

ISSN 2072-6414 (Print)
E-ISSN 2411-1406



Российская академия наук
Уральское отделение
**ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИКИ**



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина

Учредители:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экономики Уральского отделения
Российской академии наук

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б. Н. Ельцина»

ЭКОНОМИКА РЕГИОНА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Том 19 (вып. 2)

2023



**INSTITUTE
OF ECONOMICS
UB RAS**



**Ural Federal
University**

Founders:

Institute of Economics
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Ural Federal University

EKONOMIKA REGIONA (ECONOMY OF REGIONS)

Academic Journal

Vol. 19 (Issue 2)

2023

Журнал издается с 2005 г., выходит ежеквартально. Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ №ФС77-64999 от 04 марта 2016 г.

Журнал включен в список изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований по специальностям:

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки);

5.2.4. Финансы (экономические науки);

5.2.5. Мировая экономика (экономические науки).

Журнал включен в следующие базы данных: Scopus, Web of Science (Emerging Sources Citation Index), DOAJ, RePEC, CitEc, Ulrich's Periodicals Directory, eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, ROAD, Proquest.

Авторские права на публикуемые материалы принадлежат авторам статей и редакции и распространяются на условиях лицензии CC BY 4.0. Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещена. При использовании материалов ссылка обязательна.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Редакция не вступает в переписку с авторами статей, получившими мотивированный отказ в опубликовании.

Требования к оформлению статей размещены на сайте: www.economyofregions.org.

Статьи принимаются на рассмотрение через электронную редакцию на сайте журнала.

Учредители:

ФГБУН Институт экономики УрО РАН.
620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д.29.
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.

Партнер:

ООО «УГМК-Холдинг»

Членство издателя в организациях:

Ассоциация научных редакторов и издателей, АНПИ (www.rassep.ru).
Committee on Publication Ethics, COPE (www.publicationethics.org).

Издатель:

ФГБУН Институт экономики УрО РАН
620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29,
тел. +7(343) 371-45-36, сайт: www.uiec.ru.

Главный редактор:

Лаврикова Юлия Георгиевна, д. э. н., Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Россия)

Заместители главного редактора:

Акбердина Виктория Викторовна, член-корр. РАН, д. э. н., Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Россия)

Тургель Ирина Дмитриевна, д. э. н., Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Редколлегия:

Азарков Гавриил Александрович, д. э. н., Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Али Мохаммед Махбооб, PhD (макрэкономика), Дакская школа экономики (Дакка, Бангладеш)

Бетти Джанни, PhD (экономика), Университет Сиены (Сиена, Италия)

Бинда Яцек, доктор экономики, Высшая школа финансов и права Бельско-Бяла (Бельско-Бяла, Польша)

Бостан Ионель, доктор экономики, Университет Штефана чел Маре Сучавы, (Сучава, Румыния)

Винт Джон, доктор экономики, Университет Манчестер Метрополитан (Манчестер, Великобритания)

Головнин Михаил Юрьевич, член-корр. РАН, д. э. н. Институт экономики РАН (Москва, Россия)

Гринберг Руслан Семенович, д. э. н., Институт экономики РАН (Москва, Россия)

Дребенштедт Карстен, д. э. н., Горный институт Фрайбергской горной академии (Фрайберг, Германия)

Крюков Валерий Анатольевич, академик РАН, д. э. н., Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН (Новосибирск, Россия)

Кумо Казухиро, доктор экономики, Университет Хитоцубаши (Токио, Япония)

Лажнецов Виталий Николаевич, член-корр. РАН, д. э. н., Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН (Сыктывкар, Россия)

Лексин Владимир Николаевич, д. э. н., Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (Москва, Россия)

Минакир Павел Александрович, академик РАН, д. э. н., Институт экономических исследований ДВО РАН (Хабаровск, Россия)

Никитенко Пётр Георгиевич, иностранный член РАН, д. э. н., Институт экономики НАН Беларуси (Минск, Беларусь)

Пилягов Александр Николаевич, д. геогр. н., МГУ имени М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Порфирьев Борис Николаевич, академик РАН, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН (Москва, Россия)

Романова Ольга Александровна, д. э. н., Институт экономики УрО РАН (Екатеринбург, Россия)

Савин Иван, д. э. н., Автономный университет Барселоны (Барселона, Испания), Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Санчес Антонио, PhD (экономика), Университет Валенсии (Валенсия, Испания)

Сика Эдгардо, PhD (управление технологиями и инновациями), Университет Фоджи (Фоджа, Италия)

Сохаг Кази, PhD (экономика), Уральский федеральный университет (Екатеринбург, Россия)

Торр Андре, доктор экономики, Университет Париж-Сакле, Европейская ассоциация региональной науки (Париж, Франция)

Федотова Марина Алексеевна, д. э. н., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Хиса Эглантина, доктор экономики, Университет Эпока (Тирана, Албания)

Чен Джордж, PhD, Университет Новой Англии (Армидейл, Австралия)

Эшфорд Рут Александра, доктор экономики, Ассоциация бизнес школ (Лондон, Великобритания)

Редакция:

620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д.29, каб. 402.
e-mail: ekonomika_regiona@mail.ru. Тел.: +7 (343) 371-57-01.
Выпускающий редактор: Е. А. Балякина.
Редактор: А. Б. Уминская.
Компьютерная верстка, дизайн обложки С. В. Кузовковой.
Перевод А. В. Дьяковой

Дата выхода в свет 27.06.2023.

Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура PT Serif.

Усл. печ. л. 33,2. Уч.-изд. л. 29. Тираж 500 экз. Заказ № .

Подписано в печать с оригинал-макета 19.06.2023.

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Типография: ООО «Уральский Печатный Дом».

Свободная цена.

The Journal was founded in 2005. It is issued quarterly.

The Journal is indexed in the databases:

Scopus, Web of Science (Emerging Sources Citation Index), DOAJ, RePEC, CitEc, Ulrich's Periodicals Directory, eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, ROAD, Proquest.

The authors retain copyright, the articles are published under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0). In case of reprinting, a pass-through copyright of "Economy of Region" is required.

All submitted manuscripts are subject to peer review.

The Editors will not correspondence with the authors whose articles were rejected.

Article formatting requirements are available at the website: www.economyofregions.org

Submission of articles is online at the journal website.

Founders:

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.
29, Moskovskaya St., 620014, Ekaterinburg, Russian Federation.
Ural Federal University, 19, Myra st., Ekaterinburg, Russian Federation.

Editor:

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.
29, Moskovskaya St., 620014, Ekaterinburg, Russian Federation.
Tel.: +7(343) 371-45-36, website: www.uiec.ru.

Partner:

«UMMC-Holding», Ltd

Membership of the Editor:

Association of Science Editors and Publishers
(www.rassep.ru)
Committee on Publication Ethics, COPE
(www.publicationethics.org).

Editor-in-Chief:

Yulia G. Lavrikova, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation).

Deputy Editor-in-Chief:

Victoria V. Akberdina, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation).

Irina D. Turgel, Dr. Sci. (Econ.), Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation).

Editorial Board:

Gavriil A. Agarkov, Dr. Sci. (Econ.), Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation)

Muhammad M. Ali, PhD in Macroeconomics, Dhaka School of Economics (Dhaka, Bangladesh)

Ruth A. Ashford, PhD, Association of Business Schools (London, UK)

Gianni Betti, PhD degree in Applied Statistics, University of Siena (Siena, Italy)

Jacek Binda, Dr hab. inż., Bielsko-Biała School of Finance and Law (Bielsko-Biała, Poland)

Ionel Bostan, PhD in Economics and Business Law, Ștefan cel Mare University of Suceava (Suceava, Romania)

George Chen, Ph.D., Dr. Sci. (Econ.), University of New England (Armidale, Australia)

Carsten Drebenstedt, Dr. Sci., TU Bergakademie Freiberg (Freiberg, Germany)

Marina A. Fedotova, Dr. Sci. (Econ.), Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Mikhail Yu. Golovnin, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the RAS (Moscow, Russian Federation)

Ruslan S. Grinberg, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of RAS (Moscow, Russian Federation)

Eglantina Hysa, Dr, Assoc. Prof., Epoka University (Tirana, Albania)

Kazuhiro Kumo, Dr. Sci. (Econ.), Hitotsubashi University (Tokyo, Japan)

Valery A. Kryukov, Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of RAS (Novosibirsk, Russian Federation)

Vitaliy N. Lazhentsev, Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Geogr.), Institute of Socioeconomic and Energy Problems of the North of the Komi Science Centre of the Ural Branch of RAS (Syktyvkar, Russian Federation)

Vladimir N. Leksin, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economic Forecasting of RAS (Moscow, Russian Federation)

Pavel A. Minakir, Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Economic Research Institute of Far Eastern Branch of RAS (Russian Federation)

Petr G. Nikitenko, Foreign Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

Alexander N. Pelyasov, Dr. Sci. (Geogr.), Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russian Federation)

Boris N. Porfiryev, Institute of Economic Forecasting of RAS, Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), (Moscow, Russian Federation)

Antonio Sanchez-Andres, PhD in Economic Sciences, University of Valencia (Valencia, Spain)

Ivan Savin, PhD, Dr. habil., Institute of environmental sciences and technologies, Autonomous University of Barcelona, Ural Federal University (Barcelona, Spain)

Edgardo Sica, Ph.D. in Technology and Innovation Management, University of Foggia (Foggia, Italy)

Kazi Sohag, PhD in Economics, Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation)

Olga A. Romanova, Dr. Sci. (Econ.), Institute of Economics of the Ural Branch of RAS (Ekaterinburg, Russian Federation)

André Torre, Dr. Sci. (Econ.), Université Paris-Saclay, European Association of Regional Science — ERSA (Paris, France)

John Vint, Dr. Sci., Manchester Metropolitan University (Manchester, UK)

Editorial Team:

29, Moskovskaya St., 620014, Ekaterinburg, Russian Federation, e-mail: ekonomika_regiona@mail.ru.

Tel: +7 (343) 371-57-01.

Associate Editor: Evgeniya A. Balyakina

Proof-reading: Antonina B. Uminska

Desktop Publishing: Svetlana V. Kuzovkova

Translation: Anna V. Dyakova.

Cover Design: Svetlana V. Kuzovkova

СОДЕРЖАНИЕ

Региональная экономика

Лутошкин И. В., Рыбина М. С. Моделирование управления экономикой региона в условиях массовых заболеваний	299
Sorokozherdyev K. G., Efimov E. A. The Influence of the Regional Sectoral Structure on the Socio-economic Development of a Region	314
Мельникова Т. Б. Дифференциация малых городов по факторам локализации знаний.....	329
Nurlanova N. K., Alzhanova F. G., Satpayeva Z. T. Sustainable Development of Cities: Rating Assessment Methodology and Risk Analysis (Using Kazakhstan as an Example)	343

Социальное развитие региона

Ермакова Ж. А., Speziлова Н. В., Шепель В. Н. Детерминанты кадрового обеспечения региона с учетом отраслевой специализации	355
Дорошенко С. В., Санаева О. В. Социально-экономические детерминанты потребления табачной продукции в регионах России.....	370
Turganbayev Y. The Effect of Human Capital on Economic Growth: Evidence from Kazakh Regions	385
Muszyńska J., Wędrowska E. Does Education Affect Income Inequality? A Comparative Review of Fourteen European Countries.....	397
Федченко А. А., Дорохова Н. В., Дашкова Е. С. Количественная оценка адаптации занятости населения в российских регионах к условиям неопределенности	410
Акимова О. Е., Волков С. К., Ефимов Е. Г. Асинхронность развития рынка труда и рынка образовательных услуг как фактор сжатия старопромышленных регионов	422
Куницына Н. Н., Джиоев А. В. Зависимость неформальной занятости от уровня доходов населения российских регионов: уроки пандемии	437

Отраслевая экономика

Okrah J. Evaluation of the Impact of Firm Level Competition on Russian Innovation	451
Свистунов А. В., Терентьева И. В. Инвестиционная модель социально-экономического партнерства в сфере ЖКХ муниципального образования.....	463
Светлов Н. М. Методика отбора регионов для исследования адаптации сельского хозяйства к изменению климата	480
Варавин Е. В., Козлова М. В., Куур О. В., Пестунова Г. Б. Оценка инвестиционной привлекательности отраслей региона в контексте зеленого развития	494
Белова Т. Н., Чернышов И. Н., Губанов Р. С. Продуктовые сегменты агропродовольственного рынка: единый подход или точечное государственное регулирование	511
Piskun E. I., Brusnikin K. N. Spatial-Rating Assessment of Entrepreneurial Performance in Industrial Parks of Russian Regions.....	524
Agheli L. The Nexus between Economic Growth, Natural Resource Depletion and Foreign Direct Investment	537

Мировая экономика

Коргун И. А. Участие Вьетнама в глобальных цепочках добавленной стоимости в условиях их регионализации.....	548
---	-----

Sugözü İ. H., Yaşar S. Which Hypothesis is Valid for OECD Countries in the Context of the Relationship between Energy Consumption and Economic Growth? A Panel Data Analysis	560
--	-----

Финансы региона

Maswadeh S. Tax System Reform as a Challenge to Economic Reform: A Case Study of Jordan	575
Королева Л. П. Налоги солидарности как инструмент межрегионального перераспределения рентабельных доходов в России	586

CONTENTS

Regional Economy

Lutoshkin I. V., Rybina M. S. Modelling of Regional Economic Management in Conditions of Mass Diseases	299
Sorokozherdyev K. G., Efimov E. A. The Influence of the Regional Sectoral Structure on the Socio-economic Development of a Region	314
Melnikova T. B. Differentiation of Small Towns by Knowledge Localisation Factors	329
Nurlanova N. K., Alzhanova F. G., Satpayeva Z. T. Sustainable Development of Cities: Rating Assessment Methodology and Risk Analysis (Using Kazakhstan as an Example)	343

Social Development of Regions

Ermakova Zh. A., Speshilova N. V., Shepel V. N. Determinants of Human Resources Considering Industry Specialisation	355
Doroshenko S. V., Sanaeva O. V. Socio-Economic Determinants of Tobacco Consumption in Russian Regions	370
Turganbayev Y. The Effect of Human Capital on Economic Growth: Evidence from Kazakh Regions	385
Muszyńska J., Wędrowska E. Does Education Affect Income Inequality? A Comparative Review of Fourteen European Countries.....	397
Fedchenko A. A., Dorokhova N. V., Dashkova E. S. Quantitative Assessment of the Adaptation of Employment to Uncertainty in Russian Regions	410
Akimova O. E., Volkov S. K., Efimov E. G. Asynchronous Development of the Labour Market and the Market of Educational Services Contributing to the Shrinking of Old Industrial Regions	422
Kunitsyna N. N., Dzhioev A. V. Dependence of Informal Employment on Population Income in Russian Regions: Lessons from the Pandemic.....	437

Sectoral Economics

Okrah J. Evaluation of the Impact of Firm Level Competition on Russian Innovation	451
Svistunov A. V., Terentieva I. V. Investment Model of Socio-Economic Partnership in the Field of Housing and Communal Services of Municipalities	463
Svetlov N. M. Methodology for Selecting Regions to Study the Adaptation of Agriculture to Climate Change	480
Varavin Y. V., Kozlova M. V., Kuur O. V., Pestunova G. B. Assessment of Investment Attractiveness of Regional Industries in the Context of Green Development	494
Belova T. N., Chernyshov I. N., Gubanov R. S. Product Segments of the Agri-food Market: Unified Approach or Targeted State Regulation.....	511
Piskun E. I., Brusnikin K. N. Spatial-Rating Assessment of Entrepreneurial Performance in Industrial Parks of Russian Regions.....	524
Agheli L. The Nexus between Economic Growth, Natural Resource Depletion and Foreign Direct Investment	537

Global economics

Korgun I. A. Participation of Vietnam in Global Value Chains in the Context of Their Regionalisation.....	548
--	-----

Sugözü İ. H., Yaşar S. Which Hypothesis is Valid for OECD Countries in the Context of the Relationship between Energy Consumption and Economic Growth? A Panel Data Analysis	560
--	-----

Regional Finance

Maswadeh S. Tax System Reform as a Challenge to Economic Reform: A Case Study of Jordan	575
Koroleva L. P. Solidarity Tax as an Instrument of Interregional Redistribution of Rent Income in Russia	586

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-1>

УДК 51-7

JEL C610

И. В. Лутошкин  , М. С. Рыбина 

Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Российская Федерация

МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ МАССОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ¹

Аннотация. Глобализация экономических процессов, интенсификация логистических взаимодействий, рост численности мирового населения и повышение его мобильности существенно способствуют возникновению массовых заболеваний, которые становятся фактором, определяющим поведение многих экономических субъектов в мировом пространстве. В статье разрабатывается инструмент анализа управления экономикой региона в условиях массовых заболеваний. Особенностью инструмента явилась интеграция как социально-биологических, так и экономических факторов в рамках единого подхода и соответствующей экономико-математической модели. Предлагаемая экономико-математическая модель основана на описании динамики развития заболеваемости по группам населения (модели компартиментализации типа SIR или SEIR) с учетом соответствующего изменения в ряде социально-экономических показателей. В качестве управляющих воздействий на экономическую систему в модели рассматриваются вложения в переоборудование существующих койко-мест, вложения в строительство новых больниц, вложения в информационную кампанию по борьбе с заболеванием. Таким образом, предлагаемый инструмент позволяет управляющей системе региона количественно оценить и, соответственно, сравнить возможные управленческие решения на фиксированном горизонте планирования, учитывая взаимное влияние биологических и социально-экономических факторов. В качестве информационной базы выступили существующие математические модели популяционной биологии и эпидемиологии. Для построения инструмента и оценки его параметров использовались методы регрессионно-корреляционного анализа, имитационного моделирования, численного анализа системы дифференциальных уравнений. На основе статистической информации о пандемии COVID-19 в Российской Федерации и Ульяновской области в 2020 г. в работе были произведены оценки параметров предлагаемой математической модели. С помощью разработанного авторского программного комплекса проведено моделирование стратегий поддержания регионам ограничительных мер или отсутствия таких мер в течение рассматриваемого периода, дан сравнительный анализ. Данный инструмент может быть адаптирован для оценивания стратегий управления экономическими субъектами различных масштабов. Перспектива развития инструмента состоит в дополнении его критериями качества и соответствующими алгоритмами поиска оптимальных стратегий управления экономикой региона в условиях массовых заболеваний.

Ключевые слова: экономика региона, математическая модель, экономическая модель динамики, пандемия, массовое заболевание, COVID-19, стратегия управления регионом, имитационное моделирование, численный анализ, оценивание управленческих решений

Для цитирования: Лутошкин, И. В., Рыбина, М. С. (2023). Моделирование управления экономикой региона в условиях массовых заболеваний. *Экономика региона*, 19(2), 299-313. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-1>

¹ © Лутошкин И. В., Рыбина М. С. Текст. 2023.

Modelling of Regional Economic Management in Conditions of Mass Diseases

Abstract. Economic globalisation, logistics intensification, world population growth and increasing mobility lead to the emergence of mass diseases, determining the behaviour of various economic agents. The article offers a new tool for analysing regional economic management in conditions of mass diseases, which combines both socio-biological and economic factors in one economic and mathematical model. The proposed model is based on the description of disease dynamics among various population groups (SIR or SIER compartmental models) and corresponding socio-economic changes. Investments in the improvement of hospital beds, in the construction of new hospitals, and in information campaigns to combat the disease are considered as control actions on the economic system. Thus, the regional management system can apply this tool to quantify and compare possible management decisions, taking into account the mutual influence of biological and socio-economic factors. Mathematical models in population biology and epidemiology were analysed in order to construct the tool and assess its parameters by the methods of regression correlation analysis, simulation modelling, and numerical analysis of the differential equation system. In particular, statistical information on the COVID-19 pandemic in Russia and Ulyanovsk oblast for 2020 was examined during the research. The developed software package was utilised to model the presence or absence of restrictive measures during the reviewed period; then, a comparative analysis of these strategies was conducted. The described tool can be adapted to assess the management strategies of various economic agents. It can be further supplemented with quality criteria and appropriate algorithms for selecting optimal strategies to manage regional economy in conditions of mass diseases.

Keywords: regional economy, mathematical model, economic dynamics model, pandemic, mass disease, COVID-19, regional management strategy, simulation, numerical analysis, assessment of management decisions

For citation: Lutoshkin, I. V. & Rybina, M. S. (2023). Modelling of Regional Economic Management in Conditions of Mass Diseases. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 299-313. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-1>

Введение

В результате роста численности мирового населения и глобализации экономических процессов массовые заболевания становятся фактором, определяющим поведение всех экономических субъектов в мировом пространстве. Такие заболевания способны оказывать сильное влияние как на экономические взаимоотношения внутри конкретного региона (например, области, страны, содружества стран и т. д.), так и на межрегиональные связи. В частности, они затрагивают социальную сферу, поскольку заболеваемость сказывается на количестве трудоспособных лиц, а в некоторых случаях и на общей численности населения (Кулькова, 2020). Кроме того, происходят изменения в экономической сфере: при введении ограничительных мер с целью предотвращения роста заболеваемости снижается деловая активность экономических субъектов (Бобков & Верещагина, 2020). В сложившихся условиях перед руководством региона возникает ряд управленческих задач, связанных с необходимостью минимизировать негативные воздействия массового заболевания. К таким задачам можно отнести определение объема расходов

на госпитализацию заболевших и оказание им медицинской помощи, информирование граждан о заболевании и способах борьбы с ним, принятие решения о вводе ограничительных мер (Funk et al., 2009). Для их эффективного решения необходимо иметь инструмент, позволяющий количественно оценить влияние массовой заболеваемости на социально-экономические факторы и определить стратегию управления в сложившихся условиях.

Недавним примером массового заболевания, затронувшего экономику всего мира, является пандемия COVID-19. Из-за скорости распространения заболевания возникла необходимость оперативно принимать решения о распределении ресурсов, выделенных на здравоохранение и социальную поддержку, и о необходимости введения ограничительных мер. В качестве эффективных инструментов, позволяющих реализовывать указанные действия, могут выступать математическая модель, описывающая данную ситуацию, и программный продукт, предназначенный для ее анализа. В актуальных статьях (Brauer & Castillo-Chavez 2012; Britton, 2003; Volz & Meyer, 2007; Arino et al., 2006) и монографии

(Castillo-Chaves et al., 2002), посвященных моделированию динамики массовых заболеваний, учитывается только социально-биологический аспект развития эпидемии (используются модели компартиментализации типа SIR или SEIR), однако не менее важным является также сопутствующий анализ экономических показателей, которые находятся в тесной взаимосвязи с социально-биологическими факторами.

В ряде работ (Sha et al., 2020; Atkeson, 2020; Ali et al., 2020; Матвеев, 2020) рассматриваются модели типа SIR и SEIR. Приведена модель динамики инфекционных заболеваний, основанная на SEIR-модели (Sha et al., 2020). Динамика рассматривается как дискретный процесс, в котором переход индивида из одной группы в другую описывается случайными величинами. Параметры модели оцениваются на основе данных о распространении COVID-19 в КНР. Рассматриваются четыре сценария развития эпидемии в зависимости от величины горизонта, а также интенсивности контакта между группами. Прогнозируется динамика эпидемии с помощью экспериментов с различными значениями параметров, для оценки которых используются статистические данные о распространении COVID-19 в США (Atkeson, 2020). Особо отмечается необходимость количественных оценок взаимосвязи пандемии с экономикой и здравоохранением для построения стратегий управления ими. Кроме того, стратегии управления введены в нее опосредованно: через предполагаемые значения параметров, соответствующих биологическим характеристикам популяции.

Таким образом, существующие модели не позволяют в полной мере оценивать влияние массовых заболеваний на экономику, поскольку предназначены для описания их воздействия только на популяцию. Это приводит к необходимости создания новой математической модели. Требуемая модель должна описывать ситуацию, складывающуюся на пересечении биосоциальной среды, экономики и здравоохранения. Кроме того, модель должна позволять прогнозировать динамику массовых заболеваний и оценивать стратегии сдерживания заболеваний через управление социально-экономической сферой.

Математическая модель влияния массовых заболеваний на экономику

Проблема влияния пандемии на экономику рассматривается в ряде работ (Miao et al., 2020; Лутошкин, Рыбина, 2021а; Лутошкин, Рыбина,

2021b). Настоящее исследование посвящено развитию модели (Лутошкин, Рыбина, 2021а; Лутошкин, Рыбина, 2021b), учитывающей социальные, биологические, экономические факторы.

Рассматривая биологический аспект влияния массового заболевания, введем разбиение населения (N , чел.) региона на следующие группы: P — соблюдающие ограничительные меры (например, режим самоизоляции) и тем самым минимизирующие для себя риск заражения, S — не соблюдающие ограничительные меры и, следовательно, потенциально подверженные заражению, E — заразившиеся, у которых заболевание находится в инкубационной стадии, I — заболевшие (учитываются лица как с бессимптомной формой заболевания, так и с явной), Q — заболевшие, которые были госпитализированы, R — выздоровевшие, D — умершие.

Социально-экономический аспект представим следующими показателями: Y — валовый выпуск (руб.), π — прибыль экономического субъекта (руб.), K — стоимость основных фондов экономического субъекта (руб.), L — объём результативного труда (чел.), Z — количество койко-мест в госпиталях для размещения заболевших (ед.).

Кроме того, рассмотрим вложения в реализацию управляющих воздействий органов власти: U_1 — вложения в переоборудование существующих койко-мест для размещения заболевших (руб.), U_2 — вложения в увеличение числа койко-мест за счет строительства новых больниц (руб.), U_3 — вложения в информационную кампанию по борьбе с заболеванием (руб.). А также моменты принятия управленческих решений: τ_1 — момент времени, когда органы управления вводят ограничительные меры, τ_2 — момент времени, когда происходит снятие ограничений.

Эффект от принимаемых управленческих решений может быть описан следующим образом:

если $t = \tau_1$, то $S(t) = (1 - a)S(t)$, $P(t) = P(t) + aS(t)$;
если $t = \tau_2$, то $S(t) = S(t) + bP(t)$, $P(t) = (1 - b)P(t)$,

где a — доля группы «потенциально подверженные заражению», переходящая в группу «соблюдающие защитные меры» в момент τ_1 ; b — доля группы «соблюдающие защитные меры», переходящая в группу «потенциально подверженные заражению» в момент τ_2 .

Сформулируем математическую модель в виде системы дифференциальных и алгебраических связей.

Динамика численности лиц, подверженных риску заражения:

$$\frac{dS}{dt} = k_{PS}P(t) + k_{RS}R(t - \tau) - \left(k_{SE} \left(\frac{I(t)}{N(t)} \right) + k_{SP}(U_3(t)) - \rho \right) S(t), \quad (1)$$

где ρ — естественный прирост населения в долях от общей численности населения; τ — время, в течение которого сохраняется иммунитет у выздоровевших; k_{SP} — интенсивность перехода лиц, подверженных риску заражения, в группу соблюдающих ограничительные меры; k_{SE} — интенсивность перехода лиц из числа подверженных риску заражения в группу носителей заболевания в инкубационном периоде; k_{RS} — интенсивность повторной заболеваемости; k_{PS} — интенсивность выбытия людей из числа соблюдающих ограничительные меры.

В общем случае k_{SE} представляет собой функцию от отношения численности заболевших к общей численности населения, а k_{SP} является функцией от объема вложений в информационную кампанию. Тогда

$$\frac{dP}{dt} = k_{SP}(U_3(t))S(t) - k_{PS}P(t). \quad (2)$$

Прирост количества лиц с заболеванием в инкубационной стадии:

$$\frac{dE}{dt} = k_{SE} \left(\frac{I(t)}{N(t)} \right) S(t) - k_{EI}E(t), \quad (3)$$

k_{EI} — интенсивность перехода заразившихся, у которых заболевание находится в инкубационной стадии, в число заболевших.

Изменение количества заболевших:

$$\frac{dI}{dt} = k_{EI}E(t) - (k_{IQ} + k_{IR} + k_{ID})I(t), \quad (4)$$

k_{IQ} — интенсивность госпитализации заболевших; k_{IR} — интенсивность выздоровления негоспитализированных больных; k_{ID} — интенсивность смертности негоспитализированных больных.

Динамику госпитализации заболевших представим в виде

$$\frac{dQ}{dt} = k_{IQ}I(t) - (k_{QD} + k_{QR})Q(t), \quad (5)$$

k_{QD} — интенсивность смертности госпитализированных больных; k_{QR} — интенсивность выздоровления госпитализированных больных.

Прирост количества выздоровевших лиц:

$$\frac{dR}{dt} = k_{IR}I(t) + k_{QR}Q(t) - k_{RS}R(t). \quad (6)$$

Изменение количества умерших:

$$\frac{dD}{dt} = k_{QD}Q(t) + k_{ID}I(t). \quad (7)$$

Изменение количества койко-мест:

$$\frac{dZ}{dt} = g(U_2(t)) - \mu Z(t) + kU_1, \quad (8)$$

где $g(U_2)$ — функция, ставящая в соответствие вложениям в строительство новых больниц увеличение количества койко-мест; μ — амортизация больничных фондов; k — параметр, определяющий соотношение количества койко-мест, переоборудованных для размещения заболевших, и вложений в их переоборудование.

Общая численность населения региона предполагается равной совокупной численности следующих групп: соблюдающие ограничительные меры, потенциально подверженные заражению, заразившиеся, у которых заболевание находится в инкубационной стадии, заболевшие, госпитализированные, выздоровевшие:

$$N(t) = P(t) + S(t) + E(t) + I(t) + Q(t) + R(t). \quad (9)$$

Общий объем результативного труда предполагается равным суммарному результативному труду лиц, входящих в следующие группы: соблюдающие ограничительные меры; потенциально подверженные заражению; заразившиеся, у которых заболевание находится в инкубационной стадии, выздоровевшие. Величина вложений в результативный труд определяется коэффициентами s_1, s_2, s_3, s_4 :

$$L(t) = s_1P(t) + s_2S(t) + s_3E(t) + s_4R(t), \quad (10)$$

где $s_k = e_k \cdot m$, $k = \underline{1, 4}$; m — доля трудоспособного населения от общей численности населения; e_1 — коэффициент эффективности труда здорового человека, соблюдающего ограничительные меры и работающего удаленно; e_2 — коэффициент эффективности труда здорового человека, работающего очно; e_3 — коэффициент эффективности труда человека, у которого заболевание находится в инкубационной стадии; e_4 — коэффициент эффективности труда выздоровевшего человека, работающего очно. Таким образом, s_1 — доля вложений результативного труда лиц, работающих дистанционно; s_2 — доля вложений результативного труда лиц, работающих очно и подверженных риску заражения; s_3 — доля вложений результативного труда лиц, у которых заболевание находится в инкубационной стадии; s_4 — доля

вложений труда выздоровевших лиц, работающих очно.

Величина валового выпуска экономического субъекта определяется производственной функцией F , аргументы которой — стоимость основных фондов экономического субъекта и объем результативного труда:

$$Y(t) = F(K(t), L(t)). \quad (11)$$

Заметим, что величина $L(t)$, согласно формуле (10), учитывает влияние массового заболевания. Тем самым оно опосредованно содержится в величине валового выпуска Y .

Прибыль региона предполагается равной его валовому выпуску за вычетом вложений в переоборудование существующих койко-мест, инвестиций в строительство новых больниц, инвестиций в информационную кампанию. Валовой выпуск, как было показано выше, зависит от биосоциального эффекта массового заболевания. Следовательно, величина прибыли также опосредованно учитывает данный эффект:

$$\pi(t) = Y(t) - U_1(t) - U_2(t) - U_3(t). \quad (12)$$

Объемы вложений предполагаются ограниченными:

$$\begin{aligned} 0 &\leq U_i(t), \\ \int_0^T U_i(t) dt &\leq B_i, \\ i &= 1, 2, 3. \end{aligned} \quad (13)$$

Здесь B_1 — объем бюджета, выделяемого на переоборудование существующих койко-мест; B_2 — объем бюджета, выделяемого на строительство новых больниц; B_3 — объем бюджета, выделяемого на информационную кампанию по доведению до населения необходимых сведений по борьбе с массовым заболеванием.

Предполагается, что общее число госпитализированных больных не превышает число койко-мест, предназначенных для их размещения:

$$Q(t) \leq Z(t). \quad (14)$$

Система (1)–(14) позволяет отслеживать динамику биосоциальных и экономических показателей при конкретной стратегии управления, включающей вложения в переоборудование существующих койко-мест, в строительство новых больниц, в информационную кампанию, а также моменты введения и отмены ограничительных мер.

В случае необходимости выбора некоторой управленческой стратегии из множества возможных возникает проблема определения

наилучшего варианта. Для ее разрешения необходимо ввести критерий качества, позволяющий определить оптимальный вариант управления системой на множестве управленческих решений (Андреева & Семькина, 2005; Ovsyannikova, 2017), в том числе с учетом специфики COVID-19 (Macalisang et al., 2020; İğret Araz, 2020; Zamir et al., 2021). Система (1)–(14) в сочетании с критерием качества может представлять собой задачу оптимального управления с запаздыванием. Для ее решения требуется применение специализированных численных методов (Лутошкин, 2011; Самарский, 2005). Один из вариантов развития приводимой модели заключается в ее адаптации для постановки и решения такой задачи.

Оценка параметров модели

Для практического использования модели (1)–(14) следует вычислить ее параметры, основываясь на статистических данных о социальном и экономическом положении в определенном регионе, а также на информации об особенностях распространения и течения рассматриваемого массового заболевания.

В качестве примеров применения модели рассмотрим экономику Российской Федерации и экономику Ульяновской области в период эпидемии COVID-19 в 2020 г. Каждый параметр модели (1)–(14) для данных примеров был оценен, согласно его смыслу, в виде константы или же в виде функции. Оценка производилась на основе данных, полученных из открытых источников в сети «Интернет». При таком оценивании неизбежны затруднения, обусловленные отсутствием в открытом доступе достоверных данных по ряду показателей (Лутошкин & Рыбина 2021b; Miller, 2014). Например, в открытом доступе отсутствовали статистические данные о частоте случаев повторной заболеваемости в РФ, а ее экспертные оценки являлись неактуальными на момент написания статьи. В силу этого при расчетах использовались актуальные оценки повторной заболеваемости новой коронавирусной инфекцией в других странах. Кроме того, вычисление некоторых параметров (а именно — интенсивности смертности негоспитализированных лиц k_{ID}) было затруднено в силу отсутствия статистических данных, обусловленного объективной трудностью их получения, и отсутствия экспертных оценок. Это привело к необходимости делать упрощающие предположения относительно модели.

С учетом изложенного выше были оценены параметры модели для РФ и для Ульяновской

области. При оценке предполагалось, что временной квант равен одному месяцу.

Коэффициент a для РФ был оценен на основе данных компании «Яндекс» о динамике индекса самоизоляции¹. Индекс самоизоляции принимает значения от 0 до 5, при значении индекса, равном 5, 100 % людей соблюдают самоизоляцию, а при отсутствии самоизоляции индекс равен 0. Необходимо подчеркнуть, что здесь и далее при использовании индекса самоизоляции не рассматриваются его значения в выходные дни (суббота, воскресенье), когда значение индекса резко возрастает в силу естественных причин и представляет собой статистические «выбросы». Значение индекса в РФ 27.03.2020 (будний день, предшествовавший введению ограничительных мер 30.03.2020²) составляло 1,53, а 30.03.2020 оно возросло до 2,97. Это позволяет вычислить добавленную долю a населения, которая стала следовать ограничительным мерам:

$$a^{pф} = \frac{2,97 - 1,53}{5 - 1,53} = 0,415. \text{ Аналогично можно}$$

оценить коэффициент a для Ульяновской области, используя соответствующую выборку из данных о динамике индекса самоизоляции. Значение индекса самоизоляции 27.03.2020 составляло 1,40, а 30.03.2020 оно стало равным 2,90. $a^{yo} = \frac{2,90 - 1,40}{5 - 1,40} = 0,416.$

Для вычисления коэффициента b для РФ также использовались данные о динамике индекса самоизоляции. Значение индекса 11.05.2020³ (когда было объявлено о завершении периода нерабочих дней) равнялось 2,84, а 12.05.2020 оно снизилось до 2,07. Таким образом, доля населения, переставшего соблюдать ограничительные меры: $b^{pф} = \left| \frac{2,07 - 2,84}{2,84} \right| = 0,271.$ Для Ульяновской области значение индекса самоизоляции 11.05.2020 составило 2,65, а 12.05.2020 — 1,65. Следовательно, $b^{yo} = \left| \frac{1,65 - 2,65}{2,65} \right| = 0,377.$

Параметр k_{ps} для РФ также был оценен с помощью данных о динамике индекса самоизоляции в России. Значение параметра рас-

считывалось как противоположное значение к тангенсу угла наклона прямой, аппроксимирующей график индекса самоизоляции в отсутствие ограничительных мер с 12.05.2020 по 11.06.2020. Значение индекса 12.05.2020, после отмены локдауна, равнялось 2,07, а 11.06.2020 оно составило 1,43. Таким образом,

$$k_{ps}^{pф} = -\frac{(1,43 - 2,07)}{1} = 0,64. \text{ Аналогично вычислим}$$

значение параметра k_{ps} для Ульяновской области, используя соответствующие значения индекса самоизоляции в те же даты:

$$k_{ps}^{yo} = -\frac{(1,15 - 1,65)}{1} = 0,5.$$

Коэффициент k_{sp} оценивался в виде функции $k_{sp} = c_1 + c_2 U_3$, где c_1, c_2 — константы, требующие определения. Постоянная часть параметра k_{sp} для РФ была вычислена на основе данных о динамике индекса самоизоляции. Для этого были рассмотрены данные за начало 2020 г., когда не проводилась информационная кампания против коронавируса. Отслеживание динамики индекса было начато «Яндексом» 24.02.2020. Датой начала информационной кампании предполагается 16.03.2020, когда был запущен сайт «Стопкоронавирус.рф»⁴. В промежутке между этими датами значение индекса самоизоляции оставалось примерно неизменным, что позволяет составить следующее уравнение баланса:

$$k_{sp} S = k_{ps} P.$$

Поскольку колебания индекса были незначительны, будем считать его значение постоянным и равным средней его величине за указанный период. Она составляет 1,068. Тогда из уравнения баланса, принимая во внимание диапазон значений индекса, получим следующее соотношение: $\frac{k_{sp}}{k_{ps}} = \frac{1,068}{5 - 1,068} = 0,272.$

Постоянная часть параметра $k_{sp}^{pф} : c_1^{pф} = 0,272 \times k_{ps}^{pф} = 0,174.$ Значение постоянной части параметра k_{sp} для Ульяновской области было вычислено аналогично. Использовалось среднее значение индекса самоизоляции в области за указанный выше период, равное 0,981. Таким образом, $c_1^{yo} = 0,244 \cdot k_{ps}^{yo} = 0,122.$

Параметр c_2 для РФ был оценен с использованием данных о затратах на организацию и проведение информационной кампа-

¹ Коронавирус: дашборд. <https://datalens.yandex/covid19> (дата обращения: 29.05.2021).

² Нерабочие дни с 30 марта по 30 апреля и с 6 по 8 мая 2020 года в вопросах и ответах // Гарант.ру. Информационно-правовой портал. <https://base.garant.ru/77398903/> (дата обращения: 29.11.2021).

³ Там же.

⁴ Правительство запустит сайт стопкоронавирус.рф // Российская газета. <https://rg.ru/2020/03/16/pravitelstvo-zapustit-sajt-stopkoronavirusrf.html> (дата обращения: 29.11.2021).

нии против COVID-19 в РФ¹ и данных о динамике индекса самоизоляции в РФ. Значение индекса 16.03.2020 составило 1,19, а 30.12.2020 – 1,63. Изменение доли населения, начавшей соблюдать ограничительные меры в этот период, выражается через значения индекса как $\frac{1,63-1,19}{5}$. Предположим, что это изменение

обусловлено только информационным воздействием. Следовательно, можно вычислить переменную часть параметра k_{SP} , разделив полученную величину изменения на стоимость информационной кампании и на длительность ее проведения. Преобразовав выражение, имеем: $c_2^{PФ} = \frac{1,63-1,19}{5 \cdot 9,5 \cdot 502 \cdot 10^6} = 1,845 \cdot 10^{-11}$. Таким образом, параметр k_{SP} был оценен как функция, имеющая вид: $k_{SP}^{PФ} = 0,174 + 1,845 \cdot 10^{-11} \cdot U_3$.

Для Ульяновской области, произведя аналогичные вычисления и полагая, что в области проводилась только федеральная информационная кампания и у руководства области не было необходимости осуществлять вложения в организацию локальной информационной кампании, имеем: $c_2^{YO} = \frac{1,60-1,10}{5 \cdot 9,5 \cdot 502 \cdot 10^6} = 2,097 \cdot 10^{-11}$. Следовательно, $k_{SP}^{YO} = 0,122 + 2,097 \cdot 10^{-11} \cdot U_3$.

Параметры k_{SE} , k_{EP} , k_{IQ} , k_{IR} , k_{QD} , k_{QR} оценивались на основе методологии имитационного моделирования «черный ящик». С использованием авторского программного комплекса производилось решение обратной задачи: подбор параметров под известные значения показателей численности заболевших, выздоровевших, умерших, полученные из официальной статистики о COVID-19.

Параметр k_{SE} для РФ был оценен как функция, имеющая вид $k_{SE} = c_3 I$ (Brauer & Castillo-Chavez, 2012), с использованием статистической информации о числе случаев заболевания коронавирусной инфекцией в РФ на 31.12.2020² и о численности постоянного населения РФ на 01.01.2020³: $k_{SE}^{PФ} = 1,11 \cdot 10^{-7} I$.

¹ Субсидия 30320P4O000 // Госрасходы. https://spending.gov.ru/subsidies/subsidies_list/30320P4O000/ (дата обращения: 29.11.2021).

² Коронавирус: дашборд. URL: <https://datalens.yandex/covid19> (дата обращения: 29.11.2021).

³ Витрина статистических данных. Численность постоянного населения на 1 января // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://showdata.gks.ru/report/278928/> (дата обращения: 29.05.2021).

Параметр k_{SE} для Ульяновской области был оценен аналогично, с использованием статистической информации о числе случаев заболевания на 31.12.2020⁴ и о численности ее постоянного населения на 01.01.2020⁵: $k_{SE}^{YO} = 7,7 \cdot 10^{-6} I$.

Значение параметра k_{EI} для РФ рассчитывалось на основе данных о количестве заболевших COVID-19 в 2020 г.: $k_{EI}^{PФ} = 2,12$. С использованием статистики о количестве заболевших COVID-19 в Ульяновской области было получено значение параметра $k_{EI}^{YO} = 2,12$.

Параметр k_{IQ} для РФ был оценен с использованием данных о численности лиц, госпитализированных с COVID-19 в России⁶, и о количестве заболевших COVID-19 в стране в 2020 г. $k_{IQ}^{PФ} = 4,814$. Для Ульяновской области на основе аналогичных данных по региону⁷ было получено: $k_{IQ}^{YO} = 1,72$.

Параметр k_{QD} для РФ был оценен с использованием информации о числе погибших вследствие заболевания COVID-19 в РФ в 2020 году⁸: $k_{QD}^{PФ} = 0,1$. Для Ульяновской области значение было рассчитано с использованием данных по области⁹: $k_{QD}^{YO} = 0,13$.

Параметры k_{IR} и k_{QR} для РФ были оценены с использованием данных о числе выздоровевших от COVID-19 в стране¹⁰: $k_{IR}^{PФ} = 2,8$, $k_{QR}^{PФ} = 2,0$. Параметры k_{IR} и k_{QR} для Ульяновской области были оценены с использованием данных о числе выздоровевших от COVID-19 в регионе¹¹: $k_{IR}^{YO} = 2,36$, $k_{QR}^{YO} = 2,8$.

Выздоровевшие после перенесенного заболевания COVID-19 могут в течение года заболеть повторно, так как иммунитет к новому коронавирусу, по данным «Nature», со-

⁴ Коронавирус: дашборд. <https://datalens.yandex/covid19> (дата обращения: 29.11.2021).

⁵ Витрина статистических данных. Численность постоянного населения на 1 января // Федеральная служба государственной статистики. <https://showdata.gks.ru/report/278928/> (дата обращения: 29.05.2021).

⁶ Отчёт о результатах деятельности ФОМС за 2020 год. https://www.ffoms.gov.ru/system-oms/about-fund/fund-activities/1_ОТЧЕТ_о_результатах_деятельности_ФОМС_за_2020_год.pdf (дата обращения: 29.11.2021).

⁷ Почти 13,2 млрд рублей составило финансирование медицинских организаций Ульяновской области за 11 месяцев // Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Ульяновской области. <http://ultfoms.ru/novosti-foms/371-pochti-132-mlrd-rublej-sostavilo-finansirovanie-meditsinskih-organizacij-uljanovskoj-oblasti-za-11-mesjacev.html> (дата обращения: 30.11.2021).

⁸ Коронавирус: дашборд. <https://datalens.yandex/covid19> (дата обращения: 30.11.2021).

⁹ Там же.

¹⁰ Там же.

¹¹ Там же.

храняется от 6 до 12 месяцев (Edridge et al., 2020). Параметр k_{RS} был оценен как среднее значение отношения числа случаев повторной заболеваемости в некоторых странах, экспертную оценку которого приводит «Science»¹, к общему числу выздоровлений от коронавирусной инфекции в этих странах²: $k_{RS} = 0,0002$. Предполагается, что полученное значение актуально также для РФ и Ульяновской области.

Значение параметра k для РФ было вычислено как отношение количества переоснащенных и модернизированных койко-мест к объему затрат на их переоборудование³: $k^{PF} = \frac{279 \cdot 10^5}{81,7 \cdot 10^9} = 3,415 \cdot 10^{-6}$. Для Ульяновской области данный параметр был рассчитан аналогично, использовались соответствующие данные⁴: $k^{YO} = \frac{2053}{755 \cdot 10^6} = 2,719 \cdot 10^{-6}$.

Параметр k_{ID} как для РФ, так и для Ульяновской области предполагается равным нулю: $k_{ID} = 0$.

Коэффициент m для России был оценен на основе данных за 2011–2019 гг. как среднее значение отношения среднегодовой численности занятых⁵ к общей численности на-

селения⁶: $m^{PF} = 0,482$. Для Ульяновской области данный коэффициент был рассчитан аналогично по данным за 2011–2019 гг.⁷: $m^{YO} = 0,467$.

Значение коэффициента e_1 было определено на основе экспертной оценки⁸: $e_1 = 0,879$. Коэффициент e_2 предполагается равным 1 в силу того, что эффективность труда здорового человека, работающего очно, принимается за 100 %, что в долях составляет 1. Значение коэффициента e_3 было определено на основе экспертной оценки⁹: $e_3 = 0,43$. Коэффициент e_4 на основании содержания модели принимается равным e_2 в соответствии с предположением, что эффективность труда выздоровевшего человека, вернувшегося к очной работе, эквивалентна эффективности труда здорового человека. Значения коэффициентов e , $i = 1,4$, предполагаются совпадающими для РФ и Ульяновской области.

Значение параметра ρ для РФ было оценено, по данным за 2016–2019 гг., как среднее значение отношения естественного прироста населения¹⁰ к общей численности населения¹¹: $\rho^{PF} = -9,516 \cdot 10^{-5}$. Для Ульяновской обла-

¹ More people are getting COVID-19 twice, suggesting immunity wanes quickly in some // Science. <https://www.sciencemag.org/news/2020/11/more-people-are-getting-covid-19-twice-suggesting-immunity-wanes-quickly-some> (дата обращения: 09.02.2021).

² COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6> (дата обращения: 09.02.2021).

³ Об итогах работы Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2020 году и задачах на 2021 год // Министерство здравоохранения Российской Федерации. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/055/642/original/MZRF_2021_All_08-04-2021-Preview.pdf?1619014721 (дата обращения: 29.11.2021).

⁴ Более 1,7 млрд рублей было выделено на здравоохранение из резервного фонда Ульяновской области в 2020 году // Губернатор и Правительство Ульяновской области. Официальный сайт. <https://ulgov.ru/news/index/permlink/id/58829/> (дата обращения: 29.11.2021); Выступление Министра здравоохранения Ульяновской области Мишарина В.М. перед депутатами ЗСО. «Отчёт о результатах деятельности Министерства здравоохранения Ульяновской области по итогам 2020 года» // Губернатор и Правительство Ульяновской области. <https://ulgov.ru/page/index/permlink/id/21783/> (дата обращения: 29.11.2021).

⁵ Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности в 2000-2015 гг. // Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/05-05.xls> (дата обращения:

29.05.2021); Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности (начиная с 2015 года) // Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/05-05_2015.xls (дата обращения: 29.05.2021); Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности с 2017 года (ОКВЭД2) // Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/d6ZKIh10/05-05_2017-2019.xls (дата обращения: 29.05.2021).

⁶ Численность населения // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo11.xls> (дата обращения: 29.05.2021).

⁷ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. // Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2020. 1242 с. с. 489.

⁸ The impact of the COVID-19 pandemic on the euro area labour market // ECB Economic Bulletin, Issue 8/2020. https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/articles/2021/html/ecb.ebart202008_02~bc749d90e7.en.html#toc3 (дата обращения: 29.05.2021).

⁹ Как снизить абсентеизм и презентеизм в коллективе и повысить производительность труда? // Новости Франко-Российской торгово-промышленной палаты. URL: <https://www.ccifr.ru/news/kak-snizit-absenteizm-i-prezenteizm-v-kollektive-i-povyisit-proizvoditelnost-truda> (дата обращения: 29.05.2021).

¹⁰ Рождаемость, смертность и естественный прирост // Федеральная служба государственной статистики. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo21\(1\).xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo21(1).xls) (дата обращения: 29.05.2021).

¹¹ Численность населения // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo11.xls> (дата обращения: 29.05.2021).

сти данный параметр был оценен аналогично, как среднее значение отношения естественного прироста населения¹ к численности населения на конец года², по данным за 2017–2019 гг.: $\rho^{yo} = -3,636 \cdot 10^{-3}$.

Значение параметра μ для России было оценено по данным статистического ежегодника «Здравоохранение в России»³ как среднее значение коэффициента выбытия основных фондов сферы здравоохранения в 2016–2018 гг.: $\mu^{pf} = 8,33 \cdot 10^{-3}$. Для Ульяновской области значение коэффициента μ^{yo} предполагается равным μ^{pf} , поскольку в открытом доступе отсутствовали требуемые для его вычисления данные.

Функция $g(U_2)$ для РФ была задана как отношение объема инвестиций в возведение новых больниц к частному стоимости сооружения одной больницы и количества койко-мест в ней⁴: $g^{pf}(U_2) = \frac{U_2}{7237788}$. В Ульяновской области в 2020 г. не потребовалось возводить специальные стационары, поскольку размещение госпитализированных было организовано за счет переоборудования существующих койко-мест в больницах. Следовательно, $g^{yo}(U_2) = 0$.

Относительно функции $F(K(t), L(t))$ было сделано предположение о том, что она относится к классу производственных функций Кобба — Дугласа. Данная функция для РФ была оценена с использованием годовой статистики за 2011–2019 гг. о стоимости основных фондов предприятий⁵, о среднегодовой численности занятых⁶ и величине

ВВП⁷. Оценивание производилось с помощью построения линейной многофакторной регрессионной модели на основе логарифмированных рядов исходных данных. Пусть в течение года структура зависимости выпуска F от факторов K, L не меняется. Тогда выпуск за месяц можно оценить как

$$F^{pf}(K, L) = \frac{8,96 \cdot 10^{-4} \cdot K^{0,4387} \cdot L^{1,3667}}{12} = 7,47 \cdot 10^{-5} \cdot K^{0,4387} \cdot L^{1,3667}$$

(коэффициент детерминации 0,914, уровень значимости 0,0006). Зависимость стоимости основных фондов от времени предполагается экспоненциальной: $K^{pf}(t) = 3,4973 \cdot 10^{14} \cdot e^{0,0102t}$ (детерминация 0,9035). Обобщая две функции, с учетом формулы (10) можно записать:

$$F^{pf}(K(t), L(t)) = 7,47 \cdot 10^{-5} \cdot K(t)^{0,4387} \cdot L(t)^{1,3667}.$$

Для Ульяновской области с использованием соответствующих данных за 2011–2019 гг. о стоимости основных фондов предприятий, о среднегодовой численности занятых⁸ и величине ВРП⁹ были получены оценки функций:

$$F^{yo}(K, L) = \frac{338,739 \cdot K^{0,3815} \cdot L^{0,5728}}{12} = 28,228 \cdot K^{0,3815} \cdot L^{0,5728}$$

(коэффициент детерминации 0,911, уровень значимости 0,0007), $K^{yo}(t) = 1,256128 \cdot 10^{12} \times e^{0,01178t}$ (детерминация 0,949). С учетом (10) имеем:

$$F^{yo}(K(t), L(t)) = 28,228 \cdot K(t)^{0,3815} \cdot L(t)^{0,5728}.$$

¹ Основные демографические показатели по Ульяновской области // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ульяновской области. [https://uln.gks.ru/storage/mediabank/ОСНОВНЫЕ_ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ_ПОКАЗАТЕЛИ\(1\).docx](https://uln.gks.ru/storage/mediabank/ОСНОВНЫЕ_ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ_ПОКАЗАТЕЛИ(1).docx) (дата обращения: 29.11.2021).

² Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2020. 1242 с. С. 489.

³ Здравоохранение в России — 2019 г. https://gks.ru/bgd/regl/b19_34/Main.htm (дата обращения: 29.05.2021).

⁴ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.08.2020 № 2041-р // Официальный интернет-портал правовой информации. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008110020> (дата обращения: 29.11.2021).

⁵ Наличие основных фондов по полной учётной стоимости на конец отчётного года // Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/kAFrpbG/NAL_vs.xlsx (дата обращения: 29.05.2021).

⁶ Среднегодовая численность занятых по видам экономической деятельности в 2000–2015 гг. // Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/05-05.xls> (дата обращения: 29.05.2021).

⁷ Валовой внутренний продукт. Годовые данные. В текущих ценах // Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/94cQBmp/tab1.htm> (дата обращения: 29.05.2021).

⁸ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. // Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2020. 1242 с. С. 489.

⁹ ВРП с 1998 года // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ульяновской области. [https://uln.gks.ru/storage/mediabank/ВРП_с_1998_года\(46\).xlsx](https://uln.gks.ru/storage/mediabank/ВРП_с_1998_года(46).xlsx) (дата обращения: 29.11.2021).

В следующих вычислительных экспериментах полученные значения параметров используются для демонстрации возможного способа оценки эффективности управленческого решения, которое было принято в период пандемии COVID-19 в РФ и Ульяновской области в 2020 г.

Вычислительные эксперименты

Оценить эффективность управленческой стратегии можно с помощью анализа значений определенных целевых показателей. Для региона как экономической системы таким целевым показателем зачастую является величина валового выпуска. В условиях массового заболевания руководству региона необходимо также контролировать численность заболевших: желательнее, чтобы она была как можно меньше. Таким образом, в случае эпидемии значения двух указанных целевых показателей могут использоваться для оценивания эффективности стратегии управления. При этом очевидно, что значения таких показателей находятся не только в зависимости от управленческих воздействий, но и от факторов внешней среды (особенности массового заболевания, социально-демографическая ситуация в регионе, состояние экономики и т. д.).

Поскольку модель (1)–(14) позволяет вычислять значения вышеназванных целевых показателей, а также учитывает требуемые внешние факторы, при ее помощи можно оценить эффективность выбранной управленческой стратегии, используя методологию имитационного моделирования (Arsekar et al., 2013).

Проведем на основе модели (1)–(14) и оценок ее параметров вычислительный эксперимент, направленный на исследование значений целевых показателей (количества заболевших и величины валового выпуска) при изменении значений параметров модели, которые учитывают условия внешней среды, социально-экономические факторы, особенности управленческих решений.

В РФ во время пандемии COVID-19 в 2020 г. было реализовано следующее управленческое решение. Через 2 недели после того, как уровень заболеваемости принял критическое значение, было объявлено о введении ограничительных мер; спустя 2 месяца они были сняты. Были выделены средства на переоборудование существующих койко-мест для размещения заболевших новой коронавирусной инфекцией, на увеличение числа койко-мест за счет строительства новых больниц, на информационную кампанию по борьбе с заболеванием. В модели

(1)–(14) это соответствует следующим значениям переменных: $\tau_1 = 0,5$ мес., $\tau_2 = 2,5$ мес., $T = 9,5$ мес., $U_1 = 81,7$ млрд руб., $U_2 = 28,951$ млрд руб.¹, $U_3 = 0,502$ млрд руб.

В Ульяновской области в период пандемии COVID-19 управленческая стратегия во многом определялась решениями, принимаемыми на федеральном уровне. Поэтому моменты введения и отмены ограничительных мер в данном регионе совпадают с указанными для России. Кроме того, федеральная информационная кампания против коронавируса проводилась в том числе и в Ульяновской области, поэтому предполагается, что у руководства области не было необходимости осуществлять вложения в организацию локальной информационной кампании. Также в области в 2020 г. не потребовалось возводить специальные стационары, поскольку размещение госпитализированных с новой коронавирусной инфекцией было организовано за счет переоборудования существующих койко-мест в больницах. Вышесказанное соответствует следующим значениям переменных модели (1)–(16): $\tau_1 = 0,5$ мес., $\tau_2 = 2,5$ мес., $T = 9,5$ мес., $U_1 = 0,755$ млрд руб., $U_2 = 0$, $U_3 = 0,502$ млрд руб.

В рамках вычислительного эксперимента для данных стратегий управления были рассчитаны значения целевых показателей, которые считались базовыми при дальнейших сравнениях: для РФ суммарная численность заболевших за $T = 3\,378\,455$ чел., валовой выпуск — 80 509,32 млрд руб.; для Ульяновской области суммарная численность заболевших 37 073 чел., валовой выпуск 21,98 млрд руб.

Исследование изменчивости значений целевых показателей при заданной стратегии в зависимости от изменения внешних условий осуществлялось при помощи варьирования параметров модели на $\pm 1\%$. Исключение составили параметры s_1, s_2, s_3, s_4 , которые находятся в прямой линейной связи с параметрами e_1, e_2, e_3, e_4 соответственно, а также с параметром m , из чего следует нецелесообразность анализа их влияния на целевые показатели.

¹ Об итогах работы Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2020 году и задачах на 2021 год // Министерство здравоохранения Российской Федерации. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/055/642/original/MZRF_2021_All_08-04-2021-Preview.pdf?1619014721 (дата обращения: 29.11.2021); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.08.2020 № 2041-р // Официальный интернет-портал правовой информации. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202008110020> (дата обращения: 29.11.2021).

Таблица

Изменение значений целевых показателей при варьировании значений параметров

Table

Changes in the values of target indicators due to parameter variations

Вариация параметра	Изменение целевого показателя, %	
	количество заболевших в РФ (в Ульяновской области)	валовый выпуск РФ (Ульяновской области)
<i>Сверхкритические параметры</i>		
0,99 k_{SE}	-17,73949 (-14,75185)	0,03278 (0,01556)
1,01 k_{SE}	21,31859 (17,09955)	-0,03933 (-0,01804)
0,99 k_{IQ}	12,19974 (5,42178)	-0,02256 (-0,00572)
1,01 k_{IQ}	-10,84887 (-5,13967)	0,02007 (0,00542)
<i>Критические параметры</i>		
0,99 k_{IR}	4,89544 (7,51416)	-0,00929 (-0,00822)
1,01 k_{IR}	-4,66246 (-6,98297)	0,00884 (0,00762)
0,99 k_{EI}	-7,50406 (-5,17955)	0,01302 (0,00498)
1,01 k_{EI}	8,04136 (5,40941)	-0,01388 (-0,00518)
0,99 k_{PS}	-3,74694 (-2,57191)	-0,01866 (-0,00568)
1,01 k_{PS}	3,83571 (2,60454)	0,01817 (0,00555)
0,99 m	0,00000 (0,00000)	-1,36422 (-0,57403)
1,01 m	0,00000 (0,00000)	1,36923 (0,57158)
0,99 a	1,38503 (1,36927)	0,00523 (0,00180)
1,01 a	-1,36852 (-1,35370)	-0,00526 (-0,00181)
0,99 e_2	0,00000 (0,00000)	-1,08193 (-0,46087)
1,01 e_2	0,00000 (0,00000)	1,08510 (0,45928)
<i>Слабокритические параметры</i>		
0,99 c_2	0,01891 (0,02027)	0,00009 (0,00005)
1,01 c_2	-0,01891 (-0,02027)	-0,00009 (-0,00005)
0,99 k_{QD}	0,00000 (0,00000)	0,00003 (0,00002)
1,01 k_{QD}	0,00000 (0,00000)	-0,00003 (-0,00002)
0,99 k_{QR}	0,00000 (0,00000)	-0,00038 (-0,00014)
1,01 k_{QR}	0,00000 (0,00000)	0,00037 (0,00014)
0,99 k_{RS}	0,00000 (-0,00001)	0,00000 (0,00000)
1,01 k_{RS}	0,00000 (0,00001)	0,00000 (0,00000)
0,99 b	-0,24873 (-0,35650)	-0,00108 (-0,00063)
1,01 b	0,24928 (0,35761)	0,00108 (0,00063)
0,99 e_1	0,00000 (0,00000)	-0,28053 (-0,11096)
1,01 e_1	0,00000 (0,00000)	0,28077 (0,11086)
0,99 e_3	0,00000 (0,00000)	-0,00070 (-0,00039)
1,01 e_3	0,00000 (0,00000)	0,00070 (0,00039)
0,99 e_4	0,00000 (0,00000)	-0,00186 (-0,00143)
1,01 e_4	0,00000 (0,00000)	0,00186 (0,00143)
0,99 ρ	0,00676 (0,20596)	0,00047 (0,00753)
1,01 ρ	-0,00676 (-0,20551)	-0,00047 (-0,00753)

Вычислено авторами.

Значения целевых показателей, наблюдаемые при изменениях значений параметров, сравнивались с их базовыми значениями; рассчитывалось относительное изменение значений (табл.). В таблицу не включено варьирование параметров, влияние которых отсутствует либо несущественно.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

— параметры (факторы) по силе их влияния на целевые показатели можно разделить на 3 группы: «сверхкритические» (изменение хотя бы одного целевого показателя более 10 %), «критические» (изменение хотя бы од-

ного целевого показателя для одного из регионов от 1 % до 10 %), «слабокритические» (изменение всех целевых показателей для обоих регионов менее 1 %);

— различие в степени влияния параметров на целевые показатели для РФ и Ульяновской области объясняется их социально-экономическими отличиями: степенью эластичности валового выпуска по численности трудовых ресурсов, наличием и объемом вложений в реализацию тех или иных управленческих воздействий и т. д.;

— для достоверного определения эффективности управленческой стратегии необходимо использовать как можно более точные оценки параметров, относящихся к группе «сверхкритические», так как целевые показатели имеют высокую эластичность к этим параметрам;

— оценка параметров группы «критические» должна быть также достаточно аккуратной, несмотря на то, что влияние этих параметров на целевые показатели слабее, чем параметров группы «сверхкритические»;

— целевые показатели демонстрируют устойчивое поведение относительно параметров, отнесенных к группе «слабокритические», но такие параметры все же нельзя исключать из рассмотрения при анализе стратегии, так как степень влияния тех или иных параметров может изменяться в зависимости от рассматриваемой ситуации.

Предлагаемая модель позволяет не только проводить оценку выбранной управленческой стратегии, но и сравнивать такие стратегии между собой. Проведем на основе модели (1)-(14) и оценок ее параметров вычислительный эксперимент, направленный на исследование значений целевых показателей (количества заболевших и величины валового выпуска) в зависимости от реализуемой управленческой стратегии.

Рассмотрим две альтернативы для стратегий в 2020 г.: 1) в начале эпидемии в регионе вводятся ограничительные меры, которые сохраняются в течение рассматриваемого периода (в данном случае равен 9,5 месяцам), 2) в течение рассматриваемого периода в регионе не вводятся ограничительных мер.

Предположим, что через 0,5 месяца после того, как уровень заболеваемости принял критическое значение, в России был введен режим самоизоляции, который продлился до конца календарного года. В этом случае, согласно расчетам, относительно базовых значений в рассматриваемом периоде в РФ валовый выпуск

уменьшается на 0,11 % (по Ульяновской области уменьшается на 0,07 %), число заболевших уменьшается на 22,31 % (по Ульяновской области — на 30,59 %).

Если бы ограничительные меры не вводились, то в рассматриваемом периоде в РФ наблюдались бы следующие изменения показателей относительно базовых значений: увеличение валового выпуска на 0,3 % (в Ульяновской области — на 0,07 %), увеличение числа заболевших на 197,36 % (в Ульяновской области — на 179,78 %).

Отметим, что вариабельность валового выпуска в обоих случаях существенно выше по РФ, чем по Ульяновской области. Это можно объяснить большей эластичностью валового выпуска по труду для России и влиянием пандемии на результативность труда и численность трудовых ресурсов. Что касается количества заболевших, то результаты показывают существенное увеличение этого показателя в случае полного отказа от ограничительных мер. Следовательно, введение ограничительных мер на территории РФ в 2020 г. было оправданным решением.

Приведенные выше результаты эксперимента соответствуют общему пониманию рассматриваемой проблемы: при увеличении длительности ограничительных мер уменьшается число заболевших, но уменьшается и валовый доход; при отсутствии карантина увеличивается валовый доход, но при этом увеличивается и число заболевших.

Проведенные вычислительные эксперименты продемонстрировали, что разработанный инструмент может применяться для выбора эффективных социально-экономических стратегий при управлении регионом в условиях массового заболевания.

Заключение

В работе предлагается инструмент выбора и анализа управленческих решений экономического субъекта в условиях массовых заболеваний: специализированная математическая модель и программное обеспечение, разработанное на ее основе. Новизна предлагаемого решения заключается в том, что математическая модель включает в себя социально-биологические и экономические факторы, а также управляющие воздействия, в отличие от других известных моделей.

Разработанное программное обеспечение позволяет осуществлять оценивание управленческих стратегий с помощью расчета значений целевых показателей. Способы такого

оценивания были показаны с помощью вычислительных экспериментов, где объектом моделирования выступила экономика РФ и Ульяновской области в период пандемии COVID-19 в 2020 г. В работе было проведено исследование изменения значений целевых показателей модели при варьировании ее пара-

метров. Также было проведено моделирование стратегий поддержания регионом ограничительных мер или отсутствия таких мер в течение рассматриваемого периода.

Перспектива развития инструмента состоит в дополнении его критериями качества и алго-

ритмами численного поиска оптимальных стратегий управления экономикой региона в условиях массовых заболеваний.

Список источников

- Андреева, Е. А., Семькина, Н. А. (2005). Оптимальное управление процессом распространения инфекционного заболевания с учетом латентного периода. *Журнал вычислительной математики и математической физики*, 45(7), 1174–1180.
- Бобков, А. В., Верещагина, В. К. (2020). Коррекционная динамика экономической активности в условиях воздействия мер купирования пандемии. *Инновации и инвестиции*, 8, 94–98.
- Кулькова, И. А. (2020). Влияние пандемии коронавируса на демографические процессы в России. *Human Progress*, 6(1), 2–11. DOI: 10.34709/IM.161.5.
- Лутошкин, И. В. (2011). Оптимизация нелинейных систем с интегро-дифференциальными связями методом параметризации. *Известия ИГУ. Сер. Математика*, 4(1), 44–56.
- Лутошкин, И. В., Рыбина, М. С. (2021а). Математическая модель оптимального управления ресурсами в условиях пандемии. В: *Мат-лы междунар. молодежного науч. форума «Ломоносов-2021»* (с. 103–108). Нижний Новгород. URL: https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2021/data/22519/127569_uid543558_report.pdf (дата обращения: 29.05.2021).
- Лутошкин, И. В., Рыбина, М. С. (2021б). Проблема оценки параметров математической модели влияния пандемии на экономику. В: *Сб. тезисов докладов конгресса молодых ученых*. Университет ИТМО. URL: <https://kmu.itmo.ru/digests/article/7045> (дата обращения: 29.05.2021).
- Матвеев, А. В. (2020). Математическое моделирование оценки эффективности мер против распространения эпидемии COVID-19. *Национальная безопасность и стратегическое планирование*, 1(29), 23–39. DOI: 10.37468/2307-1400-2020-1-23-39
- Самарский, А. А. (2005). *Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов*. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 288.
- Ali, U., Bakshi, A. & Wani, M. (2020). Dynamics of COVID-19: Modelling and Analysis. *Journal of Infectious Diseases and Epidemiology*, 6, 1–11. DOI: 10.23937/2474-3658/1510128.
- Arino, J., Brauer, F., van den Driessche, P., Watmough, J. & Wu, J. (2006). Simple models for containment of a pandemic. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(8), 453–457. DOI: 10.1098/rsif.2006.0112.
- Arsekar, R., Mandarapu, D. K. & Rao, M. V. P. (2017). EpiStrat: A Tool for Comparing Strategies for Tackling Urban Epidemic Outbreaks. In: H. Chen, D. Zen, E. Karahanna, I. Bardhan (Eds.), *Smart Health. ICSH 2017. Lecture Notes in Computer Science*, 10347 (pp. 256–267). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-67964-8_25.
- Atkeson, A. (2020). *What will be the economic impact of Covid-19 in the US? Rough estimates of disease scenarios*. NBER Working Papers. Retrieved from: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26867/w26867.pdf (date of access: 29.05.2021).
- Brauer, F. & Castillo-Chavez, C. (2012). *Mathematical models in population biology and epidemiology*. Vol. 40. New York: Springer, 508.
- Britton, N. F. (2003). *Essential Mathematical Biology*. London: Springer, 335. DOI: 10.1007/978-1-4471-0049-2.
- Edridge, A. W. D., Kaczorowska, J., Hoste, A. C. R., Bakker, M., Klein, M., Loens, K., ... van der Hoek, L. (2020). Seasonal coronavirus protective immunity is short-lasting. *Nature Medicine*, 26, 1691–1693. DOI: 10.1038/s41591-020-1083-1.
- Funk, S., Gilad, E., Watkins, C. & Jansen, V. A. A. (2009). The spread of awareness and its impact on epidemic outbreaks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(16), 6872–6877. DOI: 10.1073/pnas.0810762106.
- İğret Araz, S. (2020). Analysis of a Covid-19 model: Optimal control, stability and simulations. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 1–12. DOI: 10.1016/j.aej.2020.09.058.
- Macalisang, J., Caay, M., Arcede, J. & Caga-anan, R. (2020). Optimal Control for a COVID-19 Model Accounting for Symptomatic and Asymptomatic. *Computational and Mathematical Biophysics*, 8, 168–179. DOI: 10.1515/cmb-2020-0109.
- Castillo-Chavez, C., Blower S., van den Driessche, P., Kirschner, D. & Yakubu, A.-A. (Eds.) (2002). *Mathematical Approaches for Emerging and Reemerging Infectious Diseases: Models, Methods and Theory*. New York: Springer, 377. DOI: 10.1007/978-1-4613-0065-6.

Miao, H., Gao, Q., Feng, H., Zhong, C., Zhu, P., Wu, L., ... Lairson, D. (2020). Mathematical Modeling of Business Reopening When Facing SARS-CoV-2 Pandemic: Protection, Cost, and Risk. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 6(35), 1-16. DOI: 10.3389/fams.2020.00035.

Miller, J. C. (2014). Epidemics on Networks with Large Initial Conditions or Changing Structure. *PLoS ONE*, 9(7), 1-9. DOI: 10.1371/journal.pone.0101421.

Ovsyannikova, N. I. (2017). Problem of optimal control of epidemic in view of latent period. *Civil Aviation High Technologies*, 20(2), 144-152.

Sha, H., Sanyi, T. & Libin, R. (2020). A discrete stochastic model of COVID-19 outbreak: forecast and control. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 17(4), 2792-2804. DOI: 10.3934/mbe.2020153.

Volz, E. & Meyers, L. A. (2007). Susceptible-infected-recovered epidemics in dynamic contact networks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1628), 2925-2934. DOI: 10.1098/rspb.2007.1159.

Zamir, M., Abdeljawad, T., Nadeem, F., Khan, A. & Yousef, A. (2021). An optimal control analysis of a COVID-19 model. *Alexandria Engineering Journal*, 60(2), 2875-2884. DOI: 10.1016/j.aej.2021.01.022.

References

Ali, U., Bakshi, A. & Wani, M. (2020). Dynamics of COVID-19: Modelling and Analysis. *Journal of Infectious Diseases and Epidemiology*, 6, 1-11. DOI: 10.23937/2474-3658/1510128.

Andreeva, E. A. & Semykina, N. A. (2005). Optimal control of the spread of an infectious disease with allowance for an incubation period. *Zhurnal vychislitel'noy matematiki i matematicheskoy fiziki [Computational Mathematics and Mathematical Physics]*, 45(7), 1174-1180. (In Russ.)

Arino, J., Brauer, F., van den Driessche, P., Watmough, J. & Wu, J. (2006). Simple models for containment of a pandemic. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(8), 453-457. DOI: 10.1098/rsif.2006.0112.

Arsekar, R., Mandarapu, D. K. & Rao, M. V. P. (2017). EpiStrat: A Tool for Comparing Strategies for Tackling Urban Epidemic Outbreaks. In: H. Chen, D. Zen, E. Karahanna, I. Bardhan (Eds.), *Smart Health. ICSH 2017. Lecture Notes in Computer Science*, 10347 (pp. 256-267). Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-67964-8_25.

Atkeson, A. (2020). *What will be the economic impact of Covid-19 in the US? Rough estimates of disease scenarios*. NBER Working Papers. Retrieved from: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26867/w26867.pdf (date of access: 29.05.2021).

Bobkov, A. V. & Vereshchagina, V. K. (2020). Correctional dynamics of economic activity under the influence of measures to control the pandemic. *Innovatsii i investitsii [Innovation and Investment]*, 8, 94-98. (In Russ.)

Brauer, F. & Castillo-Chavez, C. (2012). *Mathematical models in population biology and epidemiology*. Vol. 40. New York: Springer, 508.

Britton, N. F. (2003). *Essential Mathematical Biology*. London: Springer, 335. DOI: 10.1007/978-1-4471-0049-2.

Castillo-Chavez, C., Blower S., van den Driessche, P., Kirschner, D. & Yakubu, A.-A. (Eds.) (2002). *Mathematical Approaches for Emerging and Reemerging Infectious Diseases: Models, Methods and Theory*. New York: Springer, 377. DOI: 10.1007/978-1-4613-0065-6.

Edridge, A. W. D., Kaczorowska, J., Hoste, A. C. R., Bakker, M., Klein, M., Loens, K., ... van der Hoek, L. (2020). Seasonal coronavirus protective immunity is short-lasting. *Nature Medicine*, 26, 1691-1693. DOI: 10.1038/s41591-020-1083-1.

Funk, S., Gilad, E., Watkins, C. & Jansen, V. A. A. (2009). The spread of awareness and its impact on epidemic outbreaks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(16), 6872-6877. DOI: 10.1073/pnas.0810762106.

İğret Araz, S. (2020). Analysis of a Covid-19 model: Optimal control, stability and simulations. *Alexandria Engineering Journal*, 60(1), 1-12. DOI: 10.1016/j.aej.2020.09.058.

Kulkova, I. A. (2020). Impact of the coronavirus pandemic on demographic processes in Russia. *Human Progress*, 6(1), 2-11. DOI: 10.34709/IM.161.5. (In Russ.)

Lutoshkin, I. V. & Rybina, M. S. (2021a). Mathematical model of optimal resource management in conditions of a pandemic. In: *Mat-ly mezhdunar. molodezhnogo nauch. foruma «Lomonosov-2021» [Proceedings of the International Youth Scientific Forum "LOMONOSOV-2021"]* (pp. 103-108). Nizhny Novgorod. Retrieved from: https://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2021/data/22519/127569_uid543558_report.pdf (Date of access: 29.05.2021). (In Russ.)

Lutoshkin, I. V. & Rybina, M. S. (2021b). The problem of estimating the parameters of the mathematical model of the impact of a pandemic on an economy. In: *Sb. tezisov dokladov kongressa molodykh uchenykh [Collection of abstracts of the Congress of Young Scientists]*. ITMO University. Retrieved from: <https://kmu.itmo.ru/digests/article/7045> (Date of access: 29.05.2021). (In Russ.)

Lutoshkin, I. V. (2011). The parameterization method for optimizing the systems which have integro-differential equations. *Izvestiya IGU. Ser. Matematika [The Bulletin of Irkutsk State University. Series Mathematics]*, 4(1), 44-56. (In Russ.)

Macalisang, J., Caay, M., Arcede, J. & Caga-anan, R. (2020). Optimal Control for a COVID-19 Model Accounting for Symptomatic and Asymptomatic. *Computational and Mathematical Biophysics*, 8, 168-179. DOI: 10.1515/cmb-2020-0109.

- Matveev, A. V. (2020). The mathematical modeling of the effective measures against the Covid-19 spread. *Natsionalnaya bezopasnost i strategicheskoe planirovanie [National Security and Strategic Planning]*, 1(29), 23-39. DOI:10.37468/2307-1400-2020-1-23-39 (In Russ.)
- Miao, H., Gao, Q., Feng, H., Zhong, C., Zhu, P., Wu, L., ... Lairson, D. (2020). Mathematical Modeling of Business Reopening When Facing SARS-CoV-2 Pandemic: Protection, Cost, and Risk. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 6(35), 1-16. DOI: 10.3389/fams.2020.00035.
- Miller, J. C. (2014). Epidemics on Networks with Large Initial Conditions or Changing Structure. *PLoS ONE*, 9(7), 1-9. DOI: 10.1371/journal.pone.0101421.
- Ovsyannikova, N. I. (2017). Problem of optimal control of epidemic in view of latent period. *Civil Aviation High Technologies*, 20(2), 144-152.
- Samarskiy, A. A. (2005). *Vvedenie v chislennyye metody. Uchebnoye posobie dlya vuzov. 3-e izd., ster. [Introduction to numerical methods. Textbook for universities. 3rd ed.]*. Saint Petersburg: Lan', 288. (In Russ.)
- Sha, H., Sanyi, T. & Libin, R. (2020). A discrete stochastic model of COVID-19 outbreak: forecast and control. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 17(4), 2792-2804. DOI: 10.3934/mbe.2020153.
- Volz, E. & Meyers, L. A. (2007). Susceptible–infected–recovered epidemics in dynamic contact networks. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1628), 2925–2934. DOI: 10.1098/rspb.2007.1159.
- Zamir, M., Abdeljawad, T., Nadeem, F., Khan, A. & Yousef, A. (2021). An optimal control analysis of a COVID-19 model. *Alexandria Engineering Journal*, 60(2), 2875-2884. DOI: 10.1016/j.aej.2021.01.022.

Информация об авторах

Лутошкин Игорь Викторович — кандидат физико-математических наук, доцент, Институт экономики и бизнеса, заведующий кафедрой цифровой экономики, Ульяновский государственный университет; Scopus Author ID: 8832917900; ResearcherID: O-5276-2019; <https://orcid.org/0000-0002-4108-7646> (Российская Федерация, г. Ульяновск, ул. Пушкинская, д. 4А; e-mail: lutoshkiniv@ulsu.ru).

Рыбина Мария Сергеевна — студент (бакалавр), Институт экономики и бизнеса, Ульяновский государственный университет; <https://orcid.org/0009-0002-4049-751X> (Российская Федерация, г. Ульяновск, ул. Пушкинская, д. 4А; e-mail: rybina_maria@icloud.com).

About the authors

Igor V. Lutoshkin — Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, Institute of Economics and Business, Head of Digital Economy Department, Ulyanovsk State University; Scopus Author ID: 8832917900; Researcher ID: O-5276-2019; <https://orcid.org/0000-0002-4108-7646> (4A, Pushkinskaya St., Ulyanovsk, 432063, Russian Federation; e-mail: lutoshkiniv@ulsu.ru).

Maria S. Rybina — Bachelor Student, Institute of Economics and Business, Ulyanovsk State University; <https://orcid.org/0009-0002-4049-751X> (4A, Pushkinskaya St., Ulyanovsk, 432063, Russian Federation; e-mail: rybina_maria@icloud.com).

Дата поступления рукописи: 31.05.2021.

Прошла рецензирование: 14.12.2021.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 31 May 2021.

Reviewed: 14 Dec 2021.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-2>

UDC 332.12

JEL: O110

Kirill G. Sorokozherdyev  , Evgeniy A. Efimov 

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation

THE INFLUENCE OF THE REGIONAL SECTORAL STRUCTURE ON THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF A REGION¹

Abstract. The socio-economic development of regions and countries is an important research issue. Thus, it is necessary to identify those areas that can serve as sources of economic growth and the basis for the well-being of the population. This study aims to determine the most important sectors of the economy of a region that can contribute to its socio-economic development. For this research, the Arkhangelsk region was taken as one of the typical Russian regions that have neither significant reserves of hydrocarbons nor any large industrial complexes. In this regard, the question of possible origins of economic growth seems especially relevant. To this end, an autoregressive distributed lag model (ADL-model) was developed, which is based on quarterly data on the socio-economic development of the Arkhangelsk region for the period 2004–2019. The obtained three equations reflect the dynamics of regional socio-economic development. The study showed that the greatest influence on the socio-economic development of the region is exerted by such industries as mining, construction, and manufacturing sectors. The study can become the basis for forecasting and modelling the socio-economic development of the Arkhangelsk region in the short and medium-term. It also can be helpful for analysing the effectiveness of measures aimed at stimulating those or other industries of the region. The model can be used in developing a regional development strategy.

Keywords: regional economic development, regional sectoral structure, regional GDP structure, mining sector, sector of wholesale and retail trade, sector of manufacturing, sector of construction, agricultural sector, ADL model, Arkhangelsk region

Acknowledgments: *The article has been prepared with the support of the Russian Academic Excellence Project 5-100 proposed by Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.*

For citation: Sorokozherdyev, K. G. & Efimov, E. A. (2023). The Influence of the Regional Sectoral Structure on the Socio-economic Development of a Region. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 314-328. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-2>

¹ © Sorokozherdyev K. G., Efimov E. A. Text. 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

К. Г. Сорокожердьев  , Е. А. Ефимов 

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Влияние отраслевой структуры на социально-экономическое развитие региона

Аннотация. Поиск источников экономического роста и повышения благосостояния населения является предметом многочисленных исследований социально-экономического развития регионов. Цель данного исследования – определить важнейшие отрасли экономики региона, которые могут способствовать его социально-экономическому развитию. Архангельская область была выбрана в качестве объекта анализа как типичный регион России, в котором нет значительных запасов углеводородов, крупных промышленных комплексов, а значит, поиск возможных источников экономического роста особенно актуален. Авторами разработана модель авторегрессии и распределенного лага (ADL-модель) для анализа квартальных данных о социально-экономическом развитии Архангельской области за период 2004–2019 гг. Полученные три уравнения отражают динамику регионального социально-экономического развития. Исследование показало, что горнодобывающая, строительная и обрабатывающая отрасли оказывают наибольшее влияние на социально-экономическое развитие региона. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования и моделирования социально-экономического развития Архангельской области в краткосрочной и среднесрочной перспективе, а также для изучения эффективности мер, направленных на стимулирование различных региональных отраслей. Представленная модель в дальнейшем может быть применена при разработке стратегии регионального развития.

Ключевые слова: региональное экономическое развитие, региональная отраслевая структура, региональная структура ВВП, горнодобывающая отрасль, оптово-розничная торговля, обрабатывающая промышленность, строительная отрасль, сельское хозяйство, ADL-модель, Архангельская область

Благодарности: Статья подготовлена при поддержке Проекта 5-100, реализуемого в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете

Для цитирования: Сорокожердьев К. Г., Ефимов Е. А. (2023). Влияние отраслевой структуры на социально-экономическое развитие региона. *Экономика региона*, 19(2), С. 314–328. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-2>

Introduction

The presented research analyses the socio-economic development of the Arkhangelsk region. The research topic is relevant since economic growth is a long-term development goal of any region. The topic of economic growth has gained particular importance considering many negative events in international economics that occurred in the last decade. In this regard, it is important to identify some possible factors contributing to the development of the region, the growth of the welfare of its inhabitants. Having determined the main growth points of the regional economy, it is possible to create a long-term strategy for the socio-economic development of the region, which will take into account the current features of economic relations.

The initial scientific hypothesis of this study is that the economic performance of some sectors of the regional economy should significantly affect the dynamics of its socio-economic development. As of now, this problem is quite acute for many Russian regions, especially if it is difficult to single out some backbone industry that contributes

to the development of the entire region. As a rule, in such regions there are no serious sources of raw materials and minerals, a relatively high unemployment rate, while the agricultural sector and some small-scale industrial production form the basis of the economy. In such regions, the question of possible sources of further development is particularly urgent.

The work is concentrated around a dynamic econometric model that was developed to describe and analyse the economic development of the Arkhangelsk region. The model consists of three equations, it is a regression model with a distributed lag, where the socio-economic development factors of the region are the contributions of the main regional economic sectors to the gross regional product (GRP). As a result, it is possible to assess the role of a particular industry in the regional socio-economic development. The effect of stimulating measures of one or another regional branch can be estimated with the equations. So, the socio-economic indicators for the region and ultimately the quality of life of the population can be both analysed and managed. The Arkhangelsk

region was chosen as an object of analysis because it is a typical Russian region. While it has some peculiarities, the region has neither vast oil and gas reserves, nor financial centres or heavily industrialised areas. Accordingly, the question of possible growth points for the regional economy is very relevant. The subject of research is the socio-economic development of the Arkhangelsk region.

The study examined the current dynamics of the socio-economic development of the region using the quarterly data for all the studied indicators for the period 2003–2019.

The purpose of the research is to analyse the role of regional segments of the sectoral structure in the socio-economic development of the Arkhangelsk region. To achieve this goal, the following tasks were accomplished:

- conducting a general overview of the socio-economic situation of the region;
- analysing the contribution of various sectors to GRP;
- creating an autoregressive distributed lag model (ADL-model) reflecting the impact of regional sectors on socio-economic development;
- identifying the most significant segments of the regional economy for socio-economic development.

To solve the aforementioned problems, we used Gretl software package for econometric modelling. The application of the software can be explained by the following points. Firstly, it is a free, fairly convenient, and versatile package for performing econometric calculations. Secondly, Gretl provides an opportunity to “feel” all the details and subtleties of the studied methods when they are implemented based on the corresponding vector-matrix relationships, which gives more opportunities for data analysis.

The ADL-approach was proposed to study the dynamics of the socio-economic development of the region. We see this approach as optimal in terms of applicability and flexibility, as it takes into account the lags in the dynamics of macro-economic processes. The approach makes it possible to apply an understandable mechanism of the least squares method, which would imply the possible inter-period influences of various industries on regional socio-economic development. At the same time, the model is also not overly complicated, the resulting equations can clearly indicate the importance of certain sectors of the regional economy for the development of the region as a whole. The novelty of this approach lies in the choice of indicators of socio-economic development and the factors influencing it. The use of other methods and approaches is also possible

if they are compatible with the logic of this study. In particular, a simple regression can be used, however, its result may turn out to be somewhat rougher in comparison with the real dynamics in the region. Since the study touches upon the aspect of socio-economic development, typical variables characterising not only the economic component, but also the social one were taken as the resulting indicators. At the same time, the number of resulting variables, in our opinion, is quite reasonable. One of the resulting indicators reflects the macroeconomic aspect, another reflects the micro level, and the third reflects the social aspect.

Analysis of research in this field. Analysis of modern research demonstrates that many scholars examine various aspects of regional economic growth and development. Alongside with the conceptual studies on economic growth and development, other works can be classified according to the growth factor and taken into the analysis.

The conceptual research is presented by books of Pike et al. (2006), Gigliotti et al. (2018), Raudino and Raudino (2016), and Acemoglu (2008). These researchers disclose the development process as a multi-purpose one including many aspects such as sustainability and environmental safety. Besides, the problem of sustainability and sustainable development is touched upon in other works (Nijkamp & Vreeker, 2000; De Sousa Fragoso, 2015; Gigliotti et al., 2018; Shahraki, 2019). For instance, Nijkamp and Vreeker (2000) developed a model for selecting the optimal development scenario for the region. Thus, with the help of a multi-dimensional indicator system, it is possible to distinguish the most appropriate regional development strategy. The study of Shahraki (2019) highlights the importance of the technological factors in the development of cities and territories.

Many researchers have focused on such factors as human capital (Gennaioli et al., 2011) and innovations (Cooke & Leydesdorff, 2006; Lagendijk & Cornford, 2000). These works analyse the relationship of regional development with investment in research and development (R&D), the number of researchers, intangible assets, patent payments, and know-how. The importance of the educational sphere for the regional development is explained by Gennaioli et al. (2013). The book of Vermeulen (2017) presents a fundamental research of the role of knowledge networks in various sectors of the European economy. Fleisher et al. (2010) have shown a significant effect of human capital on the development of Chinese regions, whereas the effect is depending on the geographic location of the region. Gordon and McCann (2005) analysed the innovative activities of British companies,

concluding that innovation patterns depend on the region. So, the work studies only the innovative factor of regional economic growth.

The influence of small businesses on regional development is disclosed in many works. For instance, in the study of Freshwater et al. (2019), the role of small and medium-sized companies in the socio-economic development of the region is analysed. Many studies are also based on the factor of entrepreneurship, small and medium business. González-Pernía and Peña-Legazkue (2015) examined the role of export-oriented small-businesses in the regional development in Spain. Dejardin and Fritsch (2011) investigated the influence on regional economic growth of newly created businesses. The work of Bashir et al. (2014) revealed the positive role of self-employment as the factor of regional economic growth. Kasseeah (2016) as well as Wennekers and Thurik (1999) linked economic growth with entrepreneurial activity. The latter has proven to be one of the factors of the regional economic development. Audretsch and Keilbach (2004) once again considered the entrepreneurial activity as a factor providing for knowledge spillovers and, hence, stimulating economic growth. The work of Malecki (1993) is more concentrated on the entrepreneurship phenomenon and analyses it profoundly again regarding this factor to be important for regional development. In the study by Dahlstrand (2007), regional development is considered as a process that can be catalysed by technology-based newly created companies in the region. These technological start-ups are becoming growth-points for disseminating technology and managerial expertise especially in the major regions. The importance of entrepreneurial activity for job creation is analysed by Baptista et al. (2008) for some Portuguese regions. The newly-created businesses have proven to be sources of new jobs and economic growth, although with a time-lag. Again entrepreneurial activity was analysed in the study of Noseleit (2013), but the author proves that economic growth can be obtained only with a combination of entrepreneurial activity and factors of production that have to be reallocated between the sectors. The importance of entrepreneurship is also stated in the research of Andreeva et al. (2016), but here the authors proved the hypothesis that economic growth in the country and in the region is determined not by large companies, but by many small innovative companies.

Some studies relate to the impact on global economic development processes (Coe et al., 2004; Scott & Storper, 2007). Some scholars associate regional economic development with so-

cial capital (Iyer et al., 2005), and in some works, growth is linked with the problem of income inequality (Seligson & Kuznets, 2019). The work of Gallup et al. (1999) studies the location of a region as the main factor of economic development. Several studies touch upon the relationship between the environment and economic growth (Mäler, 2013; Green & Studies, 2012). Some works are testing relatively new concepts and creating new trends in regional development. In particular, the work of Ross et al. (2016) explores the advantages and disadvantages of the formation of the so-called megaregions, agglomerations of large cities, and adjacent territories.

Crespo-Cuaresma et al. (2011) analysed the regional development factors using the quantile approach, where differences in the influence of individual growth factors are monitored based on regression analysis. The work of Caliendo et al. (2018) considers aggregate economic activity as a derivative of the activity of various sectors of the economy. This research is somewhat similar to the present study.

There are numerous Russian-language publications on the examined topic (Nizhegorodtsev & Arkhipova, 2009; Ashkhotov, 2013; Nikolaev & Makhotaeva, 2016; Aivazian et al., 2016; Ryumina & Anikina, 2007; Efimova & Gritsenko, 2021; Mikhailov & Sarkisyan, 2003). In particular, the study of Nizhegorodtsev and Arkhipova (2009) classifies the regions of the Russian Federation according to the sources of economic growth: labour, capital, institutions, R&D. The article by Ashkhotov (2013) explores the relationship between the per capita value of GRP and the shares of the extractive and manufacturing sectors of the economy in various regions. The author comes to the conclusion that it is the manufacturing sector that makes the main contribution to per capita GRP. The work of Nikolaev and Makhotaeva (2016) examines interregional interactions as sources of economic development of territories, highlights the increase in the number of people employed in the economy as a significant factor contributing to economic development. According to Aivazian et al. (2016), the Russian regions are divided into different areas of specialisation, including industry, agriculture, etc. In this study, as well as in the study of Nizhegorodtsev and Arkhipova (2009), the cluster analysis tool is used. Cluster analysis is also used in the research of Ryumina and Anikina (2007), where the endowment of the region with raw materials is taken as a special source of economic growth. The authors identify two main ways to achieve high economic growth — the one based on resources and the innovation-based. The

article by Efimova and Gritsenko (2021) examines the role of the extractive sector in regional economic growth on the example of some territories of the Russian Federation and Canada, some parallels are drawn. Mikhailov and Sarkisyan (2003) analysed various aspects of industrial and investment activity in the region as factors of economic growth. Based on the obtained regression models, the corresponding conclusions were obtained.

The economic and geographical position of the region. Arkhangelsk region has a favourable economic and geographical position. It is located in the north of the East European Plain, in geographic coordinates between 60.5 and 70 degrees North latitude. It is washed by the White, Barents and Kara Seas. Modern Arkhangelsk is not only the largest seaport in the North, since the Northern Sea Route passes through it, but also a transport hub connected with other regions of Russia by air, rail and road. The main type of transport is rail, although there are several airports located in the region. The region traditionally exports various products mainly related to its forest resources to the countries of near and far abroad.

The Arkhangelsk region is a region of the forest industry, the fishing industry, modern shipbuilding, and also Russian cosmonautics.

More than 24 thousand enterprises and organizations of all forms of ownership and management are registered in the region.

Regional economic development is based on the most traditional sectors like forestry and construction industry. Also, the developed infrastructure of commercial ports, including the Arkhangelsk Sea Port, the northern gateway to Russia, plays a significant role. The port provides a substantial part of freight traffic in this region.

The climate of the region is temperate continental, marine in the northwest, subarctic in the northeast, that is, there are cool summers and long cold winters. The territory of the region is a vast plain with a weak slope towards the White and Barents Seas.

Arkhangelsk region has significant forest resources. The area covered by forest is 22.3 million hectares. The total stock of wood is more than 2,500 million m³. Coniferous species (pine, spruce) prevail in the composition of the forest fund (80 %), deciduous species (birch, aspen) are about 20 %.

The area is rich in minerals. The efforts of geological prospectors in the Arkhangelsk region created a powerful raw material base for the development of oil and gas production and processing in the Nenets Autonomous District, which is a part of the region. The only diamondiferous province

in Europe has been opened in the Arkhangelsk region. The minerals mined in the region are diamonds, lead, zinc, silver, coal, bauxite, gypsum.

The main component of socio-economic development in the research is GRP. The indicator is taken in the model as the variable Y_2 . The region is successfully developing showing good dynamics. This can be evidenced by the steady growth of GRP (Figure 1) over the past 16 years, excluding crises that have occurred during this time. Figure 1 shows the quarterly dynamics of GRP.

The share of agriculture from 2005 to 2019 decreased from 5.5 % to 3.5 %. Relatively low values of this indicator are primarily associated with the geographical location of the region. Despite some objective difficulties, the regional government sees potential in the development of the agricultural industry: from 2012 to 2019, the volume of state support for the agricultural sector amounted to almost 6 bln. roubles.

In particular, investment projects in dairy farming are being actively implemented in the region: over the past five years, 22 livestock facilities for 6,000 cattle places have been commissioned. This will increase the annual milk production by about 10 %. Support is also provided to enterprises whose activities contribute to import substitution in the fields of vegetable growing and beef cattle breeding.

Mineral extraction (Figure 2) is the main source of GRP in the Arkhangelsk region, amounting to 30 % in 2019. Arkhangelsk region ranks second in the country in accounted reserves of diamonds, which make up about 20 % of the total Russian. A work financed by both attracted and own funds of the extraction industry is being carried out to search and evaluate deposits of diamonds, gold, and bauxites. The federal budget also funds the prospecting for diamonds and evaluation work on fresh groundwater in the region.

One of the most developed industries of the Arkhangelsk region is forestry, woodworking, and pulp and paper industry. The machine-building industry is the second largest, next to the forestry. The share of manufacturing in the GRP structure during the period from 2005 to 2019 decreased by about 5 % and amounted to 14 %.

The Arkhangelsk region is one of the leading forestry centres in Russia. The largest chemical and mechanical wood processing facilities are located here. The region provides a third of the Russian pulp and cardboard volumes, up to 8 % of lumber, and up to 11 % of paper. Due to its convenient geographical location, the timber industry of the region is engaged primarily in export activities. The lumber is exported to 80 countries. Among

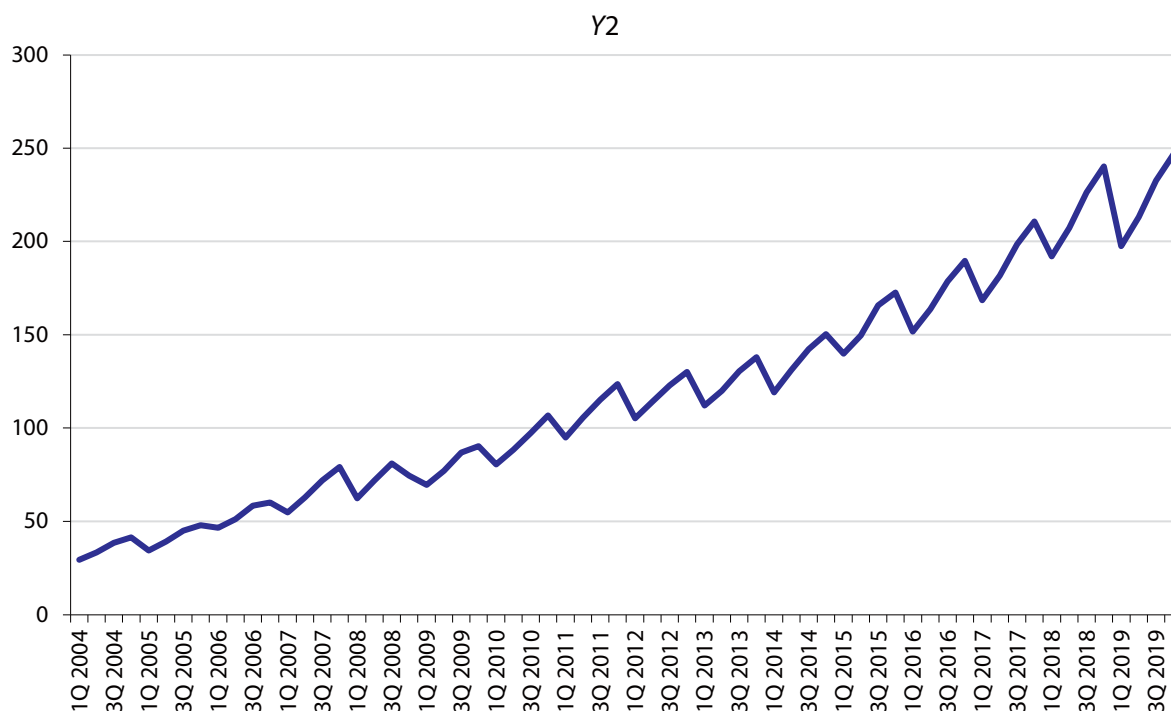


Fig. 1. GRP of the Arkhangelsk region, bln. roubles (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

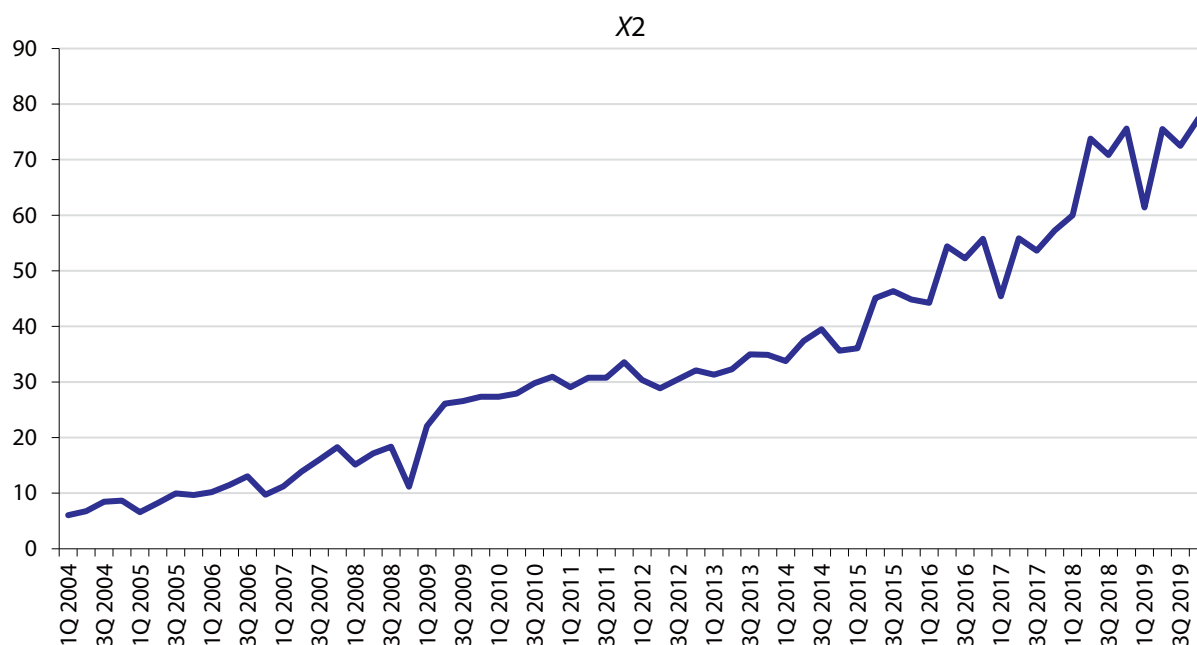


Fig. 2. GRP created by the mining industry in the Arkhangelsk region, bln. roubles (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

the importers are Germany, France, Poland, Italy, Belgium, Great Britain, the Netherlands, China, Azerbaijan, Egypt. Below is a graph of the manufacturing dynamics in the Arkhangelsk region (Figure 3).

The region is in the middle of the list of the regions in the Northwestern Federal District in terms of housing construction. The construction of 1,547 buildings and structures was launched in 2019. 1,360 buildings were built for residen-

tial use. In terms of money, the contribution of the sector to GRP amounted to 41 bln. roubles, which is 9 % higher as of 2018.

During the analysed period, the construction sector generated stable cash flows to the regional budget, therefore, in relative terms, the share of the sector in the regional GRP remained constant and amounted to about 7 %. Below is a graph of regional construction sector dynamics for the examined period (Figure 4).

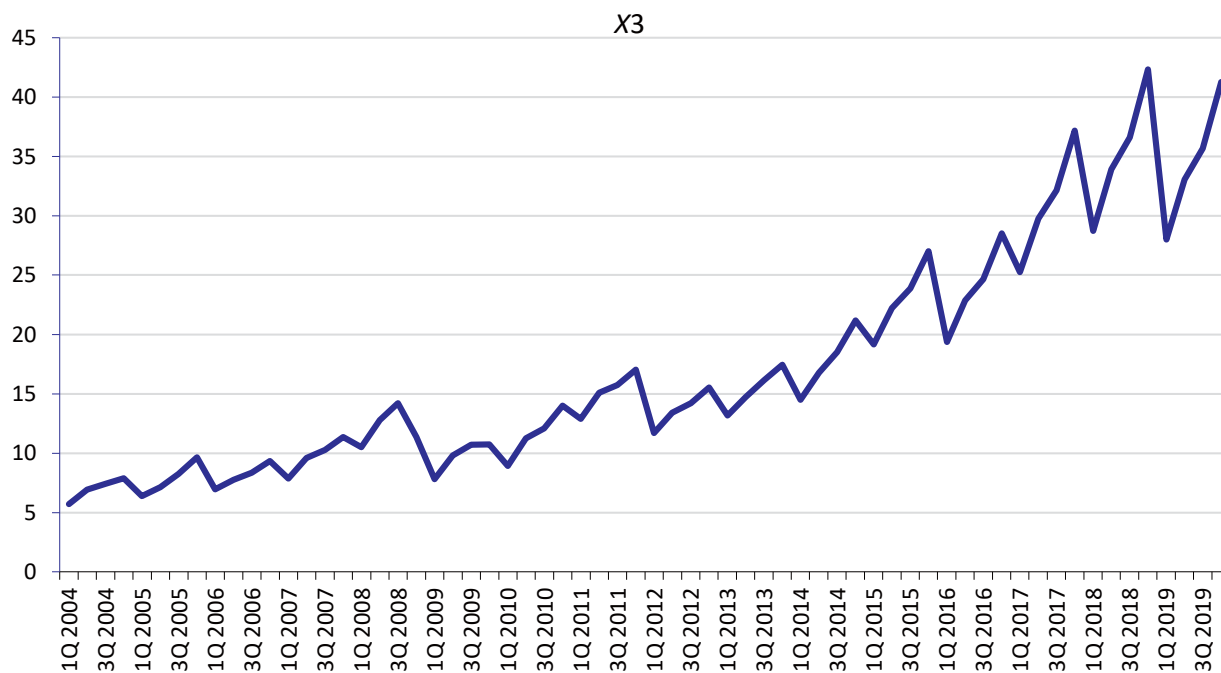


Fig. 3. GRP created by manufacturing of the Arkhangelsk region, bln. roubles (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

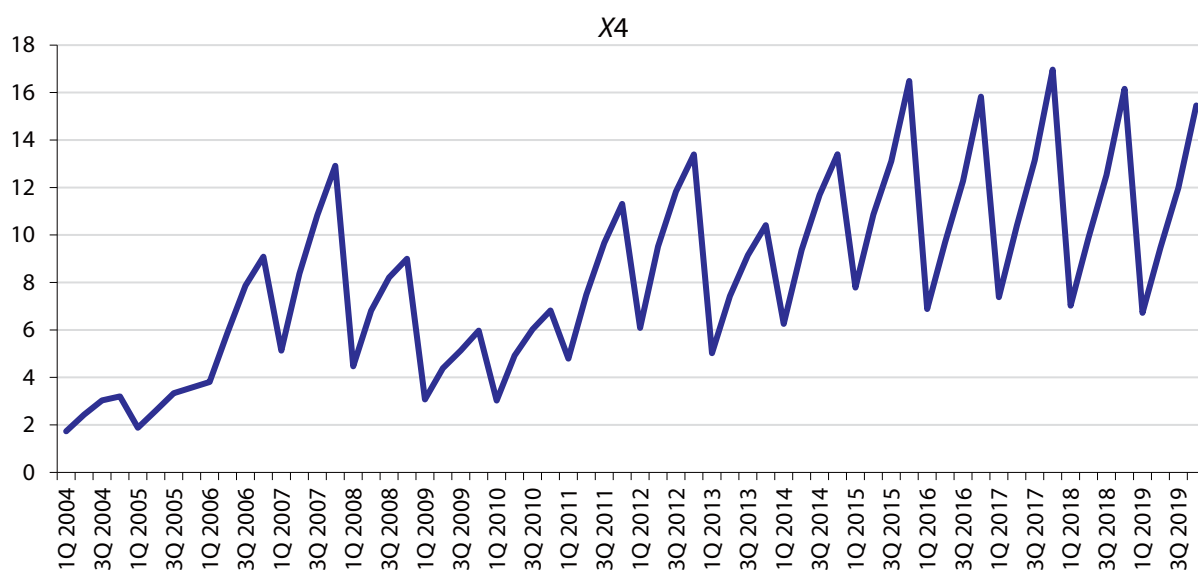


Fig. 4. GRP created by the construction sector in the Arkhangelsk region, bln. roubles (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

The share of wholesale and retail trade (Figure 5) decreased from 11.4 % in 2005 to 7.5 % in 2019. The full title of the article in statistics is “Wholesale and retail trade, repair of motor vehicles, motorcycles, and items of personal use”. The sector plays an important role in the regional economy, its share in GRP is close to construction.

The region does not have a highly developed sector of tourism and entertainment. The same applies to the financial sector. The share of GRP created by these areas of activity is small, the total contribution of the both to GRP can be estimated at 2–2.5 %.

The labour market and employment in the region. The labour market is considered in the research as a component of socio-economic development. The indicator of the labour market taken into account is the average regional wage rate (Y_1). The situation on the labour market in the Arkhangelsk region in 2016 is stable. According to the statements of the regional officials, no massive reductions in enterprises and organisations in the region are expected.

The number of unemployed in the Arkhangelsk region is 10,147 people. The number of vacancies is 8,800. The officially registered unemployment rate is 1.7 %.

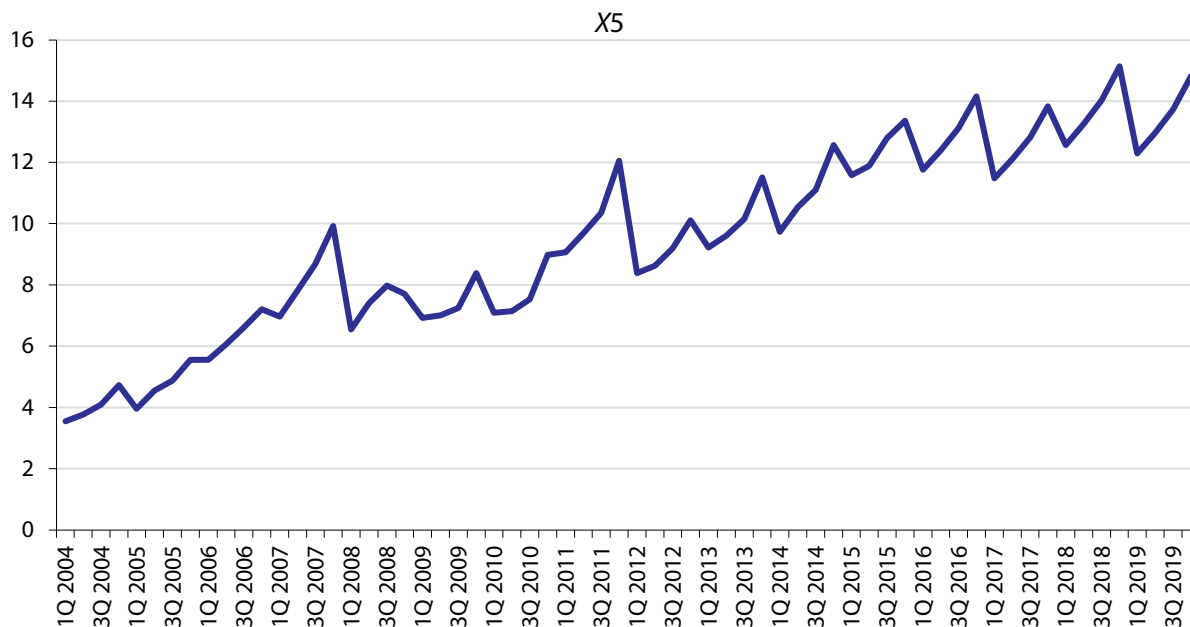


Fig. 5. GRP generated by wholesale and retail trade in the Arkhangelsk region, bln. roubles (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

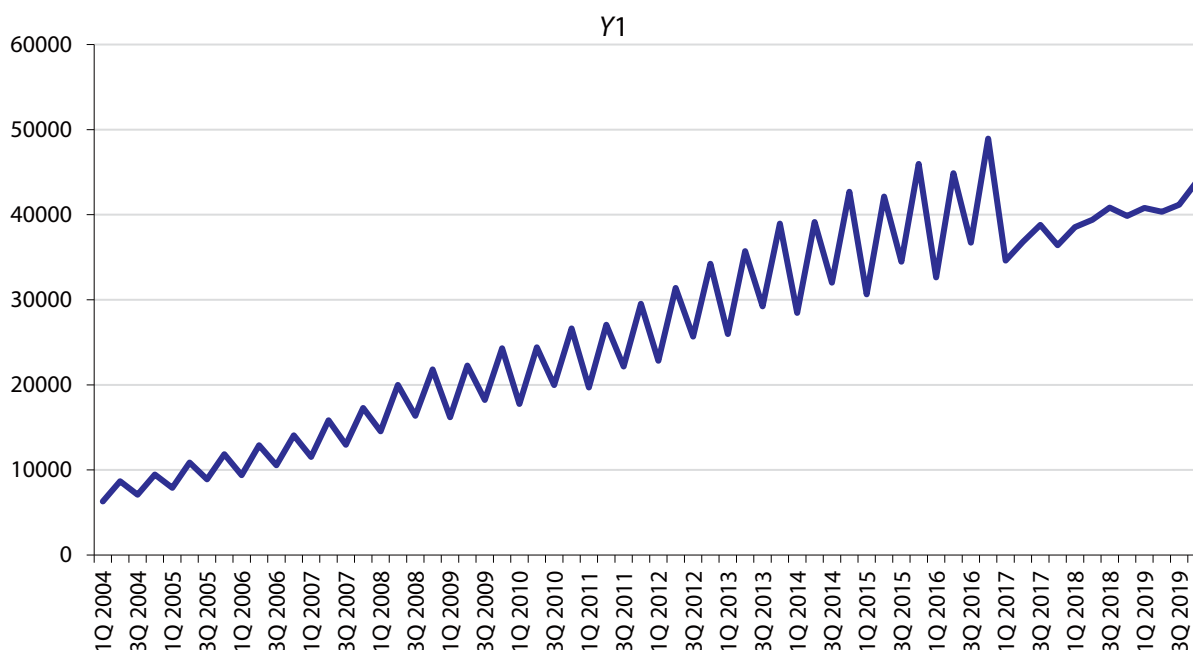


Fig. 6. The average monthly wage in the Arkhangelsk region, rub. (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

According to monitoring data, the biggest reductions are planned at the Solombalsky Pulp and Paper Mill (about 100 people) and Oktyabrsky House-Building Factory due to the closure of production (up to 170 people). However, at least partially the dismissed workers can be employed at the newly organised production of particle boards.

The regional labour market has an increased demand for construction professions (bricklayer, concrete worker, carpenter, finisher) and some drivers, sellers, skilled workers in shipbuilding are required as well.

Over half of 3.2 thousand vacancies for specialists and employees are in the sphere of health-care: more than a thousand doctors and paramedics are required, and about 600 vacancies are open for nurses. Besides, the region needs about a thousand unskilled specialists — workers, cleaners, janitors.

The salary chart for the period from 2004 to 2019 is presented below (Figure 6).

Demographic situation. The demographic situation is also important as it is included in the research as one of the variables — Y_3 (the birth

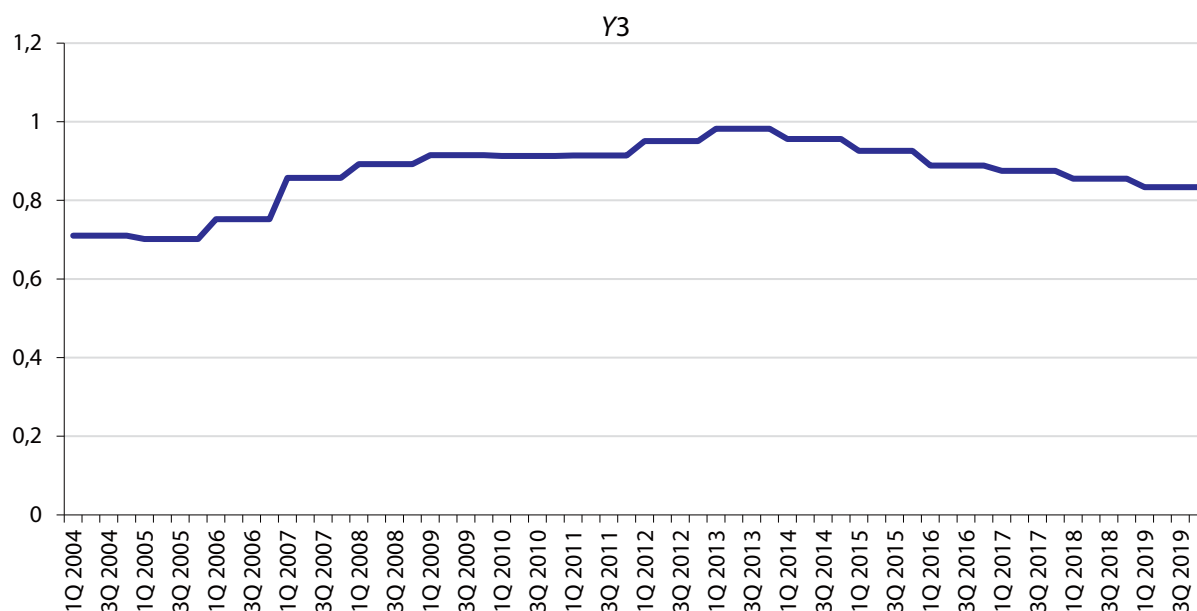


Fig. 7. The birth rate in the Arkhangelsk region (quarterly data) (source: Obtained using Gretl software based on the official statistics. Retrieved from: <https://29.rosstat.gov.ru>)

rate). The regional birth rate is still lower than the mortality rate. So, in 2019, the natural population decrease in the region amounted to a little more than 900 people. The main causes of deaths are diseases of the cardiovascular system, cancer, trauma, poisoning, and road accidents.

The birth rate graph is presented below (Figure 7).

Thus, we have performed some preliminary analyses for the region and now move on to the method used in the research.

Methods

The main idea of the study is to analyse the dynamics of the socio-economic development of the region. The analysis has to reveal the role of the regional sectoral structure in the dynamics of the selected indicators of socio-economic development. Using a regression model, the indicators appear to be dependent on the activity of various sectors of the regional economy. If significant relationships are found, it can be argued that through the stimulation of certain sectors of the regional economy, it is possible to influence the dynamics of the indicators of regional development. The research used quarterly data on the main indicators of the socio-economic development of the region for the period 2004–2016. The study has endogenous and exogenous variables of the regression model.

The following indicators of socio-economic development are endogenous (resulting) variables:

Y_1 — average monthly wage per employee, roubles.

Y_2 — gross regional product at basic prices.

Y_3 — birth rate.

For exogenous variables that determine socio-economic development, were taken the following:

X_1 — the share of agriculture, hunting, and fishing in GRP, roubles.

X_2 — the share of the mining sector in GRP, roubles.

X_3 — the share of manufacturing in GRP, roubles.

X_4 — the share of construction in GRP, roubles.

X_5 — the share of wholesale and retail trade in GRP, roubles.

X_6 — the share of hotel and restaurant business in GRP, roubles.

X_7 — the share of the financial sector in GRP, roubles.

The model, which estimates the regression dependence between variables, includes not only the factors themselves but also the same exogenous variables taken with a lag, as well as an element of autoregression. This model is often used in economic studies and is called the autoregressive distributed lag model or ADL-model. A similar approach is employed in the work Shvetsov et al. (2019).

Creating an ADL-model involves several steps, the first of which is checking the stationarity of time series since the time series that make up the model must be stationary. This test was conducted in the study according to three well-known criteria: the extended Dickey-Fuller criterion (ADF test), the ADF-GLS criterion, and the KPSS criterion.

First, it is necessary to check the data for stationarity using the tests. If the time series appears to be stationary at least in two tests out of three, we are assuming the time series to be stationary. The ADF and ADF-GLS tests involve constructing an autoregression with some coefficient for the time series. If the coefficient in autoregression exceeds the absolute threshold value of 0.2, the hypothesis of stationarity of the series is accepted, so the time series is assumed to be a TS time series. Otherwise, the time series is non-stationary, so it is a DS time series. According to the KPSS test, the hypothesis of stationarity of the series is accepted with the p-value greater than 0.05. The considered time series for all the variables in our case appeared to be non-stationary, i. e. DS. The test results are shown in Table 1 below.

To modify the initial non-stationary time series, the standard differentiation procedure should be conducted. The next step will be a new check for stationarity of the differentiated series according to the tests ADF, ADF-GLS, KPSS. The logic of the tests remains the same. The results are presented in Table 2 below.

As seen in Table 2, all the differentiated time series turned out to be stationary, the procedure for construction of the model will be proceeded with the obtained differentiated variables, denoted as d_X instead of the original time series X .

Results and Discussion

Following the steps of creating the model, we are trying to find the variables and the lags of the variables that influence the resulting values significantly. Other variables with insufficient influencing power will be excluded from the equations. As a result of this sequence of steps, we obtain the final relationship between the independent and dependent variables that we have selected for the model.

Firstly, we construct autoregressions for every dependent variable. The autoregression includes the lagged variable up to the 10th period. The most significant lags of a 1 %-5 % significance level are selected. Secondly, the search for the lags of exogenous variables is carried out similarly. Multiple one-factor models are constructed. Insignificant coefficients for variables are removed from the regressions. As a result, a search for possible regressors of the equation with the most significant lags is performed for each endogenous variable. A general equation is formed with all potentially significant variables and lags for each endogenous variable.

After determining the significant lags for dependent variables (Y_1 - Y_3), as well as significant

Table 1

The results of the tests for stationarity of the initial data time series

Variable	Stationarity test			Result
	ADF	ADF-GLS	KPSS	
X_1	0.055	0.078	< 0.01	DS
X_2	0.014	0.047	< 0.01	DS
X_3	0.023	0.004	< 0.01	DS
X_4	-0.129	-0.097	< 0.01	DS
X_5	-0.031	0.03	< 0.01	DS
X_6	0.023	0.012	< 0.01	DS
X_7	-0.044	-0.019	< 0.01	DS
Y_1	0.003	-0.005	< 0.01	DS
Y_2	0.014	0.017	< 0.01	DS
Y_3	-0.15	-0.031	< 0.01	DS

Source: authors' calculation in Gretl software.

Table 2

The results of the tests for stationarity of the modified (differentiated) time series

Variable	Stationarity test			Result
	ADF	ADF-GLS	KPSS	
d_X1	-2.048	-2.048	> 0.1	TS
d_X2	-0.988	-1.12	> 0.1	TS
d_X3	-1.556	-0.43	> 0.1	TS
d_X4	-1.772	-0.675	> 0.1	TS
d_X5	-1.655	-1.636	> 0.1	TS
d_X6	-0.905	-0.701	0.086	TS
d_X7	-0.894	-0.878	> 0.1	TS
d_Y1	-1.787	-0.016	0.093	TS
d_Y2	-1.889	-0.642	0.090	TS
d_Y3	-0.453	-0.438	0.047	TS

Source: authors' calculation in Gretl software.

lags for independent variables (X_1 - X_7) and after removing all the non-significant variables from the equations, we obtain the three-equations model.

Table 3 below shows the coefficients of the first equation for the indicator of the average monthly wage in the region, the equations for d_Y1 .

The significance level of the coefficients of the equation can be determined in Table 3 by the rightmost column. Three stars correspond to a 1 % significance level; two stars correspond to a 5 % significance level; one star tells us of a 10 % significance level of the coefficient. In the notation of variables, d denotes the differentiated time series of the initial variable, the first digit is the number of the variable, the second is the lag. So, if we have d_X4_4 , then we understand it as the fourth exogenous variable X_4 on the fourth lag.

Similarly, the other two equations of the model were obtained for the regional GRP and the birth rate. Table 4 below shows the second equation for d_Y2 .

Table 5 shows the third equation for d_Y3 .

Table 3

The first equation of the model for d_{Y1}

	Coefficient	St. error	<i>t</i> -statistics	<i>P</i> -value	
const	500.029	127.306	3.928	0.0002	***
d_{X4_4}	336.112	59.5601	5.643	< 0.0001	***
RSS	1.99e+08		St. error of the model	1886.961	
<i>R</i> -squared	0.928240		Adj. <i>R</i> -squared	0.926959	
<i>F</i> (1, 56)	31.84628		<i>P</i> -value (<i>F</i>)	5.74e-07	
rho	-0.063847		Durbin-Watson	2.125077	
Avg. of dep. variable	568.9012		St. dev. of dep. variable	6981.988	

Source: authors' calculation in Gretl software.

Table 4

The second equation of the model for d_{Y2}

	Coefficient	St. error	<i>t</i> -statistics	<i>P</i> -value	
const	1.41173	0.164685	8.572	< 0.0001	***
d_{X1_2}	0.911152	0.323121	2.820	0.0069	***
d_{X1_3}	-0.783245	0.0953074	-8.218	< 0.0001	***
d_{X1_4}	1.96700	0.365357	5.384	< 0.0001	***
d_{X2}	0.673888	0.0642510	10.49	< 0.0001	***
d_{X3}	1.21380	0.121571	9.984	< 0.0001	***
d_{X4}	0.944874	0.139648	6.766	< 0.0001	***
d_{X4_4}	0.473981	0.135112	3.508	0.0010	***
RSS	138.0307		St. error of the model	1.661510	
<i>R</i> -squared	0.984821		Adj. <i>R</i> -squared	0.982696	
<i>F</i> (7, 50)	620.4580		<i>P</i> -value (<i>F</i>)	2.75e-46	
rho	0.011889		Durbin-Watson	1.952815	
Avg. of dep. variable	3.583226		St. dev. of dep. variable	12.63047	

Source: authors' calculation in Gretl software.

Table 5

The third equation of the model for d_{Y3}

	Coefficient	St. error	<i>t</i> -statistics	<i>P</i> -value	
const	0.00306524	0.00236276	1.297	0.2000	
d_{X4}	-0.00455979	0.00151775	-3.004	0.0040	***
d_{X4_4}	0.00645847	0.00177153	3.646	0.0006	***
d_{X6_4}	-0.0487955	0.0209398	-2.330	0.0236	**
RSS	0.016942		St. error of the model	0.017713	
<i>R</i> -squared	0.209043		Adj. <i>R</i> -squared	0.165101	
<i>F</i> (3, 54)	4.755869		<i>P</i> -value (<i>F</i>)	0.005151	
rho	-0.000196		Durbin-Watson	1.990895	
Avg. of dep. variable	0.002270		St. dev. of dep. variable	0.019385	

Source: authors' calculation in Gretl software.

The model with the differentiated time series will have the form presented in Table 6.

The analysis of heteroscedasticity in the obtained models can be carried out by the values of the residuals. The residuals for the models as a whole show a constant scatter, with the exception of individual single observations.

It is important to note that ADL-models are built on the basis of data transformed into a stationary form, which generally helps to reduce multicollinearity. In addition, models, even burdened with multicollinearity, can be well applied if they

Table 6

The ADL-model with the differentiated time series

Variable	Equations of the model
d_{Y1}	$d_{Y1} = 336.11d_{X4} + 500.03$
d_{Y2}	$d_{Y2} = 0.91d_{X1}^2 - 0.78d_{X1}^3 + 1.96d_{X1}^4 + 0.67d_{X2}^0 + 1.21d_{X3}^0 + 0.94d_{X4}^0 + 0.47d_{X4}^4 + 1.41$
d_{Y3}	$d_{Y3} = -0.0046d_{X4}^0 + 0.0065d_{X4}^4 - 0.0049d_{X6}^4 + 0.0031$

Source: authors' calculation in Gretl software.

Table 7

The final equations of the ADL-model

Variable	Equations of the model
Y_1	$Y_1 = Y_1^1 + 336.11X_4^4 - 336.11X_4^5 + 500.03$
Y_2	$Y_2 = Y_2^1 + 0.91X_1^2 - 1.69X_1^3 + 2.74X_1^4 +$ $-1.96X_1^5 + 0.67X_2^0 - 0.67X_2^1 + 1.21X_3^0$ $-1.21X_3^1 + 0.94X_4^0 - 0.94X_4^1 + 0.47X_4^4 -$ $-0.47X_4^5 + 1.41$
Y_3	$Y_3 = Y_3^1 - 0.0046X_4^0 + 0.0046X_4^1 + 0.0065X_4^4$ $-0.0065X_4^5 - 0.0049X_6^4 + 0.0049X_6^5 + 0.0031$

Source: calculation of the authors.

are highly significant. In our example with the Arkhangelsk region, we see that all models are significant at the 1 % level. The first equation, which reflects the dynamics of the average monthly wage in the region, is highly significant: the F -statistics indicator equals 32, the coefficient of determination is 0.93. It can be seen from the equation that the construction sector plays a significant role in the dynamics of wages in the region. The second equation on the dynamics of GRP has the greatest significance of all three equations: the F -statistics indicator is 620, the coefficient of determination is 0.98. It can be seen from the equation that the dynamics of GRP is determined by the agro-industrial and mining sectors, as well as by the industrial and construction sectors. The third equation for the birth rate is also generally significant. The F -statistic is 4.8 units, while the probability of the equation being insignificant is about 0.5 %. Noteworthy is the rather low coefficient of determination — 0.21. This can be explained by the fact that only in some part the economic development of the region affects the social sphere. Some other possible factors are not encompassed in the study.

The autocorrelation of errors in the obtained equations can be judged by the Durbin-Watson criterion, which in all equations is very close to 2, which almost certainly allows us to exclude the presence of both positive and negative autocorrelations.

Having transformed the model from differentiated time series to the initial values, we get the final model:

As can be seen in all the equations of the model, all coefficients of the variables are significant, and the value of the coefficient of determination varies from 0.91 to 0.98, which indicates the high accuracy of the model. All equations of the model are significant by the F -criterion. Moreover, the first and the second equations have very high values of the F -criterion.

The coefficients for the model variables are also significant, mainly at the 1 % level. Some co-

efficients are still left in the equations, although their significance is somewhat lower. This was done to improve the accuracy of the model.

According to the constructed model, we can conclude that the average regional wage in the current period is most closely related to the wage for the previous quarter and with the sector of construction. It is the sphere of construction that has the most significant positive effect on the average wage in the region. If we take the activity in the sector as a constant value, then the current increase in the contribution of the sector to GRP by 1 bln. roubles will increase the average regional wage by 336 roubles.

The second equation for GRP shows the dependence of the indicator on the agricultural sector, mining and manufacturing sectors and the sector of construction. The influence of the agriculture is mixed but positive in general. The most influence on GRP is exerted by the sectors of mining, manufacturing and construction. If we take these factors as conditionally constant for the previous periods, then the current increase in the mining sector by 1 bln. roubles will mean an increase in GRP by 0.67 bln. roubles; an increase in the manufacturing sector by 1 bln. roubles will bring an increase in GRP of about 1.21 bln. roubles; finally, an increase in the construction sector by 1 bln. roubles will increase GRP by 0.94 bln. roubles.

The birth rate is largely determined by the birth rate for the previous period (a quarter ago). GRP created in construction has a somewhat positive impact, but the immediate influence is negative. The sector of restaurants and hotels for the previous 4th quarter has a negative impact on the regional birth rate.

Conclusion

The study presented a model consisting of three equations describing the dynamics of the socio-economic development of the Arkhangelsk region in various aspects. The first equation speaks of the average wage in the region, the second indicates the dynamics of GRP, and the third equation presents the dynamics of the birth rate in the region. The factors influencing the socio-economic development of the region are the shares of GRP created by various sectors of the regional economy in monetary terms.

The first equation shows that one sector has a statistically significant influence on the size of the average regional monthly wage. Here we can talk only about a positive impact of the sector of building and construction (X_4), that stimulates an increase in average regional wages. Other sectors do not have a significant impact on the average re-

gional wages, probably due to the fact that wages in these sectors are fairly close to the average, whereas the building and construction sector offers significantly higher salaries, especially in the projects financed by the federal government. So, every start of such a project stimulates a rise of this resulting variable.

The second equation models the influence of the selected sectors of the regional economy on the dynamics of GRP. The equation shows a significant positive contribution of mining, manufacturing and construction sectors to the economic development of the region. The agriculture plays also a somewhat positive role in GRP. Due to the relative weakness of tourism and the financial sectors in the region, the influence of these sectors on GRP has not been identified.

The third equation analyses the dynamics of the birth rate in the region. The indicator is largely determined by the birth rate during the previous

period. The equation also shows a somewhat positive role of the construction sector and a weak negative impact of the regional tourism sector.

The above-presented approach can be applied for the analysis of any region. With the help of regression analysis, the method will show the importance of various sectors of economy for the socio-economic development of the area. This is especially important for the regions where the most significant sectors cannot be easily identified.

It is possible to delineate some guidelines for further research in the field, such as the analysis of development not only of some separate regions but on the country level. Moreover, comparative studies using cluster analysis and grouping of regions and countries according to their development properties can be useful. The latter could probably give some guidelines for interregional cooperation and trade.

References

- Acemoglu, D. (2008). Introduction to modern economic growth. *Introduction to Modern Economic Growth*. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.2011.00816.x>
- Aivazian, S., Afanasiev, M. & Kudrov, A. (2016). Clustering methodology of the Russian Federation regions with account of sectoral structure of GRP. *Prikladnaya ekonometrika [Applied Econometrics]*, 41, 24-46. Retrieved from: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/421012695.pdf> (In Russ.)
- Andreeva, E. L., Simon, H., Karkh, D. A. & Glukhikh, P. L. (2016). Innovative entrepreneurship: A source of economic growth in the region. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 12(3), 899-910. DOI: <https://doi.org/10.17059/2016-3-24>
- Ashkhotov, A. M. (2013). Features of functional role of industry in economic development. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika [Economic Analysis: Theory and Practice]*, 23(326), 49-62. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-funktsionalnoy-rol-i-promyshlennosti-v-rossiyskom-ekonomicheskom-razviti-i/viewer> (In Russ.)
- Audretsch, D. B. & Keilbach, M. (2004). Entrepreneurship and regional growth: An evolutionary interpretation. *Journal of Evolutionary Economics*, 14(5), 605-616. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-004-0228-6>
- Baptista, R., Escária, V. & Madruga, P. (2008). Entrepreneurship, regional development and job creation: The case of Portugal. *Small Business Economics*, 30(1), 49-58. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-007-9055-0>
- Bashir, S., Gebremedhin, T. & Chawdhry, M. A. (2014). Does self-employment enhance regional economic development. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 19(4). DOI: <https://doi.org/10.1142/S1084946714500253>
- Caliendo, L., Parro, F., Rossi-Hansberg, E. & Sarte, P. D. (2018). The impact of regional and sectoral productivity changes on the U.S. economy. *Review of Economic Studies*, 85(4), 2042-2096. DOI: <https://doi.org/10.1093/restud/rdx082>
- Coe, N. M., Hess, M., Yeung, H. W. C., Dicken, P. & Henderson, J. (2004). "Globalizing" regional development: A global production networks perspective. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 29(4), 468-484. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0020-2754.2004.00142.x>
- Cooke, P. & Leydesdorff, L. (2006). Regional development in the knowledge-based economy: The construction of advantage. *Journal of Technology Transfer*, 31, 5-15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-005-5009-3>
- Crespo-Cuaresma, J., Foster, N. & Stehrer, R. (2011). Determinants of regional economic growth by Quantile. *Regional Studies*, 45(6), 809-826. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343401003713456>
- Dahlstrand, Å. L. (2007). Technology-based entrepreneurship and regional development: The case of Sweden. *European Business Review*, 19(5), 373-386. DOI: <https://doi.org/10.1108/09555340710818969>
- De Sousa Fragoso, R. M. (2015). Sustainable development and guidance for entrepreneurship in unfavoured regions: The case of the Alentejo region. *World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 11(4), 358-376. DOI: <https://doi.org/10.1504/WREMSD.2015.072048>
- Dejardin, M. & Fritsch, M. (2011). Entrepreneurial dynamics and regional growth. *Small Business Economics*, 36(4), 377-382. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9258-7>
- Efimova, E. G. & Gritsenko, D. (2021). The role of extractive industries in developing peripheral Arctic regions of Russia and Canada. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika [St. Petersburg University Journal of Economic Studies]*, 37(2), 241-271. Retrieved from: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.203> (In Russ.)
- Fleisher, B., Li, H. & Zhao, M. Q. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of Development Economics*, 92(2), 215-231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2009.01.010>

- Freshwater, D., Garcilazo, E., Latto, J., Pace, J., Simms, A., Ward, J. & Wojan, T. (2019). *Business development and the growth of rural SMEs*. OECD Regional Development Working Papers 2019/07. DOI: <https://doi.org/10.1787/20737009>
- Gallup, J. L., Sachs, J. D. & Mellinger, A. D. (1999). Geography and economic development. *International Regional Science Review*, 22(2), 179-232. DOI: <https://doi.org/10.1177/016001799761012334>
- Gennaioli, N., Porta, R. La, Lopez-de-Silanes, F. & Shleifer, A. (2011). *Human Capital and Regional Development*. NBER Working Paper 17158. DOI: <https://doi.org/10.3386/w17158>
- Gigliotti, M., Schmidt-Traub, G. & Bastianoni, S. (2018). The sustainable development goals. In: *Encyclopedia of Ecology* (pp. 426-431). Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10986-8>
- González-Pernía, J. L. & Peña-Legazkue, I. (2015). Export-oriented entrepreneurship and regional economic growth. *Small Business Economics*, 45(3), 505-522. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11187-015-9657-x>
- Gordon, I. R., & McCann, P. (2005). Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of Economic Geography*, 5(5), 523-543. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbh072>
- Green, O. & Studies, G. (2012). OECD Green Growth Strategy. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264115118-en>
- Iyer, S., Kitson, M. & Toh, B. (2005). Social capital, economic growth and regional development. *Regional Studies*, 39(8), 1015-1040. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400500327943>
- Kasseeah, H. (2016). Investigating the impact of entrepreneurship on economic development: a regional analysis. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 23(3), 896-916. DOI: <https://doi.org/10.1108/JSBED-09-2015-0130>
- Lagendijk, A. & Cornford, J. (2000). Regional institutions and knowledge — Tracking new forms of regional development policy. *Geoforum*, 31(2), 209-218. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0016-7185\(99\)00031-7](https://doi.org/10.1016/S0016-7185(99)00031-7)
- Malecki, E. J. (1993). Entrepreneurship in Regional and Local Development. *International Regional Science Review*, 16(1-2), 119-153. DOI: <https://doi.org/10.1177/016001769401600107>
- Mäler, K. G. (2013). Economic Growth and the Environment. In: *Encyclopedia of Biodiversity: Second Edition* (pp. 25-30). Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384719-5.00433-0>
- Mikhailov, V. V. & Sarkisyan, V. V. (2003). Analysis of the multidimensional factor model of GRP and industry models of the dependence of GRP and financial results on investment and production activity. *Sibirskaya finansovaya shkola [Siberian Financial School]*, 4, 15-21. Retrieved from: https://www.journal.safbd.ru/sites/default/files/articles/safbd-2003-4_15-21.pdf (In Russ.)
- Nijkamp, P. & Vreeker, R. (2000). Sustainability assessment of development scenarios: Methodology and application to Thailand. *Ecological Economics*, 33(1), 7-27. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00135-4](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00135-4)
- Nikolaev, M. A. & Makhotaeva, M. U. (2016). Inter-regional clusters as a tool for economic development of territories. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki [St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics]*, 1(235), 47-57. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhregionalnye-klastery-kak-instrument-ekonomicheskogo-razvitiya-territoriy> (In Russ.)
- Nizhegorodtsev, R. M. & Arkhipova M. Yu. (2009). Factors of economic growth of the Russian regions: regression-cluster analysis. *Vestnik UGTU-UPI. Seriya Ekonomika i Upravlenie [Bulletin of UGTU-UPI. Series Economics and Management]*, 3, 94-110. Retrieved from: https://elar.ufu.ru/bitstream/10995/54069/1/vestnik_2009_3_009.pdf (In Russ.)
- Noseleit, F. (2013). Entrepreneurship, structural change, and economic growth. *Journal of Evolutionary Economics*, 23(4), 735-766. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00191-012-0291-3>
- Pike, A., Rodríguez-Pose, A. & Tomaney, J. (2006). Local and regional development. In: *Local and Regional Development*. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203003060>
- Raudino, S. & Raudino, S. (2016). The Theory of Economic Development. In: *Development Aid and Sustainable Economic Growth in Africa* (pp. 43-77). Palgrave Macmillan. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-38936-3_2
- Ross, C., Woo, M. & Wang, F. (2016). Megaregions and regional sustainability. *International Journal of Urban Sciences*, 20(3), 299-317. DOI: <https://doi.org/10.1080/12265934.2016.1189846>
- Ryumina, E. V. & Anikina, A. M. (2007). Analyzing the impact of the natural resources factor on the level of economic development of Russian regions. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development volume]*, 5, 106-125. Retrieved from: http://www.ipr-ras.ru/old_site/articles/ryumina07-5.pdf (In Russ.)
- Scott, A. J. & Storper, M. (2007). Regions, Globalization, Development. *Regional Studies*, 41, 191-205. DOI: <https://doi.org/10.1080/0034340032000108697>
- Seligson, M. A. & Kuznets, S. (2019). Economic Growth and Income Inequality. In: *The Gap between Rich and Poor*. Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429311208-4>
- Shahraki, A. A. (2019). Sustainable regional development through knowledge networks: Review of case studies. *Frontiers of Architectural Research*, 8(4), 471-482. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.04.004>
- Shvetsov, K. V., Chernogorskiy, S. A., Sorokozherdyev, K. G. & Golubev, V. A. (2019). Modeling and forecasting of socio-economic development of St. Petersburg region. In: *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020*. Curran Associates, Inc.
- Vermeulen, B. (2017). Innovation Networks for Regional Development. Overview and Contributions. In: *Innovation Networks for Regional Development Concepts, Case Studies, and Agent-Based Models* (pp. 1-12). Springer.
- Wennekers, S. & Thurik, R. (1999). Linking Entrepreneurship and Economic Growth. *Small Business Economics*, 13, 27-56. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1008063200484>

About the authors

Kirill G. Sorokozherdyev — Cand. Sci. (Econ.), Assistant Professor, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; Researcher ID: G-9776-2018; <https://orcid.org/0000-0002-5489-3989> (29, Politekhnikeskaya St., Saint Petersburg, 195251, Russian Federation; e-mail: sorokozh_kg@spbstu.ru).

Evgeniy A. Efimov — Student, Institute of Industrial Management, Economics and Trade, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; <https://orcid.org/0000-0001-8177-1082> (29, Politekhnikeskaya St., Saint Petersburg, 195251, Russian Federation).

Информация об авторах

Сорокожердьев Кирилл Григорьевич — кандидат экономических наук, доцент, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; Researcher ID: G-9776-2018; <https://orcid.org/0000-0002-5489-3989> (Российская Федерация, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: sorokozh_kg@spbstu.ru).

Ефимов Евгений Александрович — студент, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; <https://orcid.org/0000-0001-8177-1082> (Российская Федерация, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29).

Дата поступления рукописи: 03.03.2021.

Прошла рецензирование: 01.03.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 03 Mar 2021.

Reviewed: 01 Mar 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-3>

УДК 332.146.2+330.43

JEL O18, O33, C4

Т. Б. Мельникова  Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова,
г. Севастополь, Российская Федерация

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ПО ФАКТОРАМ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ¹

Аннотация. Несмотря на отсутствие однозначности в причинно-следственной связи между созданием знания и региональным ростом, его роль значительна, что доказывается целым рядом эмпирических исследований. Малые города слабо представлены в таких работах. Кроме того, для них характерна низкая определенность в части источников знаний. В статье ставится цель выявить и сравнить группы схожих малых городов на основе набора факторов локализации знаний. На основе малых городов Центрального, Уральского и Южного федерального округов автором проведена двухэтапная кластеризация методом k -средних по следующим признакам: взаимодействие между акторами, запас специальных знаний и финансовые ресурсы для коммерциализации. Полученные центры кластеров были интерпретированы через оценки «хорошо», «удовлетворительно», «плохо» на основе разделения на квартили. На первом этапе сформированы 10 кластеров по ЦФО, 7 кластеров по УрФО и 5 кластеров по ЮФО. Научный интерес представляют результаты сочетания характеристик факторов. В 35 % городов ЮФО, 35 % ЦФО и 38 % городов УрФО оцененный уровень запаса специальных знаний превысил имеющуюся в этих городах доступность финансовых ресурсов. На втором этапе города разделены на две группы исходя из зоны агломерационного влияния более крупных городов, и построение кластеров происходило в рамках каждой группы и федерального округа. Города также были дифференцированы по численности населения. 50 % городов без агломерационного влияния с численностью от 10 до 20 тыс. чел. и 62 % городов с численностью свыше 20 тыс. чел. УрФО обладают преимуществом запаса специальных знаний перед финансовыми ресурсами. Для ЦФО данные значения составляют соответственно 18 %, 8 %, для ЮФО – 36 %, 30 %. Полученные результаты позволяют расширить аналитическую базу принятия решений по развитию малых городов. Будущие исследования могут быть сосредоточены на проработке мер по усовершенствованию характеристик кластеров.

Ключевые слова: локализация знаний, вторичные эффекты знаний, малый город, патент, инфраструктура, обмен знаниями, агломерация, специальные знания, общедоступные знания, коммерциализация, поглощающая способность, кластерный анализ

Благодарность: Работа выполнена при финансовой поддержке Международного научного фонда экономических исследований академика Н.П. Федоренко. Проект № 2021-133. Автор также выражает благодарность за ценные комментарии в рамках работы секции «Особенности локализации человеческого капитала» VI Международного симпозиума по региональной экономике.

Для цитирования: Мельникова Т. Б. (2023). Дифференциация малых городов по факторам локализации знаний. Экономика региона, 19(2), 329-342. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-3>

¹ © Мельникова Т. Б. Текст. 2023.

Differentiation of Small Towns by Knowledge Localisation Factors

Abstract. The ambiguity of the causal relationship between knowledge creation and regional growth does not indicate its insignificance, as proven by numerous empirical studies. However, such works rarely examine small towns, characterised by uncertainty of knowledge sources. The article aims to identify and compare groups of similar small towns in the Central, Ural and Southern Federal Districts by using a set of knowledge localisation factors. A two-stage clustering was performed by the k -means method according to the following criteria: interactions between actors, specific knowledge stock and financial resources for commercialisation. The resulting cluster centres were divided into quartiles according to the grading system (good, satisfactory or poor). First, the study revealed 10 clusters in the Central Federal District, 7 clusters in the Ural Federal District and 5 clusters in the Southern Federal District. In 35 % of the towns of the Southern Federal District, 35 % of the Central Federal District and 38 % of the Ural Federal District, the estimated specific knowledge stock exceeded the availability of financial resources. Second, towns were differentiated by population and divided into two groups depending on the agglomeration impact of larger cities. Clusters were formed within each group and federal district. 50 % of Ural towns with a population of 10,000 to 20,000 people unaffected by the agglomeration, as well as 62 % of towns with more than 20,000 people have the advantage of specific knowledge stock over financial resources. These values are 18 % and 8 %, respectively, for the Central Federal District, 36 % and 30 % for the Southern Federal District. The findings can help extend the analytical framework for making decisions on the small towns development. Future research may focus on establishing measures to improve the characteristics of clusters.

Keywords: knowledge localisation, knowledge spillovers, small town, patent, infrastructure, knowledge exchange, agglomeration, specific knowledge, public knowledge, commercialisation, absorptive capacity, cluster analysis

Acknowledgments: *The article has been prepared with the support of the Academician Nikolai Fedorenko International Scientific Foundation of Economic Research, the project No. 2021-133. The author would like to express gratitude for valuable comments in the framework of the section « Peculiarities of localization of human capital» of the VI International Regional Economics Conference (REC-2021).*

For citation: Melnikova, T. B. (2023). Differentiation of Small Towns by Knowledge Localisation Factors. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 329-342. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-3>

Введение

Изучение региональной экономики преимущественно базируется на анализе агрегированных показателей, создавая ощущение однородности внутрирегионального пространства. Вместе с тем регион структурируется за счет урбанизированных зон и сельских территорий, а пространственными точками роста выступают города, которые формируют вокруг себя зоны влияния. Регионы значительно дифференцированы в части присутствия городов. Львиная доля таких городов относится к малым, то есть с численностью населения, не превышающей 50 тыс. чел. На малые города приходится 71 % всех городов России.

Современные ресурсы социально-экономического развития во многом основываются на владении знаниями. В связи с этим наше исследование нацелено на изучение факторов, которые способствуют проникновению знаний в малые города, их последующему распространению и локализации.

Локализация знаний: концепции и факторы

Термин «локализация» обобщает пространственную привязку деятельности или явления за счет более широкого сопутствующего вовлечения местных ресурсов или формирования эффектов для местного развития.

Локализация знаний, или локализованные эффекты распространения знаний давно находятся в центре экономических исследований. Ученых волнуют причинно-следственная связь кластеризации различных форм знаний в пространстве, максимальное расстояние распространения вторичных эффектов, оценка барьеров на пути движения потоков знаний (Capello & Nijkamp, 2009). В этой связи условно разделяют отраслевую и географическую локализацию. В первом случае считается, что вторичные эффекты более склонны возникать в близких для компании отраслях ввиду более низких издержек и предпринимаемых усилий, в том числе для преодоления институциональных

барьеров. Во втором случае полагают, что распространение знаний происходит в достаточно ограниченном пространстве ввиду необходимости частых взаимодействий «с глазу на глаз» (Gaffeo, 1999).

В литературе, посвященной локализованным эффектам знаний, обращается внимание на региональные детерминанты в части технологического знания. Для его распространения важны отраслевая структура экономики (особенно наличие отраслей со схожей научной базой), соотношение малых и крупных компаний, интенсивность местной конкуренции, наличие университетской исследовательской базы, концентрация знаний (Коо, 2007). Технологические знания — это только одна из нескольких возможных форм знаний, однако из-за возможности получения «бумажного следа» они составляют наиболее часто используемую базу для эмпирических исследований (Antonelli & Link, 2015).

Локализованные эффекты знаний на уровне малых городов исследуются редко из-за ограниченной статистической базы (Gambardella & Giarratana, 2010; Vukovic et al., 2021). Большим препятствием также выступает невозможность идентификации источников, из которых выходят потоки знаний. Поэтому в своем исследовании мы будем исходить от возможностей «места» приема знаний, то есть самого малого города. Такой подход связан с теорией поглощающей способности, в рамках которой рассматривается способность оценить, усвоить, присвоить и преобразовать знания, а также обладание необходимым набором навыков и объемом финансирования (Zahra & George, 2002). Стоит отметить, что в одной из последних работ, посвященных исследованию эффектов от распространения знаний на региональный рост, была выявлена низкая поглощающая способность регионов России к таким эффектам, их особенность — распространение преимущественно между регионами со схожими темпами роста (Kaneva & Untura, 2019).

Из части потоков знаний, которые в разной форме и посредством разных средств распространения пересекают малый город, одни способствуют созданию жителями города новых знаний, другие — могут быть просто усвоены и / или присвоены, третьи — только коммерциализированы. Эти процессы мы и называем локализацией знаний. Соответственно, существуют городские факторы, которые могут повлиять на локализацию или, наоборот, ей воспрепятствовать. К ним мы относим частоту и характер взаимодействия между акто-

рами, запас знаний, обеспеченность финансовыми ресурсами.

Взаимодействие между акторами. На локализацию знаний в малом городе могут оказать влияние следующие характеристики процесса взаимодействия между местными акторами: частота, гибкость, компетенции, инфраструктурное обеспечение, институциональная среда.

Гибкость и компетенции выражаются через созданные профессиональные или социальные сети. Первая характеристика находится в зависимости от закрытости / открытости сети взаимодействия, вторая — от целеполагания участия в ней. Сильно связанная сеть препятствует проникновению новых знаний (Kyllingstad, 2021). Преобладание социальных сетей (в рамках общественных проектов), с одной стороны, благоприятствует повышению эффективности институциональной среды и инфраструктурного обеспечения, с другой — может сдерживать процессы усвоения, присвоения и коммерциализации знаний.

Здесь же стоит упомянуть про концепцию структурной близости (связности), которая исходит из способности какой-либо структурной единицы побуждать ее участников к взаимодействию. Такой структурной единицей может быть любая иерархическая структура: социальная сеть, сообщество, среда, фирма, муниципальный орган управления (Torre & Rallet, 2005). Вместе с географической близостью она и формирует возможности для локализации. При этом «структурная близость» может носить внетерриториальный характер и позволяет снижать барьеры на пути распространения знаний, по аналогии с транзакционными издержками на пути взаимодействия экономических агентов, и часто используется при моделировании (Andersson & Larsson, 2021; Parent & LeSage, 2008).

Запас специальных знаний. Локализация знаний через создание требует присутствия потоков специальных и общедоступных знаний (Antonelli et al., 2008). Последние близки к понятию информации и обладают большим преимуществом для малого города с позиции доступности. Специальные знания привязаны к формированию запасов знаний на определенной территории — важной составляющей моделей экономического роста, построенных на знаниях. Ввиду того, что малые города (за исключением исследовательских и промышленных монопрофильных муниципальных образований) не обладают собственными центрами создания знаний или находятся далеко

от источников генерации знаний, оценка существующего ресурса знаний дает понимание собственных способностей к усвоению, присвоению и созданию знаний. Лучше всего это можно проследить посредством новаторской активности местных жителей, выраженной в патентах.

Финансовые ресурсы для коммерциализации. Частные и государственные инвестиции в НИОКР — также неотъемлемый элемент моделирования локализованных эффектов распространения знаний (Varga & Schalk, 2004). Локализация знаний в основном связана с более экономически развитыми территориями, для которых процессы коммерциализации проходят более быстро (Pereira dos Santos & Scherrer Mendes, 2021). Бюджетная обеспеченность малых городов отличается большей ориентацией на собственные средства, то есть находится в зависимости от структуры экономики (Лимонов & Несена, 2019).

Данные и методы

Формализация и количественная интерпретация признаков. Описанные ранее факторы интерпретированы в пять признаков (табл. 1).

Количественная интерпретация — более сложная задача. В мировой практике наиболее часто используемыми данными выступают объем патентования, география цитирования патентов, объем инновационной продук-

ции, выпущенной на рынок (Gumbau-Albert & Maudos, 2009; Kwon et al., 2020). Иногда применяются отраслевые выборки для изучения сетевого взаимодействия. Например, исследуются предприятия машиностроения, производства электрического оборудования и инструментов, фармацевтики (Hendrickx-Candéla, 2001; Audretsch & Feldman, 1996). При моделировании для формализации инновационного сектора берется за основу деятельность по разработке дизайна для новых разновидностей продукции (Davis, 2009).

В нашем исследовании для понимания уровня профессионального взаимодействия взяты креативные индустрии, которые включают разработку программного обеспечения, искусство, научные исследования, научно-техническую деятельность и архитектуру. Предполагается, что результат работы данных организаций или предпринимателей в наиболее чистом виде связан с локализацией знаний.

Внутригородское пространство и общественное взаимодействие — это возможности для встреч, обмена общественным знанием, а также самоорганизации в целях улучшения институциональной среды. Считается, что для занятого населения удовлетворенность архитектурой, градостроительством, эффективной системой управления городом, озеленением имеет непосредственное отноше-

Таблица 1

Набор признаков для выявления закономерностей распределения факторов локализации знаний в малых городах

Table 1

A set of features for identifying distribution patterns of knowledge localisation factors in small towns

Признак	Описание данных
<i>Взаимодействие между акторами</i>	
Внутригородское пространство	Сумма баллов за оценку качества общественно-деловой, социально-досуговой и общегородской инфраструктуры ¹⁾
Профессиональное взаимодействие	Суммарное количество юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в расчете на 10 тыс. чел. населения города по отраслям, которые принято относить к креативным ²⁾
Общественное взаимодействие	Количество некоммерческих организаций в расчете на 10 тыс. чел. населения города ³⁾
<i>Финансовые ресурсы для коммерциализации</i>	
Объем выручки	Данные средней выручки за 2020 г. по организациям, расположенным на территории города ⁴⁾
<i>Запас специальных знаний</i>	
Уровень патентования	Суммарное количество заявок на российские изобретения и полезные модели в расчете на 10 тыс. чел. населения города ⁵⁾

Источник: составлено автором.

¹⁾ Индекс качества городской среды. <https://индекс-городов.рф/#/> (дата обращения: 23 августа 2021 года).

²⁾ СПАРК Интерфакс. Статистика. <https://spark-interfax.ru/ru/statistics> (дата обращения: 23 августа 2021 года).

³⁾ Там же.

⁴⁾ Там же.

⁵⁾ База данных «Патентные документы РФ». Роспатент. <https://new.fips.ru/iiss/> (дата обращения: 23 августа 2021 года).

ние к положительному восприятию города (Гильтман и др., 2020).

Запас специальных знаний интерпретирован через уровень патентования. Для этого была сделана выборка по заявкам на российские изобретения и полезные модели на основе адреса для переписки.

Ввиду значительного количества малых городов (795 ед.), исследование ограничивается изучением Центрального, Южного и Уральского федеральных округов.

Методы. Для выявления закономерностей распространения факторов локализации знаний в малых городах нами выбран кластерный анализ (метод k -средних). Кластеризация проводилась в два этапа. На каждом этапе кластеры формировались в разрезе федерального округа. Каждому кластеру была дана характеристика исходя из запаса специальных знаний, существующего взаимодействия между акторами и финансовых ресурсов для коммерциализации. Была выбрана трехуровневая шкала оценки: «плохо», «удовлетворительно», «хорошо». Для этого выполнялось ранжирование значений по кластерам для каждого признака, определялась медиана и граничные значения для остальных квартилей. Соответственно, оценка «хорошо» присваивалась тем кластерам, чьи значения попадали в четвертый квартиль, оценка «удовлетворительно» — во второй и третий квартили, оценка «плохо» — в первый квартиль.

На первом этапе принимались во внимание все малые города федерального округа. На втором этапе было добавлено агломерационное влияние. Для этого все малые города разделены на две группы исходя из времени в пути до ближайшего крупного (население свыше 250 тыс. чел.) или крупнейшего (население свыше 1 млн чел.) города: 1) до 1,5 часов (включительно), и 2) свыше 1,5 часов езды на автомобиле. Исключение делается для республик Калмыкия и Адыгея, в которых берутся большие города (от 100 до 250 тыс. чел. населения). При этом малый город может попасть в зону агломерационного влияния как столицы собственного региона, так и соседнего. Схожий подход использовался при изучении региональных инновационных систем Польши (Ciolek et al., 2021) и отраслевой структуры в регионах России (Kutsenko & Eferin, 2019).

В итоге на первом этапе диапазоны значений отличались только по федеральным округам, на втором этапе — как по округам, так и по географии малого города. Выбор опти-

мального количества кластеров базировался на нескольких критериях: уровень значимости в рамках дисперсионного анализа (не должен превышать 0,05), наполненность кластеров (в каждый кластер должно попадать не менее 10 % объектов) и наличие существенных различий в центрах кластеров.

Перед проведением кластеризации данные были протестированы с помощью критерия Колмогорова — Смирнова и Шапиро — Уилка на нормальность распределения. Однозначно нормальному закону распределения подчиняются только данные по признаку «внутригородское пространство». Кроме того, на каждом этапе данные были проверены на наличие «выбросов» с последующим исключением таковых из анализа.

Полученные результаты

Выводы по первому этапу. Были сформированы 10 кластеров для Центрального федерального округа, 5 кластеров — для Южного и 7 — для Уральского (табл. 2–4). По десятикластерной модели городов ЦФО были получены все нулевые p -значения. В УрФО был выбор между шестикластерной и семикластерной моделями, однако ввиду того, что для первой p -значение по признаку «уровень патентования» составило 0,25, поэтому выбор пал на вторую. Малые города ЮФО можно было разбить на пять или семь кластеров исходя из того, что p -значения были либо меньше, либо равны 0,05. Но присутствие в семикластерной модели однообъектных кластеров привело к решению об оптимальности пяти кластеров.

Кластеры в основном описываются сочетанием смежных характеристик, за исключением десятого кластера ЦФО, в котором благоприятные финансовые возможности сочетаются с плохим взаимодействием. Данный кластер включает малые города Белгородской и Брянской областей. В УрФО существует кластер со всеми плохими оценками.

В Уральском федеральном округе присутствуют признаки внутрирегиональной однородности городов: все города Курганской области попали в седьмой кластер, из 16 городов четвертого кластера — девять расположены в Свердловской области и шесть — в Челябинской, из 6 городов шестого кластера — пять из Свердловской области.

Для ЮФО характерна более серьезная внутрирегиональная однородность малых городов: из 8 городов первого кластера — 5 из Ростовской области, из 9 городов второго кластера — 6 из Волгоградской области, из 10 городов тре-

Таблица 2

Результаты кластеризации малых городов ЦФО

Table 2

Clustering results for small towns in the Central Federal District

Показатель	Характеристика показателя по кластерам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество городов в кластере	23	8	22	3	29	19	15	26	25	5
Взаимодействие между акторами	удовл	хор	удовл	хор	удовл	удовл	удовл	удовл	удовл	плохо
Финансовые ресурсы для коммерциализации	удовл	удовл	удовл	удовл	плохо	удовл	хор	удовл	плохо	хор
Запас специальных знаний	плохо	хор	удовл	удовл	удовл	плохо	удовл	удовл	удовл	удовл

Источник: составлено автором.

Таблица 3

Результаты кластеризации малых городов УрФО

Table 3

Clustering results for small towns in the Ural Federal District

Показатель	Характеристика показателя по кластерам						
	1	2	3	4	5	6	7
Количество городов в кластере	5	5	11	16	4	6	11
Взаимодействие между акторами	удовл	удовл	удовл	удовл	удовл	хор	плохо
Финансовые ресурсы для коммерциализации	хор	хор	удовл	плохо	удовл	удовл	плохо
Запас специальных знаний	удовл	хор	удовл	удовл	плохо	хор	плохо

Источник: составлено автором.

Таблица 4

Результаты кластеризации малых городов ЮФО

Table 4

Clustering results for small towns in the Southern Federal District

Показатель	Характеристика показателя по кластерам				
	1	2	3	4	5
Количество городов в кластере	8	9	10	17	5
Взаимодействие между акторами	удовл	удовл	хор	плохо	удовл
Финансовые ресурсы для коммерциализации	удовл	удовл	удовл	плохо	хор
Запас специальных знаний	плохо	плохо	удовл	удовл	хор

Источник: составлено автором.

тьего кластера — также 6 из Волгоградской, из 5 городов пятого кластера 4 расположены в Краснодарском крае.

Данные, представленные в таблице 5, позволяют понять, какая доля городов обладает тем или иным сочетанием качества запаса специальных знаний и уровня взаимодействия между акторами.

В УрФО и ЦФО самое большое количество городов (84 % и 71 % соответственно) сконцентрировано в кластерах, которые получили равные оценки по двум характеристикам. Например, малые города первого, третьего и четвертого кластеров УрФО находятся в зоне «удовлетворительно» как по запасу специальных знаний, так и по существующему взаимодействию между акторами. В целом УрФО имеет более сбалансированную структуру. 55 % малых городов ЮФО сосредоточены в кластерах, где патентная активность оценивается

хуже, чем процессы взаимодействия между акторами, а 45 % — где лучше.

В таблице 6 представлены данные об уровне взаимодействия между акторами и доступности финансовых ресурсов для коммерциализации.

Здесь уже наблюдаем дифференциацию между малыми городами. В УрФО она более выражена. 45 % малых городов УрФО характеризуется одинаковыми оценками организации взаимодействия между акторами и финансовым обеспечением, 38 % — лучшими возможностями для обмена знаниями. В ЮФО 70 % малых городов обладают одинаковым уровнем представленных характеристик: 17 городов попали в кластер с характеристиками «плохо» и столько же — в кластер с характеристиками «удовлетворительно».

В отличие от предыдущих сравнений, комбинация патентной активности и объема вы-

Таблица 5

Долевое распределение сочетания характеристик запаса специальных знаний и взаимодействия между акторами, %

Table 5

Share distribution of the combination of characteristics of the specific knowledge stock and actors' interaction

Критерий оценки	Доля малых городов в кластерах по федеральным округам		
	УрФО	ЮФО	ЦФО
Оценки по запасу специальных знаний хуже взаимодействия между акторами	7	55	26
Оценки по запасу специальных знаний лучше взаимодействия между акторами	9	45	3
Оценки одинаковые	84	0	71

Источник: составлено автором.

Таблица 6

Долевое распределение сочетания характеристик взаимодействия между акторами и финансовых ресурсов для коммерциализации, %

Table 6

Share distribution of the combination of characteristics of actors' interaction and financial resources for commercialization

Критерий оценки	Доля малых городов в кластерах по федеральным округам		
	УрФО	ЮФО	ЦФО
Оценки по взаимодействию между акторами хуже финансовых ресурсов для коммерциализации	17	10	11
Оценки по взаимодействию между акторами лучше финансовых ресурсов для коммерциализации	38	20	37
Оценки одинаковые	45	70	52

Источник: составлено автором.

Таблица 7

Долевое распределение сочетания характеристик запаса специальных знаний и финансовых ресурсов для коммерциализации, %

Table 7

Share distribution of the combination of characteristics of the specific knowledge stock and financial resources for commercialisation

Критерий оценки	Доля малых городов в кластерах по федеральным округам		
	УрФО	ЮФО	ЦФО
Оценки по запасу специальных знаний хуже финансовых ресурсов для коммерциализации	16	35	35
Оценки по запасу специальных знаний лучше финансовых ресурсов для коммерциализации	38	35	35
Оценки одинаковые	46	30	30

Источник: составлено автором.

ручки дает идентичные описания для малых городов ЦФО и ЮФО: 30 % городов принадлежат кластерам с одинаковыми оценками, по 35 % — с разными (табл. 7). Однако если в ЮФО такие сочетания находятся в паре «удовлетворительно — плохо», в ЦФО существуют и пары «удовлетворительно — хорошо».

Выводы по второму этапу. В УрФО 54 % малых городов имеют в 1,5 часовой или меньшей доступности крупный или крупнейший город своего или близлежащего субъекта РФ, в ЦФО — 77 %, в ЮФО — 52 %.

Среди малых городов УрФО значимой оказалась 4-кластерная модель для группы городов «до 1,5 часа» и 5-кластерная — для «после 1,5 часа», что указывает на чуть большую разнородность между городами «без агломерационного влияния». Сравнение городов внутри пространственно близких им групп привело к новым оценкам для отдельных малых городов. Рассмотрим, например, ситуацию Курганской области, все города которой на первом этапе были объединены в одном кластере, имевшем все оценки «плохо». На втором этапе четыре

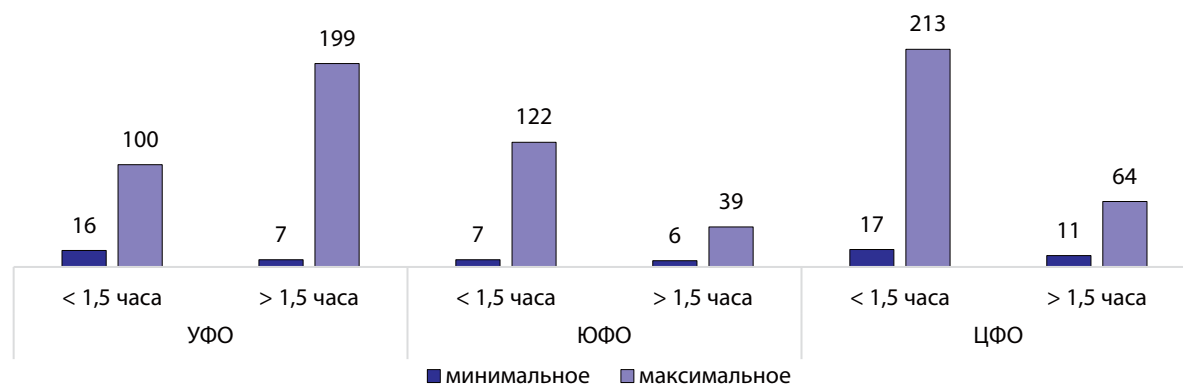


Рис. 1. Минимальные и максимальные значения центров кластеров по показателю объема выручки по результатам второго этапа, млн руб. (источник: составлен автором)

Fig. 1. Minimum and maximum values of cluster centres in terms of revenue based on the results of the second stage of analysis (million roubles)

города группы «до 1,5 часа» оказались в кластере с оценками «удовлетворительно» по запасу специальных знаний и взаимодействию между акторами, а три города группы «после 1,5 часа» улучшили свою позицию по знаниям и финансовым ресурсам для коммерциализации. Получается, что исключение фактора агломерационного влияния позволило выявить сравнительно более сильные финансовые позиции отдаленных городов Курганской области на фоне своих «одноруппников» и более сильные позиции по запасу специальных знаний и возможностям по их обмену городов группы «до 1,5» среди таких же, как они. Одним из возможных объяснений таких метаморфоз может быть дифференциация по показателю средней выручки, которая отображена на рисунке 1. Для городов УрФО группы «до 1,5 часа» максимальным значением центра кластера по данному показателю является 100 млн руб, а для группы «после 1,5 часа» 199 млн руб.

Малые города ЦФО группы «до 1,5 часа» были разбиты на 7 кластеров, группы «после 1,5 часа» — на 4 кластера. Среди данных городов образовалась отдельная закономерность в части ухудшения оценок по финансовым ресурсам для коммерциализации: 35 городов,

которые ранее получили оценки «удовлетворительно» (они входили в кластеры № 1, № 6, № 8 на первом этапе), теперь изменили характеристику на «плохо» (кластеры № 5 и № 6 второго этапа). Данный факт можно проследить на основе сравнения центров кластеров первого и второго этапов (табл. 8) и объяснить значительным превышением максимального значения средней выручки в данной группе (рис. 1). Вместе с тем те малые города, которые находились в кластерах № 1 и № 6, на первом этапе показали лучшие характеристики по новациям в расчете на 10 тыс. жителей, что может быть обусловлено скоплением наиболее слабых «новаторов» в группе «после 1,5 часа» (рис. 2).

Результаты второго этапа кластерного анализа для ЮФО показали значимость 9-кластерной модели для городов в зоне агломерационного влияния и 4-кластерной — для группы «после 1,5 часов», что свидетельствует о сильной дифференциации городов группы «до 1,5 часа». На рисунке 2 обращает на себя внимание нулевое минимальное значение для центров кластеров более отдаленных городов. Исходя из того, что населенных пунктов с такими характеристиками там сосредоточилось доста-

Таблица 8

Центры отдельных кластеров первого и второго этапов для малых городов ЦФО

Table 8

Cluster centres for small towns of the Central Federal District determined at the first and second stages of analysis

Центр кластера	Первый этап			Второй этап	
	№ 1	№ 6	№ 8	№ 5	№ 6
Внутригородское пространство	78	90	97	86	84
Профессиональное взаимодействие	8,0	10,4	8,8	8,1	9,4
Общественное взаимодействие	48,9	88,0	33,2	51,1	67,6
Объем выручки	31	16	31	19	17
Уровень патентования	0,6	0,6	1,8	1,2	1,4

Источник: составлено автором.

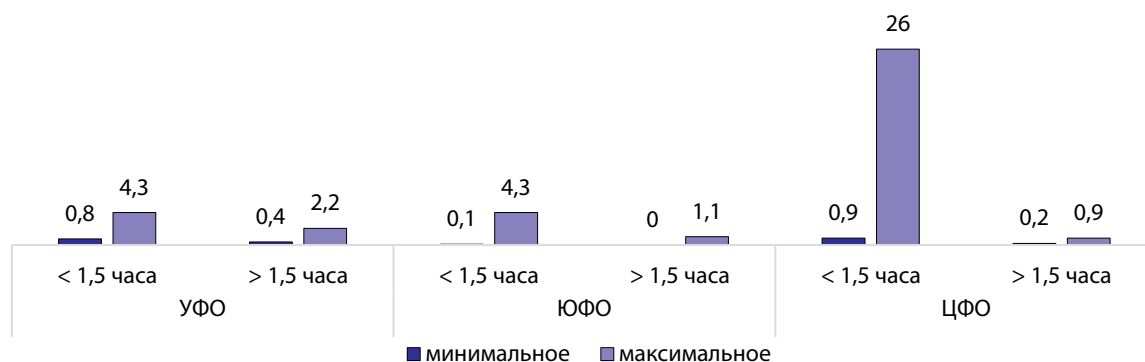


Рис. 2. Минимальные и максимальные значения центров кластеров по новациям на 10 тыс. жителей по результатам второго этапа, ед. (источник: составлен автором)

Fig. 2. Minimum and maximum values of cluster centres for innovations per 10,000 inhabitants based on the results of the second stage of analysis (units)

точно много, некоторые города из группы «до 1,5 часа» показали улучшения своих позиций по запасу специальных знаний. Оказалось, например, что три города Волгоградской области обладают не «плохими», а «хорошими» оценками по запасу специальных знаний по результатам второго этапа.

Анализ различий по взаимодействию между акторами проведем посредством сопоставления минимальных и максимальных центров кластеров по показателю профессионального взаимодействия (рис. 3). Для малых городов ЦФО и ЮФО выявлено преобладание явных лидеров среди городов группы «до 1,5 часа». Например, в двух кластерах ЦФО, для которых на 10 тысяч жителей приходится порядка 21 экономического субъекта сферы креативных индустрий, сгруппированы 16 малых городов. В УрФО различия по максимальным значениям центров кластеров данного признака незначительны, а вот минимальные обладают большими различиями.

При дальнейшей обработке результатов второго этапа исследуемые малые города были структурированы по численности: до 9999 чел.,

от 10000 до 19999 чел. и от 20000 до 49999 чел. На рисунке 4 систематизированы полученные результаты.

Малые города с численностью до 9999 жителей. На территории совсем небольших малых городов вне зоны агломерационного влияния отсутствуют научно-исследовательские организации (или их подразделения) (за исключением одного города ЮФО). В таких городах также отсутствуют филиалы высших учебных заведений. По УрФО и ЦФО для более отдаленных малых городов наблюдается разница в оценках между уровнем патентования и взаимодействием между акторами (рис. 4). Для УрФО — соотношение 50 % на 50 %, для ЦФО — преобладают те, где запас специфических знаний оценивается лучше, чем взаимодействие (причем в значительном объеме это соотношение оценок «хорошо» и «удовлетворительно»). Сравнение выстроенных взаимодействий в совсем небольших городах УрФО по мере их отдаления от крупных и крупнейших городов разворачивается в сторону улучшения качества финансовых ресурсов, а ЦФО — в сторону увеличения равнозначности уровня

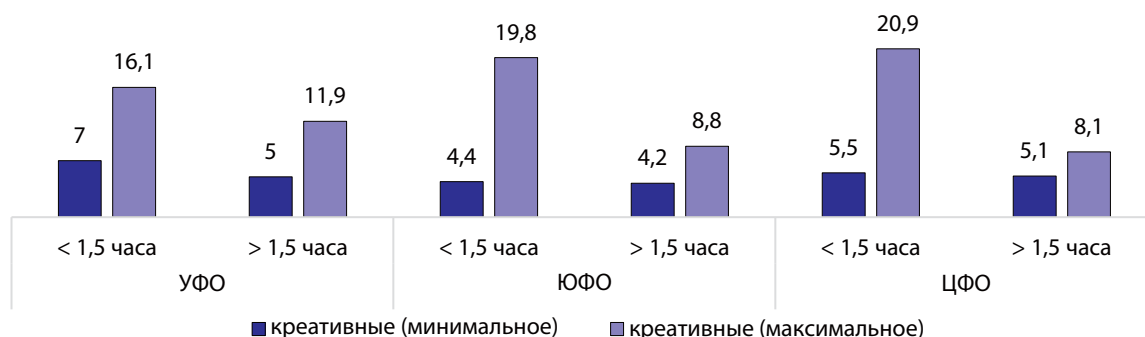


Рис. 3. Минимальные и максимальные значения центров кластеров по креативным индустриям на 10 тыс. жителей по результатам второго этапа, ед. (источник: составлен автором)

Fig. 3. Minimum and maximum values of cluster centres for creative industries per 10,000 inhabitants based on the results of the second stage of analysis (units)



Рис. 4. Долевое распределение сочетания характеристик признаков по результатам второго этапа (источник: составлен автором)
Fig. 4. Share distribution of the combination of characteristics of features according to the results of the second stage of analysis

взаимодействия и доступности денежных средств для коммерциализации. Среди малых городов небольшой численности без агломерационного влияния 35 % обладает лучшими финансовыми возможностями, чем патентной активностью, в то время как для городов с агломерационным влиянием доля равна 3 %.

Малые города с численностью от 10000 до 19999 жителей. В городах ЦФО с численностью свыше 10000 жителей за пределами полуторачасовой доступности резко возрастает доля малых городов, обеспеченных организациями, связанными с исследованиями и научно-технической деятельностью (45 %). В УрФО доля таких городов составляет 25 %, в ЮФО — 18 %. Вместе с тем филиалов вузов в таких малых городах не наблюдается, за исключением одного города Свердловской области.

Для городов со средними показателями численности населения и находящимися в зоне агломерационного влияния характерно в преимущественно одинаковое качество патентования и обмена знаний в процессе взаимодействия в рамках Уральского и Центрального федеральных округов (рис. 4).

Вместе с тем среди отдаленных городов возрастают различия между УрФО и ЦФО: в первом прослеживаются лучшие оценки по накоплению специальных знаний, во втором — по взаимодействию между акторами. В городах ЮФО и частично УрФО по мере отдаления от крупных или крупнейших городов качество патентной активности и финансовые возможности в своих оценках выравниваются и практически поровну такие сочетания находятся в парах «удовлетворительно — удовлетворительно», «плохо — плохо». В ЦФО иная картина: в отдаленных малых городах дифференциация усиливается как при сопоставлении финансовых ресурсов и запаса специфических знаний, так и с возможностями обмена знаниями.

Малые города с численностью от 20000 до 49999 жителей. Такие города намного ближе к формированию собственных источников локализованных вторичных эффектов от знаний. В некоторых из них функционируют филиалы высших учебных заведений, и в более чем половине существуют учреждения, связанные с исследованиями и разработками. Причем в рамках ЮФО в более отдаленных городах 58 % связаны с такими организациями, и это больше, чем в группе «до 1,5 часа». Между тем в ЦФО разница практически в два раза: на территории 80 % городов с агломерационным влиянием и 43 % без него зарегистрированы учреждения науки.

На рисунке 4 «самые крупные» малые города ЦФО практически полностью повторяют картину изменений между двумя группами городов, которую мы наблюдали в городах с численностью от 10 до 20 тыс. чел. Однако в данных городах чуть более сбалансированная картина по обеим группам, что, в частности, заметно исходя из доли городов с одинаковыми оценками.

Для малых городов УрФО в зонах агломерационного влияния обмен знаниями оказывается организован лучше, чем обеспеченность ресурсами знаний и финансов. В ЮФО по мере отдаления в малых городах оценка финансовой обеспеченности выходит на равные или лучшие позиции, чем ресурсы специальных знаний. В малых городах ЦФО вне зоны агломерационного влияния доступность финансовых ресурсов для коммерциализации знаний получает либо такие же оценки, как запасы знаний, либо лучшие.

Заключение

В условиях ограниченной статистики и высокой неоднородности развития малых городов предложенная автором методология позволила более четко обозначить круг вопросов, связанных с локализацией эффектов распространения знаний в малых городах.

Во-первых, получены характеристики для 282 малых городов в разрезе попарного влияния факторов. Например, для 27 % городов процессы формирования запаса специальных знаний протекают хуже, чем обмен знаниями в процессе взаимодействия акторов. Интерпретировать такую ситуацию можно по-разному. Специальные знания могут быть достаточно сложными для восприятия их расширенным профессиональным сообществом, поэтому такие знания либо интегрируются в процессы ограниченного количества отраслей, либо остаются невостребованными. Возможна также ситуация, когда объем общедоступных знаний и тех, что поступают из сторонних территорий, своей востребованностью в местном обществе подавляют эффекты от локальных источников. Второй вариант имеет большую вероятность так как, по оценкам, в малых городах достаточно сильно распространена выездная работа (такой работник наблюдался в каждом пятом домохозяйстве) (Мкртчян & Флоринская, 2019).

Во-вторых, кластеризация малых городов по критерию полуторачасовой доступности до крупного или крупнейшего центра вскрыла более детальные отличия таких групп по заяв-

ленным признакам. Положительные и отрицательные изменения оценок позволяют косвенно понять воздействие агломерации: когда города улучшают свои оценки, попадая в близкие по пространственным особенностям группы. Если же возникает ситуация ухудшения характеристик, значит мы сталкиваемся с внутрigrupповой дифференциацией. В рамках группы с агломерационным влиянием 14 % малых городов попали в кластеры, для которых уровень средней выручки оказался лучше, чем количество заявок на патенты на изобретения и полезные модели, а 57 % — в кластеры, где уровень патентования лучше, чем финансовые ресурсы. Для группы «после 1,5 часа» соответствующее соотношение 27 % и 40 %. Сочетание профессиональной, социальной среды и инфраструктуры для обмена знаниями характеризуется на наилучшем уровне у 11 % малых городов группы «до 1,5 часа», на наихудшем — у 4 %. Для малых городов вне зоны агло-

мерационного влияния значения находятся на уровнях 7 % и 11 %.

В-третьих, выявлены закономерности факторного присутствия в зависимости от численности малого города. В ЮФО малые города за пределами зоны агломерационного влияния вне зависимости от численности оказались более однородными. В ЦФО для городов свыше 10000 чел. и свыше 20000 чел. закономерности агломерационного влияния на факторы в целом идентичны. Малые города УрФО достаточно различны в сопоставлении оценок. Можно резюмировать, что для ЦФО более влиятельным оказался выбор сочетания факторов, для УрФО и ЮФО — численность населения малого города.

Результаты исследования могут быть сопоставлены с оценками границ территорий активного социально-экономического взаимодействия, выполненными группой российских ученых (Толмачев и др., 2021).

Список источников

- Гильтман, М. А., Пить, В. В., Батырева, М. В., Сумик, Е. А. (2020). В Каких городах нам нравится жить? Эмпирический анализ отношения занятых к городам. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 1(45), 111–130. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-4
- Лимонов, Л. Е., Несена, М. В. (2019). Диспаритет «больших» и «малых» городов России: сравнительный анализ показателей экономического развития и данных социальных обследований. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 4(44), 163–188. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-44-4-6
- Мкртчян, Н. В., Флоринская Ю. Ф. (2019). Жители малых и средних городов России: трудовая миграция как альтернатива безвозвратному отъезду. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 3(43), 78–94. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-43-3-4
- Толмачев, Д. Е., Кузнецов, П. Д., Ермак, С. В. (2021). Методика выделения границ агломераций на основе статистических данных. *Экономика региона*, 17(1), 44–58. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-4
- Andersson, M. & Larsson J. (2021). Mysteries of the trade? Skill-specific local agglomeration economies. *Regional Studies*, 56(9), 1538–1553. DOI: 10.1080/00343404.2021.1954611
- Antonelli, C. & Link, A. (2015). *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*. Routledge, 282. DOI: 10.4324/9780203082324.ch3
- Antonelli, C., Patrucco, P. & Quattraro, F. (2008). The governance of localized knowledge externalities. *International Review of Applied Economics*, 22(4), 479–498. DOI: 10.1080/02692170802137661
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*, 86(3), 630–640.
- Capello, R. & Nijkamp, P. (Eds.). (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 529. DOI: 10.4337/9781848445987
- Ciołek, D, Golejewska, A. & Zabłocka-Abi Yaghi, A. (2021). Regional Innovation Systems in Poland: How to classify them? *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 987–1003. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-19
- Davis, C. (2009). Interregional knowledge spillovers and occupational choice in a model of free trade and endogenous growth. *Journal of Regional Science*, 49(5), 855–876. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2009.00612.x
- Gaffeo, E. (1999). Competition-led endogenous growth with localized technological change. *Economics of Innovation and New Technology*, 8(3), 225–251. DOI: 10.1080/104385999000000010
- Gambardella, A. & Giarratana, M. (2010). Localized knowledge spillovers and skill-biased performance. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4, 323–339. DOI: 10.1002/sej.99
- Gumbau-Albert, M. & Maudos, J. (2009). Patents, technological inputs and spillovers among regions. *Applied Economics*, 41(12), 1473–1486. DOI: 10.1080/00036840601032250
- Hendrickx-Candéla, C. (2001). Externalités de connaissance et localisation des activités: une revue des analyses empiriques. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 1, 11–37. DOI: 10.3917/reru.011.0011. (In French)
- Kaneva, M. & Untura, G. (2019). The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions. *Growth and Change*, 50, 301–334. DOI: 10.1111/grow.12281

- Koo, J. (2007). Determinants of Localized Technology Spillovers: Role of Regional and Industrial Attributes. *Regional Studies*, 41(7), 995–1011. DOI: 10.1080/00343400601142746
- Kutsenko, E. & Eferin, Y. (2019). “Whirlpools” and “Safe Harbors” in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions. *Foresight and STI Governance*, 13(3), 24–40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40
- Kwon, H-S., Lee, J., Lee, S. & Oh, R. (2020). Knowledge spillovers and patent citations: trends in geographic localization, 1976–2015. *Economics of Innovation and New Technology*, 1–25. DOI: 10.1080/10438599.2020.1787001
- Kyllingstad, N. (2021). Overcoming barriers to new regional industrial path development: The role of a center for research-based innovation. *Growth and Change*, 52, 1312–1329. DOI: 10.1111/grow.12485
- Parent, O. & LeSage, J. (2008). Using the variance structure of the conditional autoregressive spatial specification to model knowledge spillovers. *Journal of Applied Econometrics*, 23, 235–256. DOI: 10.1002/jae.981
- Pereira dos Santos, U. & Scherrer Mendes, P. (2021). Regional spillovers of knowledge in Brazil: evidence from science and technology municipal indicators. *Innovation and Development*, 1–20. DOI: 10.1080/2157930X.2021.1978723
- Torre, A. & Rallet, A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39(1), 47–59. DOI: 10.1080/0034340052000320842
- Varga, A. & Schalk, H. (2004). Knowledge Spillovers, Agglomeration and Macroeconomic Growth: An Empirical Approach. *Regional Studies*, 38(8), 977–989. DOI: 10.1080/0034340042000280974
- Vukovic, N. A., Larionova, V. A. & Morganti, P. (2021). Smart Sustainable Cities: Smart Approaches and Analysis. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 1004–1013. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-20
- Zahra, S. & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. DOI: 10.5465/AMR.2002.6587995

References

- Andersson, M. & Larsson J. (2021). Mysteries of the trade? Skill-specific local agglomeration economies. *Regional Studies*, 56(9), 1538–1553. DOI: 10.1080/00343404.2021.1954611
- Antonelli, C. & Link, A. (2015). *Routledge Handbook of the Economics of Knowledge*. Routledge, 282. DOI: 10.4324/9780203082324.ch3
- Antonelli, C., Patrucco, P. & Quattraro, F. (2008). The governance of localized knowledge externalities. *International Review of Applied Economics*, 22(4), 479–498. DOI: 10.1080/02692170802137661
- Audretsch, D. & Feldman, M. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*, 86(3), 630–640.
- Capello, R. & Nijkamp, P. (Eds.). (2009). *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 529. DOI: 10.4337/9781848445987
- Ciołek, D., Golejewska, A. & Zabłocka-Abi Yaghi, A. (2021). Regional Innovation Systems in Poland: How to classify them? *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 987–1003. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-19
- Davis, C. (2009). Interregional knowledge spillovers and occupational choice in a model of free trade and endogenous growth. *Journal of Regional Science*, 49(5), 855–876. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2009.00612.x
- Gaffeo, E. (1999). Competition-led endogenous growth with localized technological change. *Economics of Innovation and New Technology*, 8(3), 225–251. DOI: 10.1080/10438599900000010
- Gambardella, A. & Giarratana, M. (2010). Localized knowledge spillovers and skill-biased performance. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 4, 323–339. DOI: 10.1002/sej.99
- Giltman, M. A., Pit, V. V., Batyreva, M. V. & Sumik, E. A. (2020). Which cities do we like to live in? Empirical analysis of employees’ attitude to cities. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 1(45), 111–130. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-45-1-4. (In Russ.)
- Gumbau-Albert, M. & Maudos, J. (2009). Patents, technological inputs and spillovers among regions. *Applied Economics*, 41(12), 1473–1486. DOI: 10.1080/00036840601032250
- Hendrickx-Candéla, C. (2001). Externalités de connaissance et localisation des activités: une revue des analyses empiriques. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 1, 11–37. DOI: 10.3917/reru.011.0011. (In French)
- Kaneva, M. & Untura, G. (2019). The impact of R&D and knowledge spillovers on the economic growth of Russian regions. *Growth and Change*, 50, 301–334. DOI: 10.1111/grow.12281
- Koo, J. (2007). Determinants of Localized Technology Spillovers: Role of Regional and Industrial Attributes. *Regional Studies*, 41(7), 995–1011. DOI: 10.1080/00343400601142746
- Kutsenko, E. & Eferin, Y. (2019). “Whirlpools” and “Safe Harbors” in the Dynamics of Industrial Specialization in Russian Regions. *Foresight and STI Governance*, 13(3), 24–40. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.3.24.40
- Kwon, H-S., Lee, J., Lee, S. & Oh, R. (2020). Knowledge spillovers and patent citations: trends in geographic localization, 1976–2015. *Economics of Innovation and New Technology*, 1–25. DOI: 10.1080/10438599.2020.1787001
- Kyllingstad, N. (2021). Overcoming barriers to new regional industrial path development: The role of a center for research-based innovation. *Growth and Change*, 52, 1312–1329. DOI: 10.1111/grow.12485
- Limonov L. E. & Nesena M. V. (2019). Disparity of “large” and “small” cities of Russia: A comparative analysis of indicators of economic development and social survey data. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 4(44), 163–188. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-44-4-6. (In Russ.)

Mkrtchyan, N. V. & Florinskaya, Yu. F. (2019). Residents of Small and Mid-Size Towns of Russia: Labor Migration as an Alternative to Permanent Transfer. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 3(43), 78–94. DOI: 10.31737/2221-2264-2019-43-3-4. (In Russ.)

Parent, O. & LeSage, J. (2008). Using the variance structure of the conditional autoregressive spatial specification to model knowledge spillovers. *Journal of Applied Econometrics*, 23, 235–256. DOI: 10.1002/jae.981

Pereira dos Santos, U. & Scherrer Mendes, P. (2021). Regional spillovers of knowledge in Brazil: evidence from science and technology municipal indicators. *Innovation and Development*, 1–20. DOI: 10.1080/2157930X.2021.1978723

Tolmachev, D. Ye., Kuznetsov, P. D. & Ermak, S. V. (2021). Methodology for Identifying the Boundaries of Agglomerations based on Statistical Data. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(1), 44–58. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-1-4. (In Russ.)

Torre, A. & Rallet, A. (2005). Proximity and Localization. *Regional Studies*, 39(1), 47–59. DOI: 10.1080/0034340052000320842

Varga, A. & Schalk, H. (2004). Knowledge Spillovers, Agglomeration and Macroeconomic Growth: An Empirical Approach. *Regional Studies*, 38(8), 977–989. DOI: 10.1080/0034340042000280974

Vukovic, N. A., Larionova, V. A. & Morganti, P. (2021). Smart Sustainable Cities: Smart Approaches and Analysis. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(3), 1004–1013. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-3-20

Zahra, S. & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. DOI: 10.5465/AMR.2002.6587995

Информация об авторе

Мельникова Татьяна Борисовна — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, туризма и гостиничного бизнеса, Севастопольский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова; Scopus Author ID: 57214318399; <https://orcid.org/0000-0002-2639-498X> (Российская Федерация, 299053, г. Севастополь, ул. Вакуленчука, д. 29; e-mail: tmln82@mail.ru).

About the author

Tatyana B. Melnikova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Management, Tourism and Hospitality, Sevastopol Institute (Branch) of Plekhanov Russian University of Economics; Scopus Author ID: 57214318399; <https://orcid.org/0000-0002-2639-498X> (29, Vakulenchuka St., Sevastopol, 299053, Russian Federation; e-mail: tmln82@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 31.12.2021.

Прошла рецензирование: 18.03.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 31 Dec 2021.

Reviewed: 18 Mar 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-4>

JEL R00, Q56

UDC 332.1:316.334.56

Nailya K. Nurlanova , Farida G. Alzhanova , Zaira T. Satpayeva

Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education
of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITIES: RATING ASSESSMENT METHODOLOGY AND RISK ANALYSIS (Using Kazakhstan as an Example)¹

Abstract. World experience shows that in the context of the increase in urbanisation, the achievement of the Sustainable Development Goals largely depends on the sustainability of cities. It was hypothesised that big cities in Kazakhstan are more stable than medium-sized cities and single-industry towns. The study aims to develop a modified rating assessment methodology for sustainable development of cities and test it using cities in Kazakhstan as an example in order to develop tools for planning and monitoring the achievement of the Sustainable Development Goals taking into account country specifics. To this end, such methods as generalisation, concretisation, economic and statistical, factorial and comparative analysis, ranking, and mapping were used. A modified methodology for rating assessment of sustainable development of cities based on social, economic, environmental factors was proposed. The method for the mapping of sustainable development risks was utilised. The research substantiated the criteria and typology of risks of sustainable urban development, which can be adapted to country-specific circumstances. The possibility of its use was demonstrated on the example of different types and categories of cities in Kazakhstan. The study was limited due to the inaccessibility of statistical data, especially for small towns and single-industry towns. The obtained results can be used to simulate and monitor the implementation of socio-economic programmes in cities of Kazakhstan and other countries. The research findings can be used as the basis for mechanisms and tools intended to make decisions by authorities to achieve the Sustainable Development Goals and develop sustainable cities.

Keywords: sustainable development, urbanisation, sustainable city, economic sustainability, social sustainability, environmental sustainability, factors of sustainable city development, sustainable development rating of cities, sustainability risks

Acknowledgements: *The article has been prepared with the support of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP08955816 "Rating assessment of the sustainability of the economy and social environment of Kazakhstani cities").*

For citation: Nurlanova, N. K., Alzhanova, F. G. & Satpayeva, Z. T. (2023). Sustainable Development of Cities: Rating Assessment Methodology and Risk Analysis (Using Kazakhstan as an Example). *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 343-354, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-4>

¹ © Nurlanova N. K., Alzhanova F. G., Satpayeva Z. T. Text. 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

Н. К. Нурланова , Ф. Г. Альжанова  , З. Т. Сатпаева 

Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, г. Алматы, Республика Казахстан

Устойчивое развитие городов: методология рейтинговой оценки и анализ рисков (на примере Казахстана)

Аннотация. Мировой опыт показывает, что в условиях роста урбанизации достижение целей устойчивого развития во многом зависит от развития городов. Гипотезой исследования стало предположение, что крупные города Казахстана устойчивее, чем средние и моногорода. Цель настоящего исследования – разработка модифицированной методологии рейтинговой оценки устойчивого развития городов и ее апробация на примере городов Казахстана для создания инструментов планирования и мониторинга достижения целей устойчивого развития с учетом страновой специфики. Для достижения поставленной цели использовались такие методы, как обобщение, конкретизация, экономико-статистический, факторный и сравнительный анализ, ранжирование, картирование. Предложена модифицированная методология рейтинговой оценки устойчивого развития городов на основе трех факторов: социального, экономического, экологического. Использован метод картирования рисков устойчивого развития, обоснованы критерии и типология рисков устойчивого развития городов, которые могут быть адаптированы к страновой специфике. Продемонстрирована возможность использования разработанной методологии на примере разных типов и категорий городов Казахстана. Ограничением исследования является недоступность статических данных для малых и моногородов. Полученные данные могут быть использованы для моделирования и мониторинга выполнения социально-экономических программ в городах Казахстана и других стран. Результаты исследования могут быть положены в основу механизмов и инструментов принятия решений органами власти для достижения целей устойчивого развития городов.

Ключевые слова: устойчивое развитие, урбанизация, устойчивый город, экономическая устойчивость, социальная устойчивость, экологическая устойчивость, рейтинг устойчивого развития городов, риски устойчивого развития.

Благодарность: Данное исследование было выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (Грант №АР08955816 «Рейтинговая оценка устойчивости экономики и социальной среды городов Казахстана»).

Для цитирования: Нурланова Н. К., Альжанова Ф. Г., Сатпаева З. Т. (2023). Устойчивое развитие городов: методология рейтинговой оценки и анализ рисков (на примере Казахстана). *Экономика региона*, 19(2), С. 343-354. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-4>

1. Introduction

Kazakhstan is a country with an average urbanisation level. The share of the urban population in Kazakhstan was about 40 % in 1960, 58.4 % in 2019, and it will reach 70 % by 2050 according to forecasts. The population of the largest cities in the country has grown, while many medium and small towns have lost a significant part of their population. The population decreased in 32 Kazakhstan towns during the period from 1999 to 2019, including the population decrease from 10 % to 39 % in 21 towns. It shows serious shortcomings in the urban policy, stagnation of economic activity, and a decline in the social infrastructure of some towns. The urban system of Kazakhstan, which includes 88 towns, in 2021 has 5 levels:

– 3 megacities (37.6 % of the urban population);

– 1 city (Baikonur) has a special status (39.1 thousand persons);

– 14 cities are regional centres with a population from 145.0 to 500.0 thousand persons (36.8 % of the urban population);

– 23 towns with a population of 6.7 to 323.1 thousand persons (14 % of the urban population);

– 47 towns with a population from 3.5 to 68.9 thousand persons (11.1 % of the urban population).

The United Nation Development Program has been implementing the project “Sustainable cities for low-carbon development” in Kazakhstan since 2015, and the main topic of the 2019 National Human Development Report in Kazakhstan was the problem of urbanisation, in particular, the report “Urbanisation as an Accelerator of Inclusive and Sustainable Development in Kazakhstan” was prepared. It is noted there that the Sustainable Development Goal 11 achievement rate remains

below the growth rate required to meet the targets by 2030¹. At the same time, there are no studies with the maximum coverage of different types of towns in Kazakhstan.

The main goal of the study is to test the hypothesis that Kazakhstan's large cities are more sustainable than single-industry ones. In this regard, the study aims to create a modified rating assessment methodology for sustainable urban development and test it on the example of cities in Kazakhstan in order to develop tools intended to plan tasks and monitor the achievement of sustainable development goals, taking into account the national specificity.

2. Theoretical Background

Sustainable development is a global phenomenon used as a basis for concepts and strategies of sustainable development of individual countries, areas, regions, cities, and even smaller units (Lutzkendorf & Balouktsi, 2017).

Most of the definitions of sustainable development come down to the fact that it is a model of the socio-economic life of society, whose implementation leads to the satisfaction of the vital needs of the current generation without depriving future generations of the same opportunity. Any system develops steadily if it can maintain balance, effectively using available resources and growth factors with the help of new technologies and advanced management, neutralising internal and external threats.

Some researchers believe that the sustainability aims to maintain the life support system of the territory to ensure survival and meet main human needs (Baumgartner & Quaas, 2010). The statement that the scientific category of sustainable development is considered as the achievement of the desired balance between economic growth, equitable human development, and healthy food ecosystems in the region is fair (Chaikovskaya, 2005).

A sustainable city model should ensure the creation of accessible green spaces, development of environmentally friendly transport, decent housing, increase in the environmental efficiency of towns, expansion of the use of renewable energy sources, prevention of water pollution according to the UN report (UN Habitat, 2009). The most popular models of sustainable urban form are smart and/or compact towns and eco-towns

where the man-made environment functions to reduce the use of materials, decrease energy consumption, lessen pollution, and minimise waste, as well as increase social justice, persons' well-being and quality of life (Bibri & Krogstie, 2021; Antwi-Afari et al., 2021).

Recently, the urban metabolism concept has become widely used in the study of sustainable urban development. Xu et al. (2021) showed that gross domestic product per capita, population size and density, climate type of a town are largely related to urban resource consumption.

The problem of many cities is the uneven distribution of housing, which also carries certain risks for sustainable social development (Scheba et al., 2021; Hens, 2010).

It is our opinion that the essence of sustainable urban development can be described as follows: it is the development where the urban system retains its integrity, sustainable ability to reproduce, and social, ecological, and economic balance indefinitely without destroying natural capital reserves under various internal and external influences. In its most general form, the concept of sustainable urban development implies economic prosperity, environmental and social security, rational use, and economic use of resources.

The World Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), United Nations Commission on Sustainable Development (UNCSD) and World Trade Organisation (WTO) can be mentioned among the institutions which study the problem of sustainable development. These institutions have established systems for assessing sustainable development based on the environmental sustainability index, determination of the ecological footprint, analysis, and coverage of data on the environment, including air, water, forests, and biodiversity, an integrated assessment of the socio-economic system. Many countries are developing adjusted sustainable development indices for their cities for monitoring and decision making. There are various indices and models of sustainable urban development: the UN-Habitat's City Prosperity Index; Sustainable Cities Index; Sustainable Cities Mobility Index produced by ARCADIS and CEBR; Green City Index from Economist Intelligence Unit and Siemens Corporation; Sustainable Urban Development Index from the SGM Agency; City Prosperity Index (Wong, 2014); SDEWES Index (Altamirano-Avila & Martinez, 2021); Urban Sustainability Index from the LEAD; the integral parameter of urban sustainability (Bobylev et al., 2014); urban sustainability assessment model (Jaderi et al., 2014); Reference system for sustain-

¹ UNDP. (2019). Urbanization as an Accelerator of Inclusive and Sustainable Development / National Human Development Report 2019: Kazakhstan. Retrieved from: http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_2019_kaz.pdf (Date of access: 11.03.2021).

able cities (RFSC)¹. Most of them are designed for countries in Europe and North America.

The development of sustainability indices is usually closely related to the development of ratings. However, it is not always possible to trace the actual development dynamics of a particular city behind the dynamics of the integral parameter and ratings. Therefore, the study of the sustainable urban development problems today is represented by many aspects. Methods of justification of the sustainability boundaries or sustainability corridors for urban development in time are of great interest (Denevzyuk, 2012).

Many of the known methods for assessing city sustainable development are limited to the largest cities. Bahers et al. (2018) note that research on urban metabolism is mainly focused on capitals and metropolitan areas, while the metabolic processes in intermediate cities, medium and small towns need to be studied.

Thus, urban sustainability assessment has some features and difficulties. First, it differs significantly from the sustainable development measurement of other territories (countries and regions), since it is influenced by some additional factors, such as the level of migration and urbanisation, living security, comfort, the urban environment arrangement, and the presence of marginalised outskirts. Secondly, environmental factors in cities have a stronger impact on sustainable development due to the high density of population and housing development, traffic capacity. The ecological situation in cities can be aggravated by the influence of epidemiological factors. Thirdly, many statistical data required to measure urban sustainability, especially for small and single-industry towns, are not always available. This is especially true for information about towns in many developing countries. Fourth, towns in developing countries tend to lag behind the cities in developed countries in many respects of sustainable development. Fifth, statistical accounting methods at the level of small towns can vary significantly. Besides, even the concept of a city or a small town has different meanings in different countries. Therefore, it is often difficult to assess urban sustainability in developing countries, as well as to compare them and determine the rating. At the same time, the problems of cities can be specific in different countries. All these facts determine the complexity in the development of a methodology intended to

assess the sustainability of the economy and social sphere in cities.

The literature review showed that the world and domestic science and practice has accumulated considerable experience in the development of criteria, indices and indicators of environmentally sustainable development in the regional context. But the assessment of the urban sustainability level causes the greatest difficulties also because it is not always possible to establish the causal connection of the mutual influence of various factors on the scale of a city. At the same time, municipal government bodies need convenient tools to assess the key components of sustainable development for effective management and appropriate decision-making. Thus, Kazakhstan needs tools to monitor and plan future initiatives of sustainable urban development for the successful implementation of sustainable development goals in cities.

3. Methodology

Within the framework of commitments to achieve the Sustainable Development Goals, Kazakhstan developed a system for monitoring of 280 indicators, including 162 global indicators unchanged, 44 global indicators with changes, 30 alternative indicators, 44 additional indicators. 25 indicators, including 15 global, 2 global with minor changes, 6 alternative national indicators, 2 additional national indicators were recommended for monitoring Goal 11 “Sustainable Cities and Human Settlements”².

This system of indicators has some significant drawbacks that limit the possibility of its application in Kazakhstan. First, data are not available for 5 indicators, including 4 global ones. It is not possible to obtain data for such global goals as the proportion of population that has convenient access to public transport (by sex, age, and persons with disabilities). There is no information on urban territories with open access for all, the proportion of persons who were subject to physical and sexual harassment, and the construction of environment-oriented, reliable, and resource-efficient buildings.

Second, some of the proposed alternative indicators are expressed in absolute measurement units (the number of persons living in unfit buildings; the number of victims and deaths because of natural emergencies), while other indicators do not accurately characterise the problem.

¹ European Commission. (2018). Indicators for sustainable cities. Retrieved from: <https://data.europa.eu/doi/10.2779/121865> (Date of access: 10.03.2021).

² Monitoring of the Sustainable Development Goals 2030. Retrieved from: https://stat.gov.kz/official/sustainable_development_goals (Date of access: 11.03.2021).

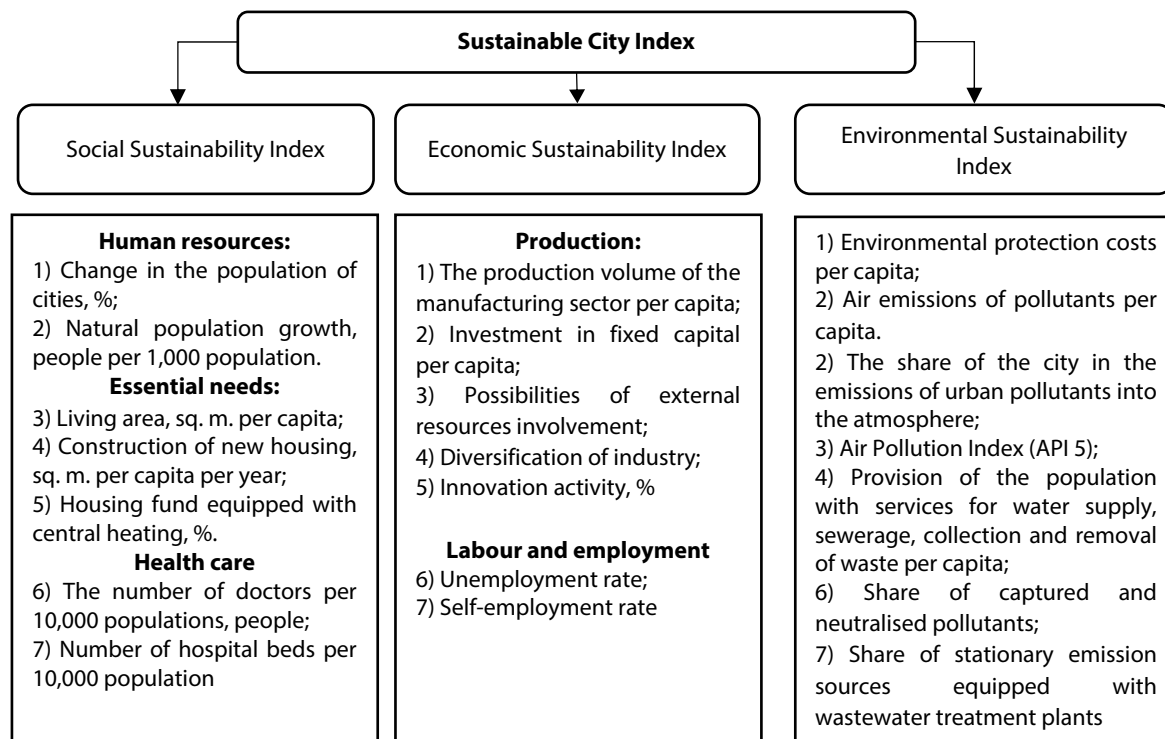


Fig. 1. Structure of Sustainable City Index

Third, the proposed system of indicators does not sufficiently consider the climatic features of cities, which determine the needs for energy and the task to expand the use of energy sources that are less aggressive to the environment. Kazakhstan is a country with one of the most extreme temperature regimes from $+50^{\circ}\text{C}$ to -60°C . It is necessary to mention Astana that is the second coldest capital in the world.

Fourth, the indicators are overly aggregated and monitored in the context of the urban population in 15 regions and three cities of republican significance – Astana, Almaty, Shymkent. The presentation of sustainable urban development processes in this setting is vague, poorly controlled, and managed. It is not possible to obtain data for all cities in Kazakhstan at the same time.

Thus, for example, these indicators that directly reflect urban development, such as the level of infrastructure provision (density of the road network, the share of public transport, passenger traffic, etc.); comfort (the landscape level, the presence, and variety of leisure facilities, the availability of market infrastructure, etc.); safety (the share of emergency housing stock, the number of crimes per 10 thousand of the population, etc.) are not taken into account in the statistics of most cities in Kazakhstan.

There are no comprehensive studies for the sustainable development of Kazakhstan cities. Either only one city (Alibekova et al., 2018;

Shmelev et al., 2018), or just one sustainability aspect (Pakina & Batkalova, 2018; Nurlanova & Kireyeva, 2013) are considered. 2019 Kazakhstan Human Development Report is the most complete one. This Report uses two indices: the Urban-Adjusted Human Development Index (UA-HDI) for the 16 regions and the Habitat Commitment Index (HCI) applied to 30 biggest cities.¹

For the development of the rating of city sustainable development were selected 39 cities of three categories: cities of the republican level, regional centres, and cities of regional subordination.

The indicators for 2019 obtained from the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan, the national reporting platform for Sustainable Development Goals, statistics departments in regions and cities, the Kazakhstan Medical Statistics Database, Committee on the Legal Statistics, Kazhydromet and the IQAir platform were studied.

Three key blocks of urban sustainability indicators – social, economic, environmental ones – were identified in the methodology. Three intermediate indices and an integral index were calculated on their basis (Fig. 1).

¹ UNDP. (2019). Urbanization as an Accelerator of Inclusive and Sustainable Development / National Human Development Report 2019: Kazakhstan. Retrieved from: http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_2019_kaz.pdf (Date of access: 11.03.2021).

The methodology identified three key blocks of indicators of city sustainability: social, economic, environmental ones. Three intermediate indices and an integral index were calculated on their basis (Fig. 1).

The indicators of the cities' sustainability are relative, which makes it easier to use them for rating assessment. Data were normalised on a scale from 1 (worst) to 9 (best).

A scale from 1 to 9 is used to convert the values of indicators to a score and ranking of cities, calculated using the following formula:

$$V_{scaled} = 8 \cdot \frac{(V_{current} - V_{min})}{(V_{max} - V_{min})} + 1. \quad (1)$$

The formula takes the following form for the indicators in which a higher value indicates a worse result (2). At the same time, 1 is the lowest score, 9 is the best score.

$$V_{scaled} = -8 \cdot \frac{(V_{current} - V_{min})}{(V_{max} - V_{min})} + 9, \quad (2)$$

where, V_{scaled} – normalised indicator; $V_{current}$ – value of the current indicator; V_{max} – maximum value of the indicator; V_{min} – minimum value of the indicator.

Three intermediate indices were calculated using the arithmetic mean of the corresponding indicators. The integral sustainable city index (SCI) was calculated as the sum of intermediate indices (3):

$$\left\{ \begin{array}{l} SCI = IS_{Social} + IS_{Econ} + IS_{Env}, \\ IS_{Social} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \\ IS_{Econ} = \frac{\sum_{j=1}^n y_j}{n}, \\ IS_{Env} = \frac{\sum_{k=1}^n z_k}{n}, \end{array} \right. \quad (3)$$

where SCI – Sustainable City Index; IS_{social} – Social Sustainability Index; IS_{Econ} – Economic Sustainability Index; IS_{Env} – Environmental Sustainability Index; x_i – Normalised i -indicator of Social Sustainability, $i = \overline{1, 7}$; y_j – Normalised j -indicator of Economic Sustainability, $j = \overline{1, 7}$; z_k – Normalised k -indicator of Environmental Sustainability, $k = \overline{1, 7}$; n – Number of analysed indicators.

The values of the private indices of city sustainability are in the range from 1 to 9 of the composite city sustainable development index from 1 to 27.

These factors have different significance for sustainable development in different types of cities. So, for single-industry towns and small towns the priority is given to the problems of economic diversification, deterioration of infrastructure, loss of human capital (Fauzer et al., 2021); for large cities the problems of air, soil and water pollution come to the fore¹. Therefore, equal weighting was given to the factors for the rating.

It is proposed to use the method of mapping the risks of sustainable development for each city (Table 1).

Risks of sustainable urban development are possible processes and limitations, hazards and threats, the impact of which violates the social, environmental and economic balance of the urban system, its integrity and ability to reproduce, destroying the stock of natural capital, the conditions of life of present and future generations.

The proposed methodology takes the data availability into account, ensures comprehensiveness and considers the most important urban development factors: possibility of operational monitoring of economic, social, demographic, and environmental aspects of urban development; possibility of its use by urban management bodies for decision-making in the field of sustainable urban development.

4. Results and Discussion

Based on the selected indicators, a rating of sustainable development of cities in Kazakhstan was compiled² (Table 2).

Values of integral indices are in the range from 10 to 17. 2 megacities (Astana and Almaty), 7 large cities and 1 medium-sized city (Aksu) were included in the top 10. The third megacity of Kazakhstan, Shymkent, was included in the last ten of the rating.

Analysis of the data shows a very large variation by cities, meaning that a place in the ranking does not give a complete understanding. That is why sustainable development risks were mapped by three factors and all indicators.³ The

¹ UNDP (2019) Urbanization as an Accelerator of Inclusive and Sustainable Development / National Human Development Report 2019: Kazakhstan. [Electronic resource]. URL: http://hdr.undp.org/sites/default/files/nhdr_2019_kaz.pdf (Date of access: 11.03.21/)

² The initial data and calculations of the authors can be found at the following link: <https://1drv.ms/x/s!AjPNG8Xu0qzagWl63LmwvcLZv1XP?e=91ZJ36/>

³ The initial data and calculations of the authors can be found at the following link: <https://1drv.ms/x/s!AjPNG8Xu0qzagWl63LmwvcLZv1XP?e=91ZJ36/>.

Table 1

Criteria for the development of a sustainable city risk map

Indicators	No	High risk	Medium risk	Low risk
<i>Social sustainability</i>				
Change in the population of cities, %; (1999-2019)	B1	$B1 < 100$	$100 \leq B1 \leq 123.5$	$B1 > 123.5$
Natural population growth, people per 1,000 population	B2	$B2 < 10$	$10 \leq B2 \leq 14.56$	$B2 \geq 14.56$
Living area, sq. m. per capita (Anker & Anker, 2017)	B3	$B3 < 21.9$	$30 > B3 \geq 21.9$	$B3 \geq 30$
Construction of new housing, sq. m. per year per capita	B4	$B4 < 0.6$	$1 \geq B4 \geq 0.6$	$B4 > 1$
Housing fund equipped with central heating, %	B5	$B5 < 56.5$	$71.9 \geq B5 \geq 56.5$	$B5 > 71.9$
The number of doctors per 10,000 populations, people (He, 2010)	B6	$B6 < 26$	$26 \leq B6 \leq 40$	$B6 > 40$
Number of hospital beds per 10,000 population*	B7	$B7 < 52$	$71 \geq B7 \geq 52$	$B7 > 71$
<i>Economic sustainability</i>				
The production volume of the manufacturing sector per capita, thousand tenge	B8	$B8 < 493$	$493 \leq B8 \leq 719.3$	$B8 > 719.3$
The average annual volume of investment in fixed capital per capita (for 5 years, thousand tenge)	B9	$B9 < 1572$	$1572 \leq B9 \leq 2572$	$B9 > 2572$
Possibilities of external resources involvement (distance to the nearest railway station, km.) (Kolomak, 2014)	B10	$30 < B10$	$1 < B10 \leq 30$	$B10 \leq 1$
Diversification of industry (Herfindahl–Hirschman Index) (Grebekina, 2018)	B11	$0.18 < HHI \leq 1$	$0.1 \leq HHI \leq 0.18$	$HHI < 0.10$
Innovation activity, % (Share of enterprises implementing innovations)	B12	$B14 < 11.3$	$11.3 \leq B14 \leq 13$	$B14 > 13$
Unemployment rate, %;	B13	$B12 > 5$	$4.8 \leq B12 \leq 5$	$B12 < 4.8$
Self-employment rate, %	B14	$B13 > 23.9$	$12 \leq B13 \leq 23.9$	$B13 < 12$
<i>Environmental sustainability</i>				
Environmental protection costs per capita, tenge	B15	$B15 < 12\,500$	$12\,500 \leq B15 \leq 27\,500$	$B15 > 27\,500$
Air emissions of pollutants from stationary sources per capita, kg	B16	$B16 > 500$	$100 < B16 \leq 500$	$B16 \leq 100$
Air Pollution Index (API 5)**	B17	$B17 \geq 7$	$5 < B17 < 7$	$B17 \leq 5$
The share of the city in the emissions of urban pollutants into the atmosphere, %	B18	$B17 > 3$	$1 \leq B17 \leq 3$	$B17 < 1$
Provision of the population with services for water supply, sewerage, collection, and removal of waste per capita, thousand tenge	B19	$B18 < 14.5$	$14.5 \leq B18 \leq 21$	$B18 > 21$

* European Health Information Gateway. Retrieved from: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_476-5050-hospital-beds-per-100-000/ (Date of access: 11.03.2021).

** Bureau of National Statistics (2015). Methodology for the formation of indicators of environmental statistics. Retrieved from: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500012931> (Date of access: 20.05.2021).

risk map is summarised in Table 3. This approach not only shows the city rank but also draws attention to different groups of problems in the cities of Kazakhstan.

Sustainable urban development risks are those processes that can result in an imbalance in the triad “society – economy – nature”, have consequences in urban development in the form of deterioration of social conditions and loss of human resources, reduced economic sustainability, depletion of natural resources and harmful effects on the environment.

Three levels of risks were identified: high, medium and low. When the risk levels were assessed, the average indicators for Kazakhstan, for the analysed group and for the group of countries were used. Standardised criteria were used for certain

indicators (the RSI5, the Herfindahl–Hirschman Index). Colour indicators were assigned reflecting the high (red), medium (medium) and low (green) risk level for the data obtained using conditional formatting.

Social sustainability of cities. The urban population grew by 123.5 % in Kazakhstan from 2009 to 2019. This level can be taken as a benchmark intended to assess the sustainability level of population growth in cities in Kazakhstan. High risks of human capital loss arose in cities where the population had declined. These cities are less competitive in terms of attraction of human resources. This situation is observed in 6 of 39 cities. Cities, where the population growth was registered but lagged behind the urbanisation level in the country, were classified as medium-risk cities.

Ranking of sustainable cities in Kazakhstan

	ISocial	Rank	ISecon	Rank	ISenv	Rank	SCI	Rank
Astana*	7.13	1	5.39	6	4.75	28	17.28	1
Aktau**	6.74	2	4.73	24	5.62	9	17.09	2
Kokshetau**	5.44	5	4.95	12	5.80	7	16.19	3
Atyrau**	5.46	4	5.82	4	4.74	29	16.03	4
Taldykorgan**	5.49	3	4.72	25	5.51	11	15.72	5
Aktobe**	5.21	7	4.84	16	5.00	24	15.05	6
Almaty*	5.21	6	5.06	10	4.70	30	14.97	7
Ust-Kamenogorsk**	4.44	12	5.27	7	5.18	18	14.90	8
Pavlodar**	4.43	13	5.05	11	5.40	16	14.87	9
Aksu	3.37	28	6.08	2	5.41	15	14.85	10
Petropavl**	4.30	15	4.49	29	5.93	3	14.72	11
Zhanaozen	4.21	17	4.88	14	5.62	8	14.71	12
Karaganda**	5.00	9	4.79	20	4.81	26	14.61	13
Zhezkazgan	3.93	20	5.11	9	5.47	12	14.51	14
Kostanay**	4.46	11	4.72	26	5.32	17	14.50	15
Oral**	4.77	10	4.64	28	5.00	23	14.41	16
Saran	2.63	38	5.85	3	5.81	6	14.29	17
Fort-Shevchenko	4.36	14	4.81	18	5.09	20	14.26	18
Lisakovsk	3.58	24	4.67	27	5.98	1	14.22	19
Satpayev	3.79	23	4.80	19	5.41	14	14.00	20
Karazhal	2.84	37	6.80	1	4.33	33	13.96	21
Stepnogorsk	3.32	30	4.75	22	5.86	4	13.93	22
Kyzylorda**	5.09	8	4.94	13	3.89	37	13.92	23
Ridder	3.16	34	4.74	23	5.96	2	13.87	24
Kurchatov	3.35	29	5.49	5	4.80	27	13.64	25
Semey	4.04	19	4.39	32	5.14	19	13.58	26
Balkhash	3.57	25	4.87	15	5.09	21	13.53	27
Taraz**	4.24	16	4.45	30	4.82	25	13.51	28
Rudny	3.38	27	3.63	36	5.81	5	12.83	29
Shakhtinsk	2.97	35	4.81	17	5.02	22	12.81	30
Ekibastuz	3.47	26	5.26	8	3.74	39	12.48	31
Temirtau	3.29	31	4.79	21	4.39	32	12.46	32
Shymkent*	4.15	18	4.42	31	3.75	38	12.32	33
Kentau	3.25	32	3.44	38	5.42	13	12.11	34
Priozersk	3.80	22	4.21	33	4.08	35	12.09	35
Turkistan**	3.87	21	3.89	34	3.98	36	11.74	36
Tekeli	2.02	39	3.77	35	5.52	10	11.31	37
Arkalyk	3.17	33	3.56	37	4.08	34	10.80	38
Arys	2.90	36	2.61	39	4.61	31	10.13	39

Note: * — megacity; ** — regional centre.

The natural increase rate was 14.56 in Kazakhstan in 2019 while it was higher and equalled 14.64 for the urban population. Two cities, Ridder and Rudny, showed the negative natural increase rate. This indicator ranges from 1 to 10 in 18 cities. These cities were classified as high risk. Another 10 cities were included in the group with an average risk.

Cities with high population growth levels were categorised as low risk in terms of human resources. At the same time, it should be noted that the excessively rapid growth of the urban popula-

tion has other risks associated with overloading of the urban infrastructure and other aspects of urban life.

The housing quality indicators were considered among the essential needs. A person's living space should be at least 30 square meters according to modern standards (Anker & Anker, 2017, p. 129). There are, however, 21.9 sq. m. of living floor space per inhabitant in Kazakhstan.

To provide housing of 30 sq. m per person in Kazakhstan, it is necessary to build more than 1 sq.

Table 3

Sustainability risk map for cities in Kazakhstan

	High risk	Medium risk	Low risk
Social sustainability	Turkistan. Shakhtinsk. Ekibastuz. Kentau. Temirtau. Tekeli. Stepnogorsk. Saran. Rudny. Ridder. Priozersk. Kurchatov. Karazhal. Balkhash. Arys. Arkalyk. Aksu	Almaty. Shymkent. Petropavl. Pavlodar. Karaganda. Kokshetau. Taraz. Zhanaozen. Fort-Shevchenko. Semey. Satpaev. Lisakovsk. Zhezkazgan. Zhanaozen. Ust-Kamenogorsk. Oral	Astana. Aktau. Aktobe. Atyrau. Kyzylorda. Taldykorgan
Economic sustainability	Shymkent. Turkistan. Shakhtinsk. Ekibastuz. Kentau. Tekeli. Semey. Rudny. Priozersk. Arys. Arkalyk	Almaty. Aktau. Karaganda. Kokshetau. Kyzylorda. Petropavl. Taldykorgan. Taraz. Oral. Fort-Shevchenko. Stepnogorsk. Satpayev. Saran. Lisakovsk. Zhezkazgan. Kurchatov. Balkhash. Zhanaozen	Astana. Atyrau. Ust-Kamenogorsk. Temirtau. Ridder. Aksu. Karazhal
Environmental sustainability	Astana. Shymkent. Atyrau. Karaganda. Kyzylorda. Turkistan. Arkalyk. Balkhash. Zhezkazgan. Priozersk. Temirtau. Ekibastuz	Almaty. Aktobe. Kostanay. Taldykorgan. Taraz. Oral. Ust-Kamenogorsk. Zhanaozen. Karazhal. Kurchatov. Rudny. Saran. Semey. Tekeli. Shakhtinsk. Kentau	Aktau. Kokshetau. Pavlodar. Petropavl. Aksu. Arys. Ridder. Lisakovsk. Satpayev. Stepnogorsk. Fort-Shevchenko

m per inhabitant per year against 0.6 sq. m in recent years. Cities with high, medium, and low risk in the provision of housing conditions were identified based on these estimates. Most cities characterised by a higher housing provision than the republican level, nevertheless, fall into the category with low housing construction rates.

The medical service density indicator with more than 26 persons per 10,000 population is the main (standard) for secondary modernisation (He, 2010). 17 high-risk cities were identified based on this criterion. The average medical service density is 40 persons in Kazakhstan; therefore, the average level of risk falls into cities with a provision of 26 to 40 persons per 10,000 population. The risk will be low for the rest of the cities.

The hospital bed provision index is 52 units in Kazakhstan, and 71 in CIS countries¹. The two largest cities, Almaty and Astana, were included in the high-risk group, along with medium and small cities under this parameter.

Economic sustainability of cities. Kazakhstan has adopted a number of 5-year industrial programmes, including the Industrial Development Programme 2015–2019, and each region implements its own industrialisation maps. The average annual investment in fixed capital per capita in Kazakhstan in the period 2015–2019 was 2,579.0 thousand KZT. The cities were grouped by risk level under these indicators.

The important parameter of economic sustainability is the diversification of the urban economic

structure. This indicator was calculated based on the Herfindahl-Hirschman index. Another important condition for urban development is the ability to involve external resources that depend on transport infrastructure, in particular on the distance to the nearest railway station (Kolomak, 2014). 7 of 39 cities do not have direct rail access. The most remote is Fort-Shevchenko (144 km). Although the Mangistau region has a powerful transit potential with access to the multinational system of the Caspian region, the weak infrastructure connecting Fort-Shevchenko with the country's internal economic space is a significant restriction for the development and use of the unique natural and geographical potential of the town.

Innovation activity is an important indicator of urban economic potential. Analysis of the data showed that many medium-sized towns have innovation activity above the national average one.

Significant sustainability risks are associated with employment conditions. Overall, urban unemployment rates are not critical. However, one of the acute and urgent problems is the spread of unstable employment, including various self-employment forms. On average, the share of employers does not exceed 4 % among the self-employed in Kazakhstan. The rest is involved in various forms of vulnerable employment and has instability risks. Significant self-employment levels are usually associated with a high proportion of agricultural employment and lack of standard jobs with social safety nets. The large self-employment scale in cities poses great economic and social risks.

¹ European Health Information Gateway. Retrieved from: https://gateway.euro.who.int/en/indicators/hfa_476-5050-hospital-beds-per-100-000/ (Date of access: 11.03.2021).

Environmental sustainability of cities. According to Kazhydromet, the following cities are characterised by high pollution under the Air Pollution Index: Temirtau, Astana, Almaty, Aktobe, Atyrau, Ust-Kamenogorsk, Karaganda, Balkhash, Zhezkazgan, and Shymkent.

Four cities (Pavlodar, Aksu, Temirtau, and Ekibastuz) produce 52 % of emissions in the considered group of cities. Therefore, a high level of risk is associated with these cities. The second group of cities is responsible for 1 to 5 % of the emissions, the third group of cities — for less than 1 % of the emissions.

Environmental protection costs amounted to 12.05 thousand KZT per capita and 38.11 thousand KZT in the analysed group of cities in 2019. There are significant cost differences from 0.09 thousand to 301 thousand KZT in cities. Accordingly, cities where expenses are below the national average, are classified as high-risk ones. The largest cities of Kazakhstan fall into this category. The designation of industrial cities to the low-risk group does not alleviate the problem of air pollution. It reflects the extent of efforts for remediation and maintenance of the environment.

The mining and export of commodities is an important source of growth for Kazakhstan, as for many developing countries. The Republic's oil and mining cities are more stable, while single-industry towns are less stable. The phenomenon of "energy poverty" is noted in studies of Kazakhstani scientists.

There are regional differences in the availability of cleaner fuel sources in Kazakhstan, the share of coal use (up to 40 % of households) for heating housing and other purposes remains high, gas is used mainly for cooking (Kerimray et al., 2018).

As experts noted¹, low commodity prices in the world markets and a decline of commodity export earnings in many producing countries limit opportunities to mobilise investment for sustainable development. Along with the underdevelopment of capacities required to process energy resources and infrastructure for distribution, the effect of losses increases many times over.

Serious efforts to protect the environment are needed to achieve the Sustainable Development Goals. The generation of hazardous waste (all hazard levels) in Kazakhstan was 9.75 tonnes per capita, of which 225 kg of hazardous waste ("red" and "amber" levels of danger) per capita according to the Sustainable Development Goals monitoring

panel in 2019. The share of recycling and disposal of municipal solid waste is only 14.9 %.

The study considered such indicators as the share of captured and neutralised pollutants and the share of stationary sources of emissions equipped with treatment facilities. Overall, average neutralisation for pollutants in the cities of Kazakhstan is 61 %, and the share of stationary sources of emissions equipped with wastewater treatment facilities is 8 % on average. Obviously, the environmental sustainability risks are quite high in cities.

5. Conclusion

The results of the development and testing of the rating assessment methodology of the Kazakhstan cities by sustainable development allow us to draw the following conclusions and proposals.

Firstly, there has been a negative natural population growth in some Kazakhstan cities in recent years, which indicates possible ageing of the population in cities, decrease in the quality of the health care system and living standard. The consequence of the urbanisation peculiarities in Kazakhstan is the overpopulation of the largest cities, the development of infrastructure of which lags behind the growing needs of city residents. The urbanisation processes in Kazakhstan are developing unevenly, along with the growth of the largest cities, risks increase or economic activity decreases in medium, small and single-industry towns. In general, the current situation can be characterised as inequality of cities in the achievement of Sustainable Development Goals.

Secondly, sustainable urban development in Kazakhstan is at an average level according to the results of the authors' rating. Some medium cities are more stable than the megacities Almaty and Shymkent, however, in single-industry towns of Kazakhstan, sustainable development risks are higher than in other cities of the country.

Thirdly, scientifically based recommendations on the application of the methodology for assessing sustainable urban development will contribute to the improvement of statistical accounting of the main indicators of the development of the economy, social sphere, and environment of cities in Kazakhstan. At the same time, it is necessary to improve national regional statistics with the separation and expansion of urban statistics.

Fourthly, this study can serve as a basis for the following studies. Thus, it is necessary to conduct research (on pilot projects) on the materials of one or two cities to develop a mechanism for monitoring the social and economic development of re-

¹ UNCED. (1992). Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Retrieved from: [https://undocs.org/en/A/CONF.151/26/Rev.1\(vol.I\)](https://undocs.org/en/A/CONF.151/26/Rev.1(vol.I)) (Date of access: 11.03.2021).

gional systems, which ensures the adoption of informed decisions on the choice of priorities and the achievement of a balanced state of the ecological, social and economic spheres of activity.

The application of the methodology developed by the authors will improve the tools for monitoring and assessing city sustainable development.

Inclusion of the indicators of sustainable development proposed by the authors in the system of urban planning and forecasting makes it possible to use them on-line for making decisions on the strategic management of the development of the city, its social sphere, economy, and environmental situation.

References

- Alibekova, G., Panzabekova, A., Satpayeva, Z. T. & Abilkayir, N. (2018). Sustainable development issues of Almaty as the largest metropolis in Central Asia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 177, 012010. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/177/1/012010>
- Altamirano-Avila, A. & Martinez, M. (2021). Urban Sustainability Assessment of Five Latin American Cities by Using SDEWES Index. *Journal of Cleaner Production*, 287, 125495. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125495>
- Anker, R. & Anker, M. (2017) *Living Wages Around the World. Manual for Measurement*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, 329. DOI: <https://doi.org/10.4337/9781786431462>
- Antwi-Afari, P., Owusu-Manu, D.-G., Simons, B., Debrah, C. & Ato Ghansah, F. (2021). Sustainability guidelines to attaining smart sustainable cities in developing countries: a Ghanaian context. *Sustainable Futures*, 3, 100044. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2021.100044>
- Bahers, J.-B., Barles, S. & Durand, M. (2018). Urban Metabolism of Intermediate Cities the Material Flow Analysis, Hinterlands and the Logistics-hub Function of Rennes and Le Mans (France). *Journal of industrial ecology*, 23(3), 686-698. DOI: <https://doi.org/10.1111/jiec.12778>
- Baumgartner, S. & Quaas, M. (2010). What is sustainability economics? *Ecological Economics*, 69, 445-450. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.019>
- Birbi, S. E. & Krogstie, J. (2021). Data-driven smart sustainable cities of the future: an evidence synthesis approach to a comprehensive state-of-the-art literature review. *Sustainable Futures*, 3, 100047. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2021.100047>
- Bobylev, S. N., Kudryavtsev, A. V. & Solovyov, S. V. (2014). Sustainable development indicators for cities. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 3, 101-110. DOI: <https://doi.org/10.17059/2014-3-9>
- Chaikovskaya, N. V. (2005). Problems of ensuring the economic stability of the economic system of the region. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 6, 33-35. (In Russ.)
- Denevizyuk, D. A. (2012). Sustainable development of the city: questions of the theory and methods of appreciation. *Regionalnye problemy preobrazovaniya ekonomiki [Regional Problems of Transforming the Economy]*, 2, 103-112. (In Russ.)
- Fauzer, V. V., Smirnov, A. V. & Fauzer, G. N. (2021). Demographic Assessment of the Sustainability of Small and Medium-sized Cities in the Russian North. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 17(2), 552-569. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-2-14>. (In Russ.)
- Grebenkin, I. V. (2018). The Influence of Diversification on Innovative Activity in Regional Manufacturing Industry. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(2), 600-611. DOI: <https://doi.org/10.17059/2018-2-21> (In Russ.)
- He, C. (2010). *China Modernization Report Outlook (2001-2010)*. Beijing: Peking University Press, 255.
- Hens L. (2010). The challenge of the sustainable city. *Environment, Development and Sustainability*, 12, 875-876. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-010-9259-3>
- Jaderi, F., Ibrahim, Z. Z., Jaafarzadeh, N., Abdullah, R., Shamsudin, M. N., Yavari, A. R. & Nabavi, S. M. B. (2014). Methodology for modelling of city sustainable development based on fuzzy logic: a practical case. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 11(1), 71-91. DOI: <https://doi.org/10.1080/1943815X.2014.889719>
- Kerimray, A., De Miglio, R., Rojas-Solórzano, L. & Ó Gallachóir, B. P. (2018). Causes of energy poverty in a cold and resource-rich country: evidence from Kazakhstan. *Local Environment*, 23(2), 178-197. DOI: <https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1397613>
- Kolomak, E. (2014). Development of Russian Urban System: Tendencies and Determinants. *Voprosy ekonomiki*, 10, 82-96. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2014-10-82-96> (In Russ.)
- Lutzkendorf, T. & Balouktsi M. (2017). Assessing a sustainable urban development: typology of indicators and sources of information. *Procedia Environmental Sciences*, 38, 546-553. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.122>
- Nurlanova, N. K. & Kireyeva, A. A. (2013). The problems of spatial modernization of the economy and new approaches to way out from crisis: Kazakhstan's experience. *Journal Distribution of Science*, 11(3), 39-48.
- Pakina, A. & Batkalova, A. (2018). The green space as a driver of sustainability in Post-Socialist urban areas: the case of Almaty City (Kazakhstan). *Belgeo*, 4, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.4000/belgeo.28865>
- Scheba, A., Turok, I. & Visagie, J. (2021). Inequality and urban density: socio-economic drivers of uneven densification in Cape Town. *Environment and Urbanization ASIA*, 12(3). DOI: <https://doi.org/10.1177/0975425321998026>

Shmelev, S. E., Sagiyeva, R. K., Kadyrkhanova, Z. M., Chzhan, Y. Y., Shmeleva, I. A. (2018). Comparative Sustainability Analysis of Two Asian Cities: A Multidimensional Assessment of Taipei and Almaty. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 5(3), 143-155. DOI: <http://doi.org/10.13106/jafeb.2018.vol5.no3.143>.

UN Habitat. (2009). *Planning sustainable cities*. London: Earthscan, 306.

Wong, C. (2014). A Framework for 'City Prosperity Index': Linking Indicators, Analysis and Policy. *Habitat International*, 45, 3-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.06.018>

Xu, L., Du, H. & Zhang, X. (2021). A classification approach for urban metabolism using the CART model and its application in China. *Ecological Indicators*, 123, 107345. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107345>

About the authors

Nailya K. Nurlanova – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Chief Research Associate, Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan; Scopus Author ID: 57195204423; Researcher ID: AAP-3371-2020; <https://orcid.org/0000-0002-4210-3783> (29, Kurmangazy St., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan; e-mail: nurlanova.nailya@ieconom.kz).

Farida G. Alzhanova – Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Chief Research Associate, Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan; Scopus Author ID: 57190408223; Researcher ID: X-7146-2019; <https://orcid.org/0000-0002-7451-7470> (29, Kurmangazy St., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan; e-mail: farida.alzhanova@gmail.com).

Zaira T. Satpayeva – PhD, Senior Research Associate, Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan; Scopus Author ID: 57214615874; Researcher ID: N-5297-2014; <https://orcid.org/0000-0002-1644-3709> (29, Kurmangazy St., Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan; e-mail: satpayeva.zaira@ieconom.kz).

Информация об авторах

Нурланова Наиля Капеновна — доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; Scopus Author ID: 57195204423; Researcher ID: AAP-3371-2020; <https://orcid.org/0000-0002-4210-3783> (Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Курмангазы, 29; e-mail: nurlanova.nailya@ieconom.kz).

Альжанова Фариды Газизовна — доктор экономических наук, ассоциированный профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; Scopus Author ID: 57190408223; Researcher ID: X-7146-2019; <https://orcid.org/0000-0002-7451-7470> (Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Курмангазы, 29; e-mail: farida.alzhanova@gmail.com).

Сатпаева Зайра Тулегеновна — PhD, старший научный сотрудник, Институт экономики Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; Scopus Author ID: 57214615874; Researcher ID: N-5297-2014; <https://orcid.org/0000-0002-1644-3709> (Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Курмангазы, 29; e-mail: satpayeva.zaira@ieconom.kz).

Дата поступления рукописи: 19.04.2021.

Прошла рецензирование: 24.06.2021.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 19 Apr 2021.

Reviewed: 20 Jun 2021.

Accepted: 24 Mar 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-5>

УДК 332, 331

JEL R23, J2, J60, C8

Ж. А. Ермакова ^{а)}  , Н. В. Спешилова ^{б)} , В. Н. Шепель ^{в)} 

^{а, б)} Оренбургский филиал Института экономики УрО РАН г. Оренбург, Российская Федерация

^{а, б, в)} Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация

ДЕТЕРМИНАНТЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНА С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ¹

Аннотация. В условиях цифровизации экономики, неизбежно влияющей на рынок труда, необходимо формирование кадрового обеспечения каждого региона страны с учетом его специализации – превалирования в экономике сельского хозяйства, промышленности или иных видов деятельности. Целью исследования являлось обоснование детерминант кадрового обеспечения экономики регионов с учетом доминирования видов экономической деятельности. В качестве основного метода исследования применен статистический анализ данных, использованы методы сравнения и причинно-следственный анализ. Выявлены значимые детерминанты кадрового обеспечения экономики региона: система управления, наличие и движение трудовых ресурсов, система профессионального образования и, в частности, роль в ней местных университетов. Предложено внедрение в деятельность региональных органов власти автоматизированной интеллектуальной системы поддержки принятия решений (АИСППР) и представлен методический подход к способам поблочной организации хранилища данных в ней (на примере Оренбургской области). Отмечено, что ведется работа над архитектурой и алгоритмом АИСППР, которые могут использоваться не только для управления кадровым обеспечением, но и для изучения и прогнозирования широкого спектра факторов развития экономики регионов России. В результате апробации сделаны выводы: в Оренбургской области с 2014 г. происходит снижение численности населения с опережающим уменьшением доли сельского населения относительно городского (что с учетом экономической специализации региона негативно отражается на воспроизводстве трудовых ресурсов), низки темпы реализации инноваций, вопрос развития наукоемких отраслей стоит достаточно остро, в связи с чем необходимо активизировать подготовку высококвалифицированных специалистов (прежде всего в региональных университетах), владеющих необходимыми компетенциями для работы в условиях цифровизации экономики. Материалы исследования представляют интерес для ученых и специалистов в области развития человеческого капитала и могут быть использованы при разработке мер государственной политики по кадровому обеспечению экономики региона.

Ключевые слова: кадровое обеспечение, экономика региона, компетенции цифровой экономики, автоматизированная система поддержки принятия решений, движение трудовых ресурсов

Благодарность: Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием Минобрнауки России для ФГБУН Института экономики УрО РАН.

Для цитирования: Ермакова, Ж. А., Спешилова, Н. В., Шепель, В. Н. (2023). Детерминанты кадрового обеспечения региона с учетом отраслевой специализации. *Экономика региона*, 19(2), 355-369. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-5>

¹ © Ермакова Ж. А., Спешилова Н. В., Шепель В. Н. Текст. 2023.

RESEARCH ARTICLE

Zhanna A. Ermakova ^{a)}  , Natalia V. Speshilova ^{b)} , Vyacheslav N. Shepel ^{c)} ^{a, b)} Orenburg Branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS, Orenburg, Russian Federation^{a, b, c)} Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

Determinants of Human Resources Considering Industry Specialisation

Abstract. Since digitalisation of the economy greatly affects the labour market, human resources in each constituent entity of Russia should be developed taking into account regional specialisation (agriculture, industry or other). Thus, the study aims to substantiate the determinants of human resources in regional economy by considering the dominance of various economic activities. Statistical data analysis, as well as comparison and causal analysis methods were utilised. The following significant determinants of human resources in regional economy were identified: the management system, labour availability and movement, vocational education system and, in particular, the role of local universities in it. The study suggested to introduce an automated intelligent decision support system (AIDSS) into the activities of regional authorities and proposed a methodological approach to the block-by-block organisation of data storage (on the example of Orenburg oblast). It is noted that the architecture and algorithm of AIDSS are being developed, which can be used for managing personnel, as well as for studying and predicting various factors affecting regional economy. The testing demonstrated that the population in Orenburg oblast has been decreasing since 2014. The share of rural population decreased more than the urban one; this factor negatively affected the reproduction of labour resources, considering economic specialisation of this regions. Orenburg oblast is characterised by slow implementation of innovations and the need to develop knowledge-intensive industries; therefore, it is necessary to intensify the training of highly qualified personnel (primarily at regional universities) competent to work in the conditions of digitalisation of the economy. Scientists and specialists in the field of human capital development can use the research findings to create state policies to ensure human resources in Russian regions.

Keywords: human resources, regional economy, digital economy competencies, automated decision support system, labour movement

Acknowledgments: *The article has been prepared in accordance with the state task of the Ministry of Education and Science of Russia for the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS.*

For citation: Ermakova, Zh. A., Speshilova, N. V. & Shepel, V. N. (2023). rminants of Human Resources Considering Industry Specialisation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 355-369. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-5>

Введение

Современный этап экономического развития (называемый четвертой промышленной революцией, Индустрией 4.0) характеризуется созданием и укрупнением киберфизических систем, которые интегрируются с экономикой и государственными органами и существенно влияют на требования, предъявляемые к кадровому обеспечению. Активно трансформируются традиционные отрасли экономики, создаются новые, что неизбежно влечет изменение процессов и механизмов как государственного регулирования, так и управления непосредственно процессами производства, логистики и пр. (Рязанов, 2014; Татаркин, 2015). Внедрение различного рода инноваций технологического содержания (беспроводная связь, «умный дом», интернет вещей и пр.) в быт населения, с одной стороны, безусловно, улучшает качество его жизни, с другой стороны, неизбежно ведет к серьезным изменениям (или даже «потрясениям») на рынке

труда. Замещение части рабочих мест роботизированными и информационными системами способствует отмиранию ряда профессий и появлению новых (Бабанов, 2017; Хамми, 2017). В данных условиях девиз «образование через всю жизнь» является обоснованным в связи с быстро меняющимися реалиями и цифровизацией различных процессов (Katzenbach, Bächle, 2019).

Такая ситуация отражается на рынке труда (Российский рынок труда..., 2017) и выражается в необходимости подготовки высококвалифицированных кадров, способных к расширению будущей профессиональной направленности и как востребованных экономикой страны в целом, так и соответствующих потребностям отдельно взятого региона с учетом его экономической специализации.

Безусловно, на рынке труда нужна рабочая сила разного уровня, но если речь идет о владении и управлении высокотехнологичными инновациями, то основная ответственность

по кадровому обеспечению представленных внутри территории отраслей экономики возлагается на высшие учебные заведения, формирующие необходимый набор компетенций будущих специалистов. В свою очередь, вопросы кадрового обеспечения (Коковихин, 2016) находятся в тесной взаимосвязи с потенциальными возможностями людей, населяющих конкретную территорию. Поэтому, на наш взгляд, необходима разработка методических подходов к их изучению для дальнейшего использования при планировании экономических показателей развития в условиях цифровизации.

Теоретическая основа исследования

Современное развитие экономики характеризуется такими чертами, как инновационность, технологичность, динамичность и глобализация (Ганичев & Кошовец, 2019). Применение цифровых информационных и коммуникационных технологий создает новую систему экономических отношений, называемую цифровой экономикой, появление которой предъявляет особые требования к подготовке высококвалифицированных кадров, способных реализовать процессы интеллектуализации использования тех или иных инноваций на производстве с применением современных информационных технологий. Планирование данного процесса в обязательном порядке должно учитывать историческую, демографическую, отраслевую и прочие специфики функционирования и развития каждого отдельно взятого региона (Лаврикова и др., 2019; Iparraguirre, 2020; Johnston & Wells, 2020; Lisenkova et al., 2013).

Современная теория человеческого потенциала тесно связана с теорией человеческого капитала (Шубина, 2013). В частности, человеческий капитал выступает одной из наиболее важных движущих сил устойчивого экономического роста (Becker & Murphy, 1992; Schultz, 1960; Капелюшников, 1977), имеет ключевое значение для общества в долгосрочной перспективе, а вложение в него инвестиций (Schultz, 1961; Thurow, 1970) приобретает все большую важность по мере того, как под воздействием стремительного технического прогресса меняется характер труда (Как увеличить человеческий капитал..., 2018). Для оценки потенциальных возможностей трудовых ресурсов как фактора развития экономики страны в целом и отдельного региона следует обратить внимание не только на уровень развития инноваций, но и на индекс человеческого капитала (ИЧК), предложенный для сравнения стран (с

2018 г. расчет показателя и рейтинг стран представляется Всемирным банком).

Задачей ИЧК является измерение объема человеческого капитала, который родившийся сегодня ребенок может накопить к моменту своего 18-летия с учетом риска, связанного с ненадлежащим качеством образования и здравоохранения¹. Также с его помощью можно сопоставить будущую производительность труда такого работника в сравнении с производительностью труда в идеальной ситуации и оценить экономические потери, связанные с вызванным этим фактором замедлением роста ВВП². ИЧК состоит из нескольких компонент (методика расчета постоянно совершенствуется), рассчитывается ежегодно для каждой страны и обладает прогностическими функциями относительно человеческого капитала целого поколения для родившегося только что ребенка. Идея состоит в том, что ИЧК должен использоваться государствами для анализа проблем с целью перехода к устойчивому развитию.

Учеными выявлена закономерность: чем выше уровень доходов страны, тем выше показатель ИЧК. Следует отметить, что методика расчета ИЧК включает в себя измерение вклада образования и здоровья детей в будущую производительность их труда³. Так, ИЧК в России в 2020 г. составил 68 %⁴, в то время как среднемировой показатель 56 %, при этом для стран с низкими доходами средний показатель 37 %, с высокими — 70 %.

Исследования в области развития человеческого капитала убедительно доказали эффективность инвестиций в образование, начиная с возраста 0+. «Есть только один главный путь обеспечения экономического роста — форсированный рост инвестиций в основной капитал и вложений в человеческий капи-

¹ Индекс человеческого капитала: новый показатель Всемирного банка. <http://platformaxxi.org/2019/03/05/hci> (дата обращения 12.04.2022)

² Проект развития человеческого капитала. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30498/33324RU.pdf> (дата обращения 12.04.2022).

³ Российское образование в контексте индекса человеческого капитала. Бюллетень о сфере образования, декабрь 2018. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. <https://ac.gov.ru/files/publication/a/20277.pdf> (дата обращения 16.03.2022).

⁴ Население РФ подорожало собой. <https://www.kommersant.ru/doc/4494281#:~:text=Всемирный%20банк%20оценил%20индекс%20человеческого,37%25%2C%20с%20высокими%20—%2070%25openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30498/33324RU.pdf> (дата обращения 12.04.2022).

тал как главные источники этого роста», — считает академик РАН А. Аганбегян¹.

Человеческий капитал и трудовой потенциал являются подсистемами человеческого потенциала. В процессе реализации трудового потенциала скрыты резервы и возможности для устойчивого экономического роста в ситуации дефицита трудовых ресурсов, вызванного демографическим кризисом, а его развитие определяется интеллектуальной составляющей, то есть состоянием в стране системы образования и накоплением на этой основе человеческого капитала (Шабунова и др., 2013). Реальное значение трудового потенциала определяется, как считают ученые — приверженцы ресурсного подхода (Костаков & Попов, 2015), численностью трудоспособного населения (трудоустроенные ресурсы) и его качественными характеристиками (полом, возрастом, образованием, профессиональной подготовкой и т. д.). Трансформацией трудовых ресурсов в трудовой потенциал занимается система кадрового обеспечения, которая находится в тесной взаимосвязи с системой подготовки кадров (Будзинская, 2021), в том числе высшей квалификации, обеспечивающей формирование компетенций при цифровизации экономики.

Нами сформулированы основные компетенции цифровой экономики, в числе которых систематизированные знания о цифровой экономике, гибридные трансдисциплинарные управленческие компетенции, навыки командной работы и коммуникаций, управление киберфизическими системами, управление институциональными изменениями (Ермакова, 2019).

В свою очередь, инновационная экономика (экономика знаний, интеллектуальная экономика) рассматривается как тип экономики, основанный на потоке инноваций (Шумпетер, 1982; Герасимов, 2006), а цифровая экономика — как разновидность экономической деятельности, основанная на цифровых технологиях (Лойко и др., 2018). Вопросы развития общественного сектора, включая сферу образования, представлены концепциями в социэкономике (O'Boyle, 1996), конституционной (McKenzie, 1984) и информационной экономике, а также других науках.

Считаем, что модель управления экономикой региона (которая функционирует в ус-

ловиях цифровой экономики, порождающая цифровые инновации, особенно востребованные сегодня технологическими комплексами различных отраслей (Спешилова, Шепель, 2022)) должна использовать аппарат обработки информации и осуществления выбора решения с применением различного рода информационных технологий, позволяющих проводить анализ, сопоставление, оптимизацию, прогнозирование и пр. В данном контексте следует вести разговор об интеллектуализации и цифровой трансформации процессов управления.

Данные и методический подход исследования

Основным источником послужили официально опубликованные в сборниках базы данных, а также сайты Федеральной службы государственной статистики и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области, на материалах которых строился экономико-статистический анализ, а также применялись методы графического представления и обобщения информации. Использовались методы системного подхода, логического анализа и синтеза.

С целью повышения эффективности управления процессом формирования кадрового обеспечения региона считаем необходимыми разработку и создание автоматизированной интеллектуальной системы поддержки принятия решений (АИСППР), включающей комплекс имитационных моделей и использующей так называемое хранилище данных, основанное на электронном сборе и сортировке. Методический подход к организации такого хранилища заключается в распределении поступающих данных по четырем группам (блокам):

- 1) детальные данные;
- 2) агрегированные данные;
- 3) метаданные;
- 4) аналитические материалы.

Данные четвертого блока могут поступать из экспертной подсистемы АИСППР. Хранилище данных позволяет сформировать базу знаний, основанную на интеллектуализации обработки информации и являющуюся подсистемой АИСППР, причем значительный ее объем можно экспортировать из четвертого аналитического блока. Содержание блоков обусловлено следующими положениями:

1) детальные данные экспортируются из статистических источников (опубликованных в открытой печати или полученных по офи-

¹ Аганбегян, А. Г. Сокращение затрат на человеческий капитал снижает экономический рост. <https://pressa.mirtesen.ru/blog/43387988439/> (дата обращения 18.05.2022).

циальным каналам в рамках специальных запросов и межведомственного обмена), формализованных результатов опросников, нормативно-правовых документов и пр. В нашем случае предлагаем использовать показатели естественного прироста (убыли) населения региона, миграции населения, численности рабочей силы, занятых и безработных, среднегодовой численности и движения занятых с учетом отраслевой специфики региона, инвестирования денежных средств в образование и пр.;

2) агрегирование представляет собой процесс обобщения и формирования данных более высокого уровня, получаемых на основе объединения данных индивидуального уровня. Агрегированные данные также можно получить из официальных источников или сформировать самостоятельно посредством автоматизированных расчетов. В нашем случае предлагаем рассматривать показатели естественного прироста (убыли) населения РФ, инвестирования денежных средств в образование и пр. с учетом целевых индикаторов проводимого исследования;

3) метаданные формируются исходя из целей и задач того или иного исследования и представляют собой информацию из смежных отраслей. В нашем случае, когда речь идет о цифровизации экономики, считаем целесообразным рассматривать в качестве таковых показатели затрат на развитие информационных и инновационных технологий, показатели науки, инноваций и передовых производственных технологий, число используемых передовых производственных технологий (все — по региону и РФ в целом) и пр.;

4) аналитические материалы формируются по результатам обработки данных, накапливаются и хранятся в виде графического представления, аналитических записок, моделей и пр. для дальнейшего использования при реализации широкого круга управленческих процессов. В нашем случае это анализ демографической ситуации в регионе в сопоставлении с ситуацией в РФ, анализ естественного прироста (убыли) населения вместе с графической интерпретацией, анализ темпов миграции, численности трудоспособного населения, динамики структуры занятых в регионе в возрасте от 15 до 72 лет по уровню образования и пр. Аналитические материалы формируются с учетом отраслевой специфики региона.

В связи с тем, что на данном этапе идет работа над структуризацией, принципами наполнения, архитектурой и алгоритмом предлагаемого электронного аппарата храни-

лища с учетом поблочного ввода и сортировки данных для его последующего использования в АИСППР, представить данные исследования в виде автоматизированных форм не представляется возможным. Поэтому приведем фрагмент (сформированный для удобства восприятия и целостности проведенной аналитической работы исследования по этапам формирования предлагаемых данных хранилища с учетом специфики предметной области), который в последствии будет генерироваться программным продуктом автоматически. Апробация предлагаемой методики структуризации, наполнения хранилища данных с проведением процедуры интеллектуализации проведена на материалах Оренбургской области.

Результаты исследования

1. Динамика численности людей, миграции экономически активного населения в регионе (блоки данных 1, 4)

Численность и структура населения выступают основой обеспечения кадрами экономики. Нами проведен анализ естественного прироста (убыли) населения, на которое влияют процессы рождаемости и смертности и миграция.

Анализ статистических данных за 2000–2020 гг. выявляет реальную проблему снижения численности населения в Оренбургской области на протяжении последних двадцати лет. Средняя доля численности трудоспособного населения за исследуемый период составила 59,22 % (причем до 2006 г. наблюдался стабильный рост данного показателя, достигшего 62,8 %, а затем его такое же динамичное снижение). В 2020 г. произошло смещение доли в сторону населения старше трудоспособного возраста на 5,9 % относительно 2000 г. (при уменьшении трудоспособного на 4,7 %, а моложе — на 1,2 %).

Изложенное обусловило необходимость анализа численности групп населения. Так, общее снижение всего населения за двадцать один год составило 260,7 тыс. чел., или 11,8 %. При этом численность людей старше трудоспособного возраста увеличилась на 63 тыс. чел., или на 14,8 %. Численность лиц трудоспособного возраста и моложе уменьшилась на 323,7 тыс. чел., или на 18,2 %. Драматично именно то, что скорость увеличения численности людей старше трудоспособного возраста составила 26 % по сравнению со всем населением.

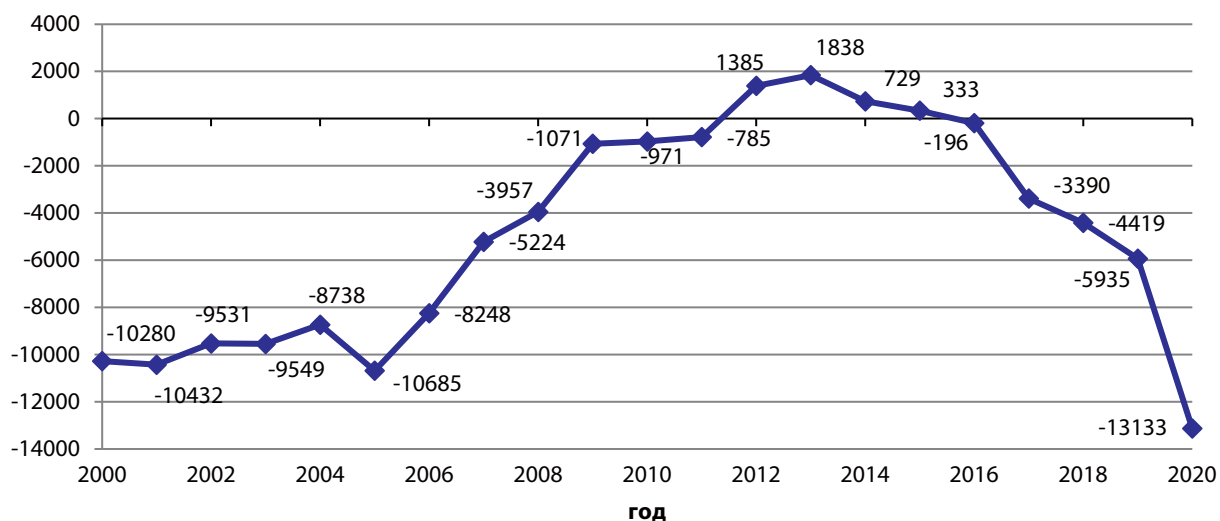


Рис. 1. Естественный прирост (убыль) населения Оренбургской области за 2000–2020 гг., чел. (источники: составлено авторами по данным статистическим ежегодников Оренбургстата (см. ссылку 2 на с. 360))

Fig. 1. Natural increase (decrease) of the population of Orenburg oblast for 2000–2020, people

Аналогичная ситуация наблюдается по стране в целом и была вполне предсказуема в связи с демографической катастрофой 1990–2000 гг. (так, в 2017 г. 18-летнего возраста достигло поколение, родившееся в 1999 г., когда рождаемость была самой низкой¹). На рисунке 1² представлены данные естественного прироста (убыли) населения Оренбургской области на основе данных о числе родившихся и умерших за период 2000–2020 гг.

Следует отметить, что естественный прирост населения необходим для пополнения и обновления трудовых ресурсов (Васильева, 2021; Павлов, 2012; Рудакова, 2020), так как основным его источником является молодежь, вступающая в трудоспособный возраст. Проблема доминирования длительного периода убыли населения (16 лет из 20 рассмотренных) обострилась для Оренбургской области влиянием повышенной смертности из-за но-

вой коронавирусной инфекции в 2019–2020 гг. При общем снижении численности населения в регионе происходит уменьшение доли сельского населения относительно городского, в частности, из-за миграции жителей сел в города (табл. 1). Имеет место отток высококвалифицированных специалистов и в другие более привлекательные населенные пункты (в том числе мегаполисы) за пределами области.

Однако, как демонстрируют данные, представленные в таблице 1, темпы миграции за 2016–2020 гг. несколько снизились. Причем темп числа выбывающих ниже темпа числа прибывающих (за последние годы в области фиксируется рост беженцев из сопредельных государств), за исключением сельского населения — там положение продолжает усугубляться.

Следует отметить, что увеличение численности трудящихся зависит также и от возможностей экономики обеспечить трудоспособное население рабочими местами. Так, по данным, представленным в таблице 2, численность экономически активного населения — рабочей силы (в возрасте от 15 до 72 лет) в регионе за исследуемый период снизилась при общем росте числа безработных.

Уровень зарегистрированной безработицы к концу 2020 г. составил 4 % (в то время как в 2019 г. и 2018 г. — 1,4 %). При этом средний возраст занятых за период 2016–2020 гг. составил 41 год, а безработных — 34 года. В структуре численности безработных доля проживающих в сельской местности составляет половину от общего числа, что говорит о проблеме недостаточности рабочих мест, а также низком уровне оплаты труда именно в аграрной сфере.

¹ Демография России — наше будущее. URL: <http://новости-россии.ru-an.info/новости/демография-россии-причины-снижения-рождаемости/> (дата обращения 12.03.2022).

² Источниками информации, на основе которых составлены рисунок 1 и таблицы 1, 2, 3, 4, стали данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по городу Оренбургской области (Статистический ежегодник Оренбургской области. 2017. Оренбург, 2017. 508 с.; Статистический ежегодник Оренбургской области. 2018. Оренбург, 2018. 530 с.; Статистический ежегодник Оренбургской области. 2019: Стат. сб. Оренбург, 2019. 530 с.; Статистический ежегодник Оренбургской области. 2020: Стат. сб. Оренбург, 2020. 492 с.; Статистический ежегодник Оренбургской области. 2021. Стат. сб. Оренбург, 2021. 468 с.; Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области]. URL: [www.http://orenstat.gks.ru](http://orenstat.gks.ru).

Таблица 1

Миграция населения Оренбургской области за 2016–2020 гг., чел.

Table 1

Migration of the population of Orenburg oblast for 2016–2020, people

Показатель	Значение показателя по годам					Темп прироста (снижения (-)) 2020 г. от 2016 г., в %
	2016	2017	2018	2019	2020	
<i>Все население</i>						
Число прибывших	54 721	48 622	45 985	56 302	48 446	-11,5
Число выбывших	59 698	57 101	56 279	56 539	49 070	-17,8
Миграционный прирост, снижение (-)	-4977	-8479	-10 294	-237	-624	—
<i>Городское население</i>						
Число прибывших	26 996	25 058	24 432	32 744	27 117	0,5
Число выбывших	28 878	28 277	27 407	26 263	23 714	-17,9
Миграционный прирост, снижение (-)	-1882	-3219	-2975	6481	3403	—
<i>Сельское население</i>						
Число прибывших	27 725	23 564	21 553	23 558	21 329	-23,1
Число выбывших	30 820	28 824	28 872	30 276	25 356	-17,7
Миграционный прирост, снижение (-)	-3095	-5260	-7319	-6718	-4027	—

Источники: Составлено авторами по данным статистическим ежегодников Оренбургстата (см. ссылку 2 на с. 360).

Таблица 2

Численность рабочей силы, занятых и безработных в Оренбургской области за 2016–2020 гг.

Table 2

The number of labour force, employed and unemployed persons in Orenburg oblast for 2016–2020

Показатель	Значение показателя по годам, тыс чел. / % к итогу					Отношение 2020 г. к 2016 г., в %
	2016	2017	2018	2019	2020	
Рабочая сила, всего	1012,2/100	1013,9/100	1010,6/100	930,0/100	933,4/100	92,3
в том числе:						
занятые	962,2/95,1	968,2/95,5	965,9/95,6	888,9/95,6	878,1/94,1	91,2
безработные	50,0/4,9	45,7/4,5	44,7/4,4	41,2/4,4	55,4/5,9	113,5

Источники: Составлено авторами по данным статистическим ежегодников Оренбургстата (см. ссылку 2 на с. 360), расчеты авторов.

2. Среднегодовая численность и движение занятых по основным отраслям региона (блоки данных 1, 2, 4)

В таблице 3 приведены данные о среднегодовой численности и движении занятых в Оренбургской области за 2016–2020 гг. с акцентом на такие виды экономической деятельности, как сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, добыча полезных ископаемых, а также обрабатывающие производства, формирующие промышленно-аграрный характер экономики региона.

Данные таблицы 3 демонстрируют, что среднегодовая численность работников по всем видам деятельности, количество принятых на работу и выбывших снижаются из года в год. Причем в сельскохозяйственных отраслях эти тенденции еще более явно выражены. При этом число вакантных мест за исследуемый период возросло в среднем в 1,7 раза — до 11 тыс. (а по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых»

рост доходит до 2,3 раза). Однако в аграрной сфере число вакансий остается на одном и том же уровне и составляет 0,2 тыс. Значимость сельского хозяйства как сферы приложения труда определяется тем, что в Оренбургской области доля среднегодовой численности занятых в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве имеет самое большое значение относительно остальных видов экономической деятельности и составляет 13–15 %.

3. Развитие цифровых и инновационных технологий с учетом затрат. Финансирование образования (блоки данных 3, 4)

В контексте проводимого исследования обратимся к анализу использования передовых производственных технологий и инноваций. Рассмотрим вопрос развития науки и инноваций с различных позиций по основным критериям. Так, на рисунке 2 наглядно представ-

Среднегодовая численность и движение занятых в Оренбургской области за 2016–2020 гг.

Table 3

The average annual number and movement of employed in Orenburg oblast for 2016–2020, thousand people

Показатель	Значение показателя по годам, тыс. чел.					Отношение 2020 г. к 2016 г., в %
	2016	2017	2018	2019	2020	
Среднегодовая численность занятых, всего в том числе:	935,6	926,8	920,6	875,4	832,3	89,0
сельское, лесное хозяйство, ... и рыбоводство	130,0	134,2	134,8	128,6	112,1	86,2
добыча полезных ископаемых	46,2	45,1	44,8	40,5	39,8	86,1
обрабатывающие производства	113,4	108,4	107,2	101,7	96,6	85,2
Прием работников всего в том числе:	108,3	103,0	100,7	97,6	85,4	78,9
сельское, лесное хозяйство, ... и рыбоводство	7,1	4,6	4,9	4,5	4,5	63,4
добыча полезных ископаемых	8,7	9,7	8,2	7,9	5,8	66,7
обрабатывающие производства	11,6	12,2	15,1	10,0	9,0	77,6
Выбытие работников по видам экономиче- ской деятельности (в течение года), всего в том числе:	124,6	114,8	114,7	112,3	94,5	75,8
сельское, лесное хозяйство, ... и рыбоводство	8,4	5,8	6,4	5,9	5,2	61,9
добыча полезных ископаемых	9,8	10,6	13,1	8,8	8,9	90,8
обрабатывающие производства	15,0	13,8	13,5	16,4	10,6	70,7

Источники: Составлено авторами по данным статистическим ежегодников Оренбургстата (см. ссылку 2 на с. 360); расчеты авторов.

лено место Оренбургской области среди регионов Приволжского федерального округа (далее ПФО) по итогам 2016 и 2020 гг. (отметим, что аналогичная ситуация складывалась за весь исследуемый период).

Анализируя виды деятельности, соответствующие промышленно-аграрному характеру Оренбургской области, отметим, что регион стабильно занимает 4–5-е места в ПФО по объемам основной сельскохозяйственной продукции и 2–3-е места по объемам отгруженных товаров собственного производства. При этом динамика научно-инновационного развития наглядно свидетельствует о следующих тенденциях:

— явное доминирование количества используемых передовых технологий над разработанными (так, в 2020 г. было разработано три технологии, в экономике используются 1636 технологий). Отметим, что подобное наблюдается во всех субъектах ПФО¹;

— постоянство уровня инновационной активности предприятий (7,1–7,5 %) при уменьшении удельного веса инновационных товаров в общем объеме почти вдвое (до 3,4 %);

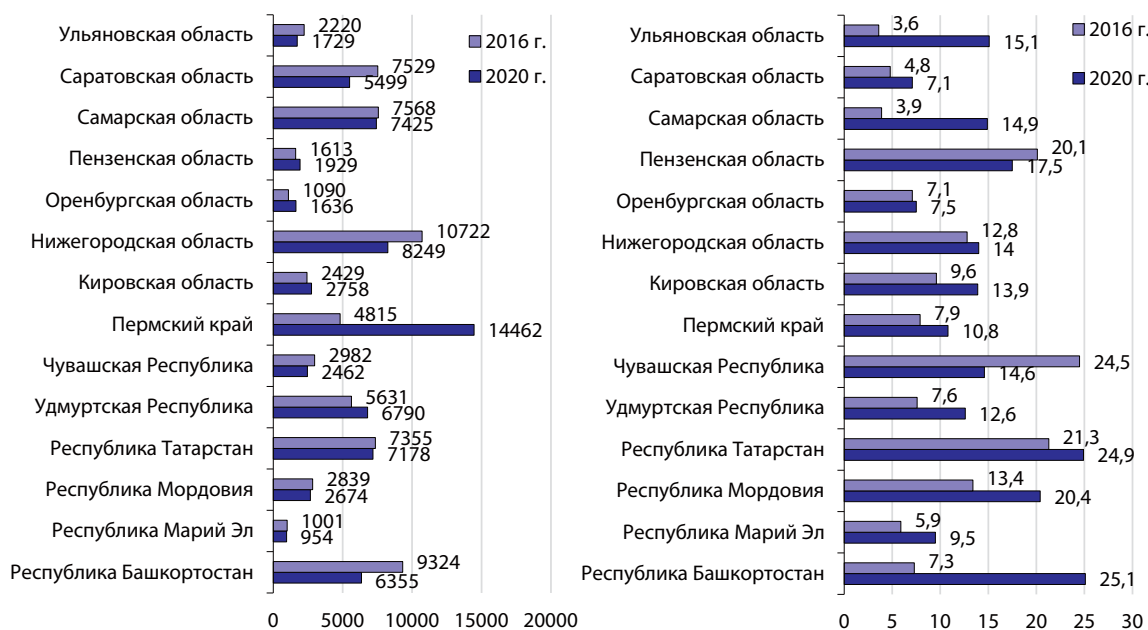
¹ Росстат (2020). Российский статистический ежегодник. 2020. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegovodnik_2020.pdf (дата обращения 14.04.2022).

— относительная стабильность затрат на инновационную деятельность организаций (11–12 млрд руб.). Сопоставление удельного веса инновационных товаров и объема затрат на инновационную деятельность (диаграммы в и г на рисунке 2) позволяет предположить большую «инновационность» продукции предприятий Оренбургской области, чем во многих других субъектах ПФО.

Таким образом, Оренбургская область находится в конце списка субъектов округа по уровню научно-инновационного развития, что не соответствует уровню социально-экономического развития (в частности, по объему ВРП область занимает 5–7-е места в ПФО и 33–37-е места в РФ).

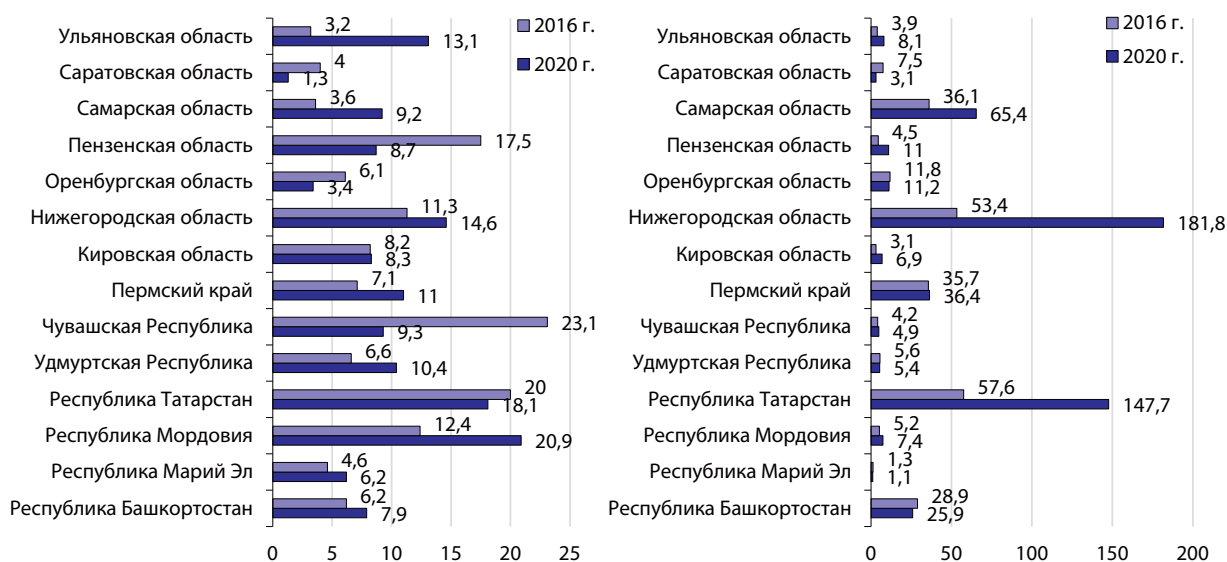
Статистически существует тесная взаимосвязь между наличием высококвалифицированных специалистов, которые востребованы в условиях цифровизации, и уровнем образования. Косвенно об этом свидетельствует динамика структуры занятых в Оренбургской области в возрасте от 15 до 72 лет по уровню образования. За период 2016–2022 гг. наблюдаются некоторые изменения, самым значительным является снижение в структуре безработных людей с высшим образованием.

Статистика по Оренбургской области свидетельствует об увеличении числа используемых



а) Число используемых передовых производственных технологий, единиц

б) Уровень инновационной активности организаций, %



в) Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %

г) Затраты на инновационную деятельность организаций, млрд руб.

Рис. 2. Показатели науки, инноваций и передовых производственных технологий по субъектам ПФО в 2016 и 2020 гг. (источники: составлено авторами по: Российский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. / Росстат. Москва, 2017. 686 с.; Российский статистический ежегодник. 2021: Стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. 692 с.)

Fig. 2. Indicators of science, innovation and advanced production technologies by regions of the Volga Federal District in 2016 and 2020

производственных технологий (с 1090 в 2016 г. до 1636 в 2020 г.). В совокупности с неоднократными заявлениями руководителей различных предприятий актуальность проблемы подготовки высококвалифицированных кадров, способных быть конкурентоспособными в условиях цифровизации экономики, возрастает.

Далее мы сопоставили данные по вложению денежных средств на внедрение цифровых

и инновационных технологий в экономику РФ в целом и Оренбургской области в частности, а также в образование (табл. 4).

За 2016–2020 гг. наблюдается рост всех показателей, что косвенно свидетельствует о реальных шагах государства по увеличению финансирования сферы образования. Валовой коэффициент охвата образовательными программами среднего профессионального и выс-

Динамика финансирования системы образования и затрат на развитие информационных и инновационных технологий за 2016–2020 гг.

Dynamics of financing the education system and costs for the development of information and innovative technologies for 2016–2020

Показатель	Значение показателя по годам					Темп роста 2020 г. к 2016 г., в %
	2016	2017	2018	2019	2020	
Российская Федерация						
Инвестиции в основной капитал по виду экономической деятельности «образование», млрд руб.	210,5	225,3	268,8	383,2	445,6	в 2,1 раза
% к итогу	1,4	1,4	1,5	2,0	2,2	—
Расходы консолидированного бюджета РФ и бюджетов государственных внебюджетных фондов на образование в процентах к ВВП	3,6	3,5	3,5	3,7	4,0	—
Затраты организаций на внедрение и использование цифровых технологий, млрд руб.	1249*	1488*	1676*	2317*	2473	в 2,0 раза
Затраты на инновационную деятельность, млрд руб.	1285**	1405**	1473**	1954	2134	166,1
Оренбургская область						
Инвестиции в основной капитал по виду экономической деятельности «образование», млрд руб.	2,0	2,2	1,2	2,4	2,6	130,0
% к итогу	1,6	1,6	0,8	1,5	1,8	—
Затраты организаций на внедрение и использование цифровых технологий, млрд руб.	4,3*	5,0*	5,9*	7,0	8,7	в 2,0 раза
Затраты на инновационную деятельность, млрд руб.	11,8**	23,1**	17,1**	14,0	11,2	94,9

* Затраты на информационные и коммуникационные технологии.

** Затраты на технологические инновации организаций.

Источники: Составлено авторами по данным статистическим ежегодников Оренбургстата (см. ссылку 2 на с. 360); расчеты авторов.

шего образования также вырос с 18,9 % в 2016 г. до 21,3 % в 2020 г.

4. Участие региональных университетов в подготовке кадров для экономики Оренбургской области (блоки данных 1, 4)

В настоящее время в России подготовка квалифицированных кадров и образование являются приоритетными направлениями национального проекта «Цифровая экономика». ¹ Так, в его рамках на реализацию федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» за период 2019–2024 гг. предполагается выделение 138,94 млрд руб. ²

¹ Все национальные проекты. <https://национальныепроекты.рф/> (дата обращения 12.04.2022).

² Подготовка кадров для цифровой экономики подорожала вдвое. <https://www.cnews.ru/news/top/2020-03-25> (дата обращения 12.04.2022).

В условиях цифровизации экономики и внедрения широкого спектра инноваций во все сферы жизнедеятельности человека, что влечет изменения рынка труда (Habanik et al., 2019), особого внимания требуют вопросы подготовки востребованных высококвалифицированных кадров (Madsen et al., 2010). Демография и экономика находятся в тесной взаимосвязи (Bloom & Canning, 2004), а ведущая роль в обеспечении региональной экономики конкурентоспособными кадрами должна отводиться местным университетам (Johnston & Wells, 2020).

В качестве основных поставщиков кадров для отраслей региона выступают Оренбургский государственный университет (ОГУ) и Оренбургский государственный аграрный университет (ОГАУ). Доля ОГУ в подготовке кадров в Оренбургской области (в среднем за 2016–2021 гг.) составила: по математиче-

ским и естественным наукам — 86 %; по инженерному делу, технологиям и техническим наукам — 70 %; по наукам об обществе — 54 %; по гуманитарным наукам — 91 %. Для сельского хозяйства ОГУ готовит в среднем 4 % кадров, 96 % обучаются в ОГАУ.¹

В соответствии с целевой моделью развития ОГУ, вошедшего в программу «Приоритет 2030», предусматривающую формирование широкой группы университетов — лидеров в создании нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику², научно-инновационное развитие университета опирается на четыре стратегических проекта: «Технологии и кадры для предприятий машиностроения», «Разработка и применение природоподобных технологий», «Инновации средового проектирования», «Университетская ноосфера». На формирование гибридных управленческих компетенций студентов инженерных профилей направлен курс «Технологическое предпринимательство», который способствует развитию экономического мышления, а также компетенций в сфере предпринимательской деятельности.

Действия ОГАУ представлены многообразием направлений и мероприятий, направленных на формирование компетенций цифровой экономики, а также активизацией взаимодействия с работодателями по направлениям: агрохимия, инновационные технологии лесо- и землепользования, селекция и семеноводство, технологии развития эко- и биосферы.

Отметим, что наблюдается несоответствие динамики финансирования деятельности вузов (по сути дела, подготовки кадров) и требований кадрового обеспечения отраслей (с учетом региональной специализации). Так, динамика финансирования ОГУ за 2019–2021 гг. в целом позитивная в действующих ценах (рост как объемных показателей, так и в расчете на 1 обучающегося и на 1 научно-педагогического работника), в ОГАУ финансирование характеризуется нестабильностью — увеличение в 2020 г. по сравнению с 2019 г. сменилось уменьшением в 2021 г. (также по всем показателям)³. В условиях недостаточности

финансирования вузы вынуждены проводить мероприятия компенсирующего характера, в частности, активизируя взаимодействие с работодателями и действующим бизнесом. Взаимодействие в цепочке «студент — вуз — работодатель» организуется на новой концептуальной основе партнерских отношений и взаимной заинтересованности.

Эти и другие структурные изменения системы профессионального образования свидетельствуют о совершенствовании профессионально-образовательного комплекса области как части комплементарного организационно-экономического механизма модернизации экономики.

Таким образом, в Оренбургской области, несмотря на негативные факторы (сложная демографическая ситуация, прогноз роста безработицы в стране, проблемы, связанные с внедрением ряда отдельных технологий и пр.), ведется обширная работа по формированию совокупности специалистов, способных работать в реалиях новой экономики, основанной на процессах цифровизации и внедрении инновационных технологий в широкий спектр различных видов деятельности.

Заключение

Эффективное функционирование экономики страны возможно только при условии кадрового обеспечения каждого отдельно взятого региона (с учетом его экономической специализации) в соответствии с компетенциями в рамках предъявляемых требований технических, технологических и инновационных запросов в условиях цифровизации экономики и цифровой трансформации управленческих и производственных процессов.

Система кадрового обеспечения трансформирует трудовые ресурсы в трудовой потенциал и находится в тесной взаимосвязи с системой подготовки кадров. Человеческий капитал имеет ключевое значение для общества, выступая одной из наиболее важных движущих сил устойчивого экономического роста, причем его отдача прямо пропорциональна эффективности инвестиций в образование. Поэтому ведущую роль в формировании кадрового обеспечения следует отводить региональным учебным заведениям, а в соответствии с запросами цифровой экономики относительно кадров высшей квалификации — университетам.

¹ Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга деятельности образовательных организаций высшего образования. <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo> (дата обращения 10.05.2022).

² Приоритет2030 : лидерами становятся. <https://priority2030.ru/about/> (дата обращения 12.04.2022).

³ Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга деятельности образователь-

ных организаций высшего образования. <https://monitoring.miccedu.ru/?m=vpo> (дата обращения 10.05.2022).

Однако для того, чтобы понимать востребованность рабочих кадров той или иной квалификации на перспективу, необходимо изучать текущие показатели развития экономики и уметь прогнозировать результат. Считаем, что для оптимизации управления процессом формирования кадрового обеспечения региона необходима разработка автоматизированной интеллектуальной системы поддержки принятия решений (АИСППР). Обоснована структура хранилища данных системы в виде группировки информации по четырем блокам, в которых накапливаются детальные, агрегированные и метаданные, а также аналитические материалы. Частичная апробация предлагаемого методического инструментария дала следующие результаты:

— оценено изменение численности и структуры населения Оренбургской области. При стабильной убыли населения в регионе с 2014 г. происходит опережающее уменьшение доли сельского населения относительно городского. Среднегодовая численность работников по основным видам деятельности в регионе снижается из года в год. Количество принятых на работу и выбывших также уменьшается, причем в сельскохозяйственных отраслях эти тенденции еще более явно выражены. С учетом экономической специализации области это является крайне негативным фактором;

— сделан вывод о высокой актуальности развития наукоемких отраслей, что обуславливает необходимость увеличения темпов роста подготовки кадров в соответствии с современными требованиями для обеспечения потенциального развития региональной экономики.

В настоящее время ведется активная работа по наполнению хранилища данных с применением блочного метода их формирования, предложенного авторами. Вариативность списка показателей обусловлена особенностями региона. Например, для Оренбургской области остро стоит вопрос оттока высококвалифицированных кадров в другие регионы, в связи с чем перечень показателей дополнен данными по средней заработной плате по видам деятельности, обеспеченности жильем и пр. В перспективе предполагается измерять уровень удовлетворенности жизнью населения и сравнить его с аналогичными показателями других регионов. Собранные и комплексно обработанные данные сформируют базу знаний, используемую в подсистеме анализа АИСППР, что будет способствовать выработке управленческих решений по повышению привлекательности региона для потенциальных кадров.

Ни один технологический прорыв не может обойтись без модернизации производства, обеспеченного кадрами соответствующего уровня и квалификации. Однако только при существенных инвестиционных вложениях в образование и формировании научной элиты можно успеть за темпами технического прогресса. В свою очередь, предлагаемая автоматизированная система способствует интеллектуализации ряда процессов, позволяя за счет аппарата имитационного моделирования просчитывать различные сценарии и принимать управленческие решения по формированию кадрового обеспечения с учетом характеристик экономического развития каждого отдельно взятого региона.

Список источников

- Бабанов, В. Н. (2017). Факторы и проблемы развития цифровой экономики в России. *Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки*, 4-1, 255-262.
- Бирюкова, С. С., Вишневецкий, А. Г., Гимпельсон, В. Е., Деминцева, Е. Б., Денисенко, М. Б., Капелюшников, Р. И., ... Якобсон, Л. И. (2018). *Как увеличить человеческий капитал и его вклад в экономическое и социальное развитие: тез. докл.* Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 63.
- Будзинская, О. В. (2021). Система кадрового обеспечения как основа воспроизводства трудовых ресурсов в аспекте индустрии 4.0. *Социально-трудовые исследования*, 3(44), 140-145.
- Васильева, Е. В. (2021). Региональная оценка старения населения России. *Региональная экономика. Теория и практика*, 1(484), 139-168. DOI: doi.org/10.24891/re.19.1.139
- Ганичев, Н. А., Кошовец, О. Б. (2019). Технологический прорыв на базе развития цифровой экономики. Возможности, проблемы, риски. *Проблемы прогнозирования*, 6(177), 48-59. DOI: doi.org/10.1134/S1075700719060030
- Герасимов, А. В. (2006). *Инновационное развитие экономики*. Москва: Маркетинг, 56.
- Гимпельсон, В., Капелюшников, Р., Рошин, С. (Ред.) (2017). *Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения*. Москва: НИУ ВШЭ, 145.
- Ермакова, Ж. А. (2019). Подготовка кадров для цифровой экономики в Оренбургском государственном университете. *Высшее образование в России*, 7, 129-138.
- Капелюшников, Р. И. (1977). *Концепция человеческого капитала. Критика современной буржуазной политической экономии*. Москва: Наука, 287.

- Коковихин, А. Ю. (2016). Механизмы управления компетенциями в кадровом обеспечении промышленного развития региона. *Вестник УрФУ. Серия экономика и управление*, 15(5), 780-803.
- Костаков, В. Г., Попов, А. А. (1982). Интенсификация использования трудового потенциала. *Социалистический труд*, 7, 61-69.
- Лаврикова, Ю. Г., Акбердина, В. В., Суворова, А. В. (2019). Согласование приоритетов научно-технологического и пространственного развития индустриальных регионов. *Экономика региона*, 15(4), 1022-1035. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-4-5>
- Леонидова, Г. В., Устинова, К. А., Попов, А. В., Панов А. М., Головчин, М. А., Соловьев, Т. С., Чекмарева, Е. А. (2013). *Проблемы эффективности государственного управления. Человеческий капитал территорий: проблемы формирования и использования: монография*. Вологда: Институт социально-экономического развития территорий РАН, 184.
- Лойко, В. И., Луценко, Е. В., Орлов, А. И. (2018). *Современная цифровая экономика: монография*. Краснодар: КубГАУ, 508.
- Павлов, Б. С. (2012). Человеческий потенциал региона. Проблемы воспроизводства, сбережения и использования. *Социум и власть*, 5(37), 7-16.
- Рудакова, Е. К. (2020). Многофакторный анализ внутренних демографических угроз России. *Власть*, 6, 30-38.
- Рязанов, В. Т. (2014). Новая индустриализация России. Стратегические цели и текущие приоритеты. *Экономическое возрождение России*, 2(40), 17-25.
- Спешилова, Н. В., Шепель, В. Н. (2022). *Интеллектуализация технологии подготовки управленческих решений в условиях цифровизации экономики (на примере регионального сельскохозяйственного производства)*. Оренбург: Типография «Экспресс-печать», 152.
- Татаркин, А. И. (2015). Новая индустриализация экономики России. Потребность развития и / или вызовы времени. *Экономическое возрождение России*, 2(44), 20-31.
- Хамми, И. (2017). Цифровая экономика: как будет меняться рынок труда с 2018 по 2025 годы. *Путеводитель по кадровым вопросам*. http://neohr.ru/kadrovye-voprosy/article_post/tsifrovaya-ekonomika-kak-budet-menyatsya-rynok-truda-s-2018-po-2025-gody (дата обращения 12.03.2022)
- Шубина, Н. В. (2013). Человеческий потенциал и человеческий капитал организации: соотношение понятий. *Государственная служба*, 3(83), 113-116.
- Шумпетер, Й. А. (1982). *Теория экономического развития: (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры)*. Пер. с нем. В. С. Автономова и др. Москва: Прогресс, 455.
- Becker, G. S. & Murphy, K. M. (1992). The division of labor, coordination costs, and knowledge. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 1137-1160.
- Bloom, D., Canning, D. (2004). Global demographic change: dimensions and economic significance. *Proceedings. Proceedings — Economic Policy Symposium — Jackson Hole, Aug*, 9-56.
- Habanik, J., Grecikova, A. & Krajco, K. (2019). The Impact of New Technology on Sustainable Development. *Inzinerine ekonomika-Engineering economics*, 30(1), 41-49. DOI: doi.org/10.5755/j01.ee.30.1.20776
- Iparraquirre, J. L. (2020). Ageing and Economic Growth and Development. In: *Economics and Ageing* (pp. 397-528). Cham: Palgrave Macmillan. DOI: doi.org/10.1007/978-3-030-29019-1_8
- Johnston, A. & Wells, P. (2020). Assessing the role of universities in a place-based Industrial Strategy: Evidence from the UK. *Local economy*, 35(4), 384-402. DOI: doi.org/10.1177/0269094220957977
- Katzenbach, C. & Bächle, T. C. (2019). Defining concepts of the digital society. *Internet Policy Review*, 8(4), 1-6. DOI: doi.org/10.14763/2019.4.1430
- Lisenkova, K., Mérette, M. & Wright, R. (2013). Population ageing and the labour market: Modelling size and age-specific effects. *Economic Modelling*, 35, 981-989.
- Madsen, J. B., Ang, J. B. & Banerjee, R. (2010). Four centuries of British economic growth: the roles of technology and population. *Journal of Economic Growth*, 15, 263-290. DOI: doi.org/10.1007/s10887-010-9057-7
- McKenzie, R. (1984). *Constitutional Economics: Containing the Economic Powers of Government*. Lexington MA: Lexington Books. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(4), 533-535. DOI: doi.org/10.2307/1240941
- O'Boyle, E. (1996). *Social Economics. Premises, Findings and Policies*. London: Routledge, 224. DOI: doi.org/10.4324/9780203982273
- Schultz, T. W. (1960). Capital Formation by Education. *The Journal of Political Economy*, 68, 571-583. DOI: doi.org/10.1086/258393
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 1(2), 1-17.
- Thurow, L. C. (1970). *Investment in Human Capital. Wadsworth Series in Labor Economics and Industrial Relations*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc, 145.

References

- Babanov, V. N. (2017). The factors and problems of development of the digital economy in Russia. *Izvestiya Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki [News of the Tula state university. Economic and legal sciences]*, 4-1, 255-262. (In Russ.)

- Becker, G. S. & Murphy, K. M. (1992). The division of labor, coordination costs, and knowledge. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 1137-1160.
- Biryukova, S. S., Vishnevsky, A. G., Gimpelson, V. E., Demintseva, E. B., Denisenko, M. B., Kapeliushnikov, R. I., ... Jakobson, L. I. (2018). *Kak uvelichit chelovecheskiy kapital i ego vklad v ekonomicheskoe i sotsialnoe razvitiye: tez. dokl. [How to increase human capital and its contribution to economic and social development: abstracts]*. Moscow: HSE Publishing House, 63. (In Russ.)
- Bloom, D., Canning, D. (2004). Global demographic change: dimensions and economic significance. *Proceedings. Proceedings — Economic Policy Symposium — Jackson Hole, Aug*, 9-56.
- Budzinskaya O. V. (2021). The personnel support system as a basis for the reproduction of labor resources in the context of industry 4.0. *Sotsialno-trudovye issledovaniya [Social & labour research]*, 3(44), 140-145. (In Russ.)
- Ermakova, Zh. A. (2019). Training Specialists for the Digital Economy in Orenburg State University. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]*, 7, 129-138. (In Russ.)
- Ganichev, N. A. & Koshovets, O. B. (2019). Integrating Russia into the global project of digital transformation: opportunities, problems and risks. *Problemy prognozirovaniya [Studies on Russian Economic Development]*, 6(177), 48-59. DOI: doi.org/10.1134/S1075700719060030 (In Russ.)
- Gerasimov, A. V. (2006). *Innovatsionnoe razvitiye ekonomiki [Innovative development of economics]*. Moscow: Marketing, 56.
- Gimpelson, V., Kapeliushnikov, R. & Roshchin, S. (Eds.). (2017). *Rossiyskiy rynek truda: tendentsii, instituty, strukturnye izmeneniya [The Russian labor market: trends, institutions, structural changes]*. Moscow: HSE, 145. (In Russ.)
- Habanik, J., Grecikova, A. & Krajco, K. (2019). The Impact of New Technology on Sustainable Development. *Inzinerine ekonomika-Engineering economics*, 30(1), 41-49. DOI: doi.org/10.5755/j01.ee.30.1.20776
- Hammy, I. (2017). Tsifrovaya ekonomika: kak budet menyatsya rynek truda s 2018 po 2025 godu [Digital Economy: how the labor market will change from 2018 to 2025]. *Putevoditel po kadrovym voprosam [Neo HR]*. Retrieved from: http://neohr.ru/kadrovye-voprosy/article_post/tsifrovaya-ekonomika-kak-budet-menyatsya-rynek-truda-s-2018-po-2025-godu (Date of access: 12.03.2022) (In Russ.)
- Iparraquirre, J. L. (2020). Ageing and Economic Growth and Development. In: *Economics and Ageing* (pp. 397-528). Cham: Palgrave Macmillan. DOI: doi.org/10.1007/978-3-030-29019-1_8
- Johnston, A. & Wells, P. (2020). Assessing the role of universities in a place-based Industrial Strategy: Evidence from the UK. *Local economy*, 35(4), 384-402. DOI: doi.org/10.1177/0269094220957977
- Kapeliushnikov, R. I. (1977). *Kontsepsiya chelovecheskogo kapitala. Kritika sovremennoy burzhuznoy politicheskoy ekonomii [The concept of human capital. Criticism of modern bourgeois political economy]*. Moscow: Nauka, 287. (In Russ.)
- Katzenbach, C. & Bächle, T. C. (2019). Defining concepts of the digital society. *Internet Policy Review*, 8(4), 1-6. DOI: doi.org/10.14763/2019.4.1430
- Kokovikhin, A. Y. (2016). The mechanisms of competency-based management in regional human resource policies for industrial growth. *Vestnik UrFU. Seriya ekonomika i upravlenie [Bulletin of UrFU. Series Economics and Management]*, 15(5), 780-803. (In Russ.)
- Kostakov, V. G. & Popov, A. A. (1982). Intensification of the use of labor potential. *Sotsialisticheskiy trud [Socialist Labor]*, 7, 61-69. (In Russ.)
- Lavrikova, Yu. G., Akberdina, V. V. & Suvorova, A. V. (2019). Coordinating the Priorities of Scientific, Technological and Spatial Development of Industrial Regions. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(4), 1022-1035. DOI: doi.org/10.17059/2019-4-5 (In Russ.)
- Leonidova, G. V., Ustinova, K. A., Popov, A. V., Panov, A. M., Golovchin, M. A., Solovev, T. S. & Chekmareva, E. A. (2013). *Problemy effektivnosti gosudarstvennogo upravleniya. Chelovecheskiy kapital territoriy: problemy formirovaniya i ispolzovaniya: monografiya [Problems of public administration efficiency. Human capital of territories: problems of formation and use: monograph]*. Vologda: Institute of Socio-Economic Development of Territories of the Russian Academy of Sciences, 184. (In Russ.)
- Lisenkova, K., Mérette, M. & Wright, R. (2013). Population ageing and the labour market: Modelling size and age-specific effects. *Economic Modelling*, 35, 981-989.
- Loiko, V. I., Lutsenko, E. V. & Orlov, A. I. (2018). *Sovremennaya tsifrovaya ekonomika: monografiya [Modern Digital Economy: monograph]*. Krasnodar: KubGAU, 508. (In Russ.)
- Madsen, J. B., Ang, J. B. & Banerjee, R. (2010). Four centuries of British economic growth: the roles of technology and population. *Journal of Economic Growth*, 15, 263-290. DOI: doi.org/10.1007/s10887-010-9057-7
- McKenzie, R. (1984). *Constitutional Economics: Containing the Economic Powers of Government*. Lexington MA: Lexington Books. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(4), 533-535. DOI: doi.org/10.2307/1240941
- O'Boyle, E. (1996). *Social Economics. Premises, Findings and Policies*. London: Routledge, 224. DOI: doi.org/10.4324/9780203982273
- Pavlov, B. S. (2012). Human potential of the region: the problem of reproduction, conservation and use. *Sotsium i vlast [Society and power]*, 5(37), 7-16. (In Russ.)
- Rudakova, E. K. (2020). Multi-Factor Analysis of Internal Demographic Threats for Russia. *Vlast [The authority]*, 6, 30-38. (In Russ.)

Ryazanov, V. T. (2014). New industrialization of Russia: strategic purposes and the current priorities. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [The economic revival of Russia]*, 2(40), 17-25. (In Russ.)

Schultz, T. W. (1960). Capital Formation by Education. *The Journal of Political Economy*, 68, 571-583. DOI: doi.org/10.1086/258393

Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 1(2), 1-17.

Schumpeter, J. A. (1982). *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya: (Issledovanie predprinimatelskoy pribyli, kapitala, kredita, protsenta i tsikla konyunktury) [The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle]*. Trans. from German. Moscow: Progress, 455. (In Russ.)

Shubina N. V. (2013). The human potential and human capital of the organization: differences of contents. *Gosudarstvennaya sluzhba [Public administration]*, 3(83), 113-116. (In Russ.)

Speshilova, N. V. & Shepel, V. N. (2022). *Intellektualizatsiya tekhnologii podgotovki upravlencheskikh resheniy v usloviyakh tsifrovizatsii ekonomiki (na primere regionalnogo selskokhozyaystvennogo proizvodstva) [Intellectualization of the technology of preparation of management decisions in the conditions of digitalization of the economy (on the example of regional agricultural production): monograph]*. Orenburg: Printing house «Express-print», 152. (In Russ.)

Tatarkin, A. I. (2015). New industrialization of the Russian economy: development deeds and/or time challenges. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [The economic revival of Russia]*, 2(44), 20-31. (In Russ.)

Thurow, L. C. (1970). *Investment in Human Capital. Wadsworth Series in Labor Economics and Industrial Relations*. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc, 145.

Vasil'eva, E. V. (2021). Regional assessment of aging of the population of Russia. *Regionalnaya ekonomika. Teoriya i praktika [Regional economics: theory and practice]*, 1(484), 139-168. DOI: doi.org/10.24891/re.19.1.139 (In Russ.)

Информация об авторах

Ермакова Жанна Анатольевна — член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Оренбургский филиал Института экономики УрО РАН; зав. кафедрой банковского дела и страхования, Оренбургский государственный университет; Scopus Author ID: 57190430700; <https://orcid.org/0000-0003-4761-6200> (Российская Федерация, 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская 11; Российская Федерация, 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13; e-mail: 56ermakova@mail.ru).

Спешилова Наталья Викторовна — доктор экономических наук, профессор, старший научный сотрудник, Оренбургский филиал Института экономики УрО РАН; зав. кафедрой экономической теории, региональной и отраслевой экономики, Оренбургский государственный университет; Scopus Author ID: 57190757580; <http://orcid.org/0000-0001-7618-9039> (Российская Федерация, 460000, г. Оренбург, ул. Пионерская 11; Российская Федерация, 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13; e-mail: spfenics@yandex.ru).

Шепель Вячеслав Николаевич — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры управления и информатики в технических системах, Оренбургский государственный университет; <https://orcid.org/0000-0001-9508-2536> (Российская Федерация, 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13; e-mail: vn_shepel@mail.ru).

About the authors

Zhanna A. Ermakova — Corresponding Member of RAS, Dr. Sci. (Econ.), Professor, Chief Research Associate, Orenburg Branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Head of the Department of Banking and Insurance, Orenburg State University; Scopus Author ID: 57190430700; <https://orcid.org/0000-0003-4761-6200> (11, Pionerskaya St., Orenburg, 460000; 13, Pobedy Ave., Orenburg, 460018, Russian Federation; e-mail: 56ermakova@mail.ru).

Natalia V. Speshilova — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Senior Research Associate, Orenburg Branch of the Institute of Economics of RAS; Head of the Department of Theoretical, Regional and Industrial Economics, Orenburg State University; Scopus Author ID: 57190757580; <https://orcid.org/0000-0001-7618-9039> (11, Pionerskaya St., Orenburg, 460000; 13, Pobedy Ave., Orenburg, 460018, Russian Federation; e-mail: spfenics@yandex.ru).

Vyacheslav N. Shepel — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Engineering Systems Computing and Administration, Orenburg State University; <https://orcid.org/0000-0001-9508-2536> (13, Pobedy Ave., Orenburg, 460018, Russian Federation; e-mail: vn_shepel@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 02.09.2022.

Прошла рецензирование: 21.11.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 02 Sep 2022.

Reviewed: 21 Nov 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-6>

УДК 330.43; 314.17

JEL C5; R200; I120

С. В. Дорошенко , О. В. Санаева 

Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГИОНАХ РОССИИ¹

Аннотация. Высокий уровень потребления табачных изделий в России и региональная неоднородность этого явления актуализируют исследования по оценке влияния на него различных социально-экономических факторов. Подобных эконометрических исследований на основе российских региональных данных недостаточно. Цель исследования – оценить влияние финансово-экономических и образовательных факторов на уровень потребления табака в российских регионах. Впервые для такого исследования использован метод одновременной квантильной регрессии, устойчивый к выбросам и позволяющий оценить влияние факторов для «слабо курящих» и «сильно курящих» регионов по отдельности. Использованы панельные данные за 2005–2019 гг. по 82 субъектам РФ. В качестве зависимой переменной, отражающей уровень потребления табака в регионе, выбран процент расходов домохозяйств на табачные изделия на основе выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств. Основные объясняющие переменные – уровень образования, дохода, безработицы и задолженности по кредитам. Контрольные переменные – потребление алкогольной продукции, соотношение мужчин и женщин, количество разводов и удельный вес сельского населения, бинарные переменные. В результате исследования обнаружена инвариантность влияния факторов относительно процентилей регионов. Наибольшие различия прослеживаются между «слабо курящими» и «сильно курящими» регионами (группы q_{10} и q_{90}). В регионах с низким уровнем потребления табака оказывают влияние объем задолженности физических лиц по кредитам, среднедушевой доход, употребление алкоголя, повышение акцизов, разводы и появление электронных сигарет. Однако они незначимы для регионов с высоким уровнем потребления, для которых значимыми факторами оказались соотношение женщин и мужчин, количество выпускников средних специальных учреждений и доля сельского населения. Вне зависимости от квантиля оказывают влияние наличие высшего образования, кризис и антитабачный закон. Результаты могут быть использованы при совершенствовании мер государственной политики противодействия потреблению никотинсодержащей продукции. В качестве ограничения исследования можно отметить отсутствие региональных данных в возрастном и гендерном разрезе.

Ключевые слова: регионы России, табачная продукция, факторы, образование, задолженность, безработица, доходы, алкоголь, разводы, квантильная регрессия

Благодарность: Исследование проводится в рамках темы плана НИР Института экономики УрО РАН на 2021-2023 гг. «Институциональные модели и факторы социальной и экономической адаптации населения региона в условиях перехода к динамичному развитию».

Для цитирования: Дорошенко, С. В., Санаева, О. В. (2023). Социально-экономические детерминанты потребления табачной продукции в регионах России. *Экономика региона*, 19(2), 370-384. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-6>

¹ © Дорошенко С. В., Санаева О. В. Текст. 2023.

RESEARCH ARTICLE

Svetlana V. Doroshenko  , Olga V. Sanaeva 

Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation

Socio-Economic Determinants of Tobacco Consumption in Russian Regions

Abstract. Nowadays, it is necessary to analyse the influence of various socio-economic factors on the regional heterogeneity of tobacco consumption in Russia, since there is a lack of econometric studies based on regional data. The present study aims to assess the impact of financial, economic and educational factors on tobacco consumption in Russian regions. To this end, a simultaneous quantile regression approach, resistant to outliers, was applied to separately estimate the influence of the above factors on regions classified as light and heavy smokers. Panel data on 82 Russian regions for the period 2005–2019 was examined. The dependent variable is the percentage of household expenditures on tobacco obtained from a sample survey of household budgets. The main independent variables are education, income, unemployment, loan debt. Control variables include alcohol consumption, male-to-female ratio, divorce rate, proportion of the rural population, binary variables. The invariance of the impact of factors relative to the percentiles of regions was revealed. The greatest differences are observed between light and heavy smokers regions (q_{10} and q_{90} groups). Individual loan debts, average per capita income, alcohol consumption, increase in excise tax, divorces and emergence of e-cigarettes are significant for regions with low tobacco consumption and insignificant for regions with high consumption. High consumption regions are greatly influenced by the male-to-female ratio, number of graduates of secondary vocational institutions and proportion of the rural population. Such factors as higher education, crises and anti-tobacco laws are significant for each quintile. The results can be used to improve state policy measures to reduce the consumption of nicotine products. The study is limited by the lack of regional data in terms of age and gender.

Keywords: Russian regions, tobacco, factors, education, debt, unemployment, income, alcohol, divorce, quantile regression

Acknowledgments: *The article has been prepared in accordance with the research plan of the Institute of Economics of the Ural Branch of RAS for 2021–2023 “Institutional models and factors of social and economic adaptation of the regional population in the context of the transition to dynamic development”.*

For citation: Doroshenko, S. V. & Sanaeva, O. V. (2023). Socio-Economic Determinants of Tobacco Consumption in Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 370–384. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-6>

Введение

Успешность социально-экономической адаптации населения в условиях перехода России к динамичному развитию определяется не только эффективностью экономической деятельности, но и уменьшением проявления форм девиантного поведения, к которым относятся преступность, самоубийство, наркомания, табакокурение и т. п., поскольку они существенно снижают качество человеческого капитала (Дорошенко & Санаев, 2021).

Медиками давно установлено, что табакокурение является основной причиной предотвратимых заболеваний и преждевременной смертности населения (Askarian et al., 2013; Mathers, 2006). Ежегодно в мире из-за употребления никотинсодержащей продукции умирает более 7 млн чел.¹ Увеличивая риск сердечно-сосудистых, респираторных и онкологических заболеваний², курение повышает

смертность среди экономически активного населения, тем самым сокращая возможности внутреннего рынка ресурсов, который является основным источником поддержки отечественного производителя (Karuppusamy et al., 2021), что приобретает особое значение в текущих условиях. С позиции социального поведения, на наш взгляд, табакокурение можно определить как механизм деструктивной адаптации индивида, который в итоге может привести к разрушению и даже гибели личности.

Россия входит в десятку самых «курящих» стран мира³. Антитабачные меры, принятые в нашей стране в разное время, начиная с 2001 г., а также утверждение Концепции осуществления государственной политики противодействия потреблению табака и иной никотинсодержащей продукции в РФ на пе-

¹ ВОЗ назвала число курильщиков на планете. ТАСС. <https://tass.ru/obschestvo/5249215> (дата обращения: 13.10.2022).

² U.S. Department of Health and Human Services. (2014). *The Health Consequences of Smoking: 50 Years of Progress:*

A Report of the Surgeon General. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK179276/> (дата обращения: 13.10.2022).

³ Рейтинг стран по потреблению табака. URL: <https://yourchoice.ru/obraz-zhizni/reiting-stran-po-potrebleniyu-tabaka.htm> (дата обращения: 09.09.2022).

риод до 2035 г. и дальнейшую перспективу¹, по оценкам специалистов, способствовали некоторому улучшению ситуации, но кардинально пока ее не изменили (Засимова, 2010). По экспертным данным за 2021 г., 24,4 млн чел. имеют вредную привычку в виде табакокурения, что составляет 20,3 % от общей численности населения². Наибольшая доля курильщиков в России в 2021 г. приходилась на возраст от 35 до 59 лет (27,9 %)³. Употребление никотинсодержащей продукции по-прежнему наносит огромный ущерб и отечественной экономике, и социально-демографической сфере, так как потери потенциальных лет жизни в трудоспособном возрасте, связанные с преждевременной смертностью, обусловленной курением, в среднем составляют 9 лет у мужчин и 5,6 года у женщин⁴. Наблюдается существенная разница в уровне табакокурения и в региональном разрезе: по нашим расчетам, в настоящее время доля курящего населения в регионах варьируется от 33,5 до 1,8 %.

Таким образом, высокий уровень потребления табачных изделий в России и региональная неоднородность этого явления актуализируют исследования в области оценки влияния на него различных социально-экономических факторов и детерминант.

Оценка детерминант и факторов табакокурения в научных исследованиях: теоретический обзор

Анализ и обоснование различных социальных, экономических, финансовых и других детерминант и факторов потребления никотинсодержащей продукции получили широкое распространение в эмпирических исследованиях, в первую очередь, зарубежных. К примеру, установлено воздействие местности проживания — отмечается, что употребление табака выше среди сельского населения, чем среди городского (Lewis-Thames et al., 2020;

Roberts et al., 2016). Причинами повышенных показателей употребления табака в сельской местности могут выступать, например, более низкий уровень образования или ограниченный доступ к медицинским ресурсам (Meit et al., 2014). При этом, если учитывать вид табачной продукции, то ситуация складывается такая: сельские учащиеся средних и старших классов чаще употребляют сигареты и бездымный табак, тогда как городские — кальян и электронные сигареты (Wiggins et al., 2020).

В разрезе финансово-экономических детерминант установлено, прежде всего, что весьма значимым фактором, оказывающим влияние на потребление табачной продукции, является уровень дохода индивида. В определенной части работ было обнаружено, что низкий социально-экономический статус связан с более высокой распространенностью курения (Wei et al., 2019; Berg et al., 2018). Данная тенденция характерна и для стран с низким уровнем смертности, и для обоих полов (Casetta et al., 2017). Однако противоположный вывод был сделан авторами в работе на примере данных Турции (Kilic et al., 2019), где отмечается, что женщины с высоким уровнем дохода и образования более подвержены курению, чем женщины с низким уровнем дохода.

Другим немаловажным фактором выступает уровень безработицы. С одной стороны, потеря работы вызывает стресс и возможную депрессию, что может спровоцировать рецидив или желание начать курить. Действительно, увеличение регионального уровня безработицы приводит к увеличению распространенности курения (Kaiser et al., 2018; Arcaya et al., 2014). Но, с другой стороны, безработица может выступать сдерживающим фактором, например, по причине снижения доходов домохозяйств и сокращения непродовольственных статей домашнего бюджета (Herzfeld et al., 2014). Помимо этого, эффект влияния безработицы на употребление сигарет может зависеть от ее продолжительности. Как для мужчин, так и для женщин установлено, что более продолжительные периоды безработицы вновь приводят к росту употребления табака, даже если первоначальное воздействие безработицы имело сдерживающий эффект (Grafova et al., 2019).

Высокий уровень стресса у индивида может вызывать и наличие финансовой задолженности (Sweet et al., 2013). В отдельных исследованиях было установлено, что люди с высокими долгами или финансовыми проблемами чаще курят (Berg et al., 2010; Jessop et al.,

¹ О Концепции осуществления государственной политики противодействия потреблению табака и иной никотинсодержащей продукции в РФ на период до 2035 г. и дальнейшую перспективу. Распоряжение Правительства РФ от 18 ноября 2019 г. № 2732-р. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72943536/> (дата обращения: 05.09.2022).

² FinExpertiza. За два пандемийных года число курильщиков в России сократилось на 13%. Финэкспертиза. <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2022/chislo-kurilsh/> (дата обращения: 07.09.2022).

³ Там же.

⁴ Минздрав решил отучить россиян от курения запретом на продажу сигарет. Известия. <http://izvestia.ru/news/656193>. (дата обращения: 07.05.2022).

2005; Stuhldreher et al., 2007), хотя в работе (Richardson et al., 2013) не было обнаружено значимого эффекта.

Еще одной экономической, не всегда понижающей причиной потребления сигарет могут выступать условия экономического кризиса. К примеру, в течение глобального кризиса 2008 г. три крупнейшие транснациональные табачные компании показали очень высокую доходность (He et al., 2009). Безусловно, экономический кризис вызывает психосоциальный стресс и увеличивает частоту рецидивов среди курящих (Stuckler et al., 2009). Однако данная гипотеза находит подтверждение не во всех работах. Например, в исследовании (Gallus et al., 2016) установлено, что подавляющее большинство курильщиков не отказываются от этой привычки во время кризиса. Но одновременно было выявлено отрицательное влияние кризиса на употребление табака среди молодежи и субъектов с низким социально-экономическим статусом.

Одним из наиболее эффективных механизмов сокращения курения считается повышение цен на сигареты за счет увеличения ставки акциза на табак (Schaffner et al., 2018). Такое влияние действительно установлено, и в первую очередь для групп с более низким уровнем доходов (Wilkinson et al., 2021).

Следует отметить, что для России характерно периодическое ужесточение регулирования производства и оборота продукции в табачной отрасли. Подобные меры были заложены и во внесенном в Госдуму проекте федерального бюджета на 2023 год и плановый период 2024–2025 годов, в котором появилась дополнительная статья дохода — «повышение собираемости и улучшение администрирования акцизов на табачную продукцию». Предполагается, что в 2023 г. бюджетные доходы по этой статье составят 100 млрд руб., что увеличит общий объем поступлений от табачных акцизов почти до 751 млрд руб¹.

Немаловажное значение имеют и социально-демографические факторы. Так, во многих исследованиях выявлено воздействие образовательной детерминанты. И чаще всего менее образованные люди оказывались более восприимчивы к потреблению сигарет (Wei et al., 2019; Assari et al., 2019). Также установлено, что вероятность отказа от курения увеличивается по мере повышения уровня обра-

зования (Gritz et al., 2004), поскольку приходит осознание риска и важности отказа от пагубной привычки (Margolis, 2013; Ockene et al., 2000). Тем не менее выявлено и то, что обладание информацией и знаниями о вреде употребления табакосодержащих продуктов не всегда приводит к поведенческим результатам в отношении здоровья (Xu et al., 2015).

Относительно гендерных различий установлено, что во многих странах мужчины курят больше женщин (Chao et al., 2015). Согласно статистике ВОЗ за 2020 г., мужская часть населения курит примерно в 4,7 раза чаще, чем женская². Однако стоит отметить, что с течением времени доля курящих женщин в странах увеличивается (Matheson et al., 2011). Похожая тенденция отмечается и в России. Так, доля курящих мужчин снижалась с 60 % в 1995 г. до 44 % в 2016 г. В то время как удельный вес курящих женщин увеличивался с 9 % в 1994 г. до 14 % в 2001 г. и оставался в интервале 14–15 % вплоть до 2016 г. (Богданов и др., 2018).

Заметный эффект на курение может оказывать семейное положение индивидов. Так, отсутствие семьи положительно коррелирует с вероятностью курения (Osazuwa-Peters et al., 2018). Такой же результат был обнаружен, по российским данным, для представителей обоих полов (Kossova et al., 2018). Однако в части исследований регулирующая роль брака в отношении курения была обнаружена только среди мужчин (Hamplová, 2018). Помимо этого, курение супруга может оказывать влияние на появление вредной привычки у жены, но не наоборот (Homish et al., 2005).

Выявлена взаимосвязь употребления алкоголя и табака, где алкоголь действует как условный сигнал для курения, особенно для менее зависимых от никотина людей (Dermody et al., 2020). В работе (Thrul et al., 2019) установлено, что употребление алкоголя увеличивает удовольствие как от курения сигарет, так и от использования электронных сигарет (вейпов). Вообще появление вейпов можно оценивать как определенный институциональный фактор табакокурения. Первоначально их соз-

¹ Минфин оценил доходы от ужесточения табачного регулирования в 100 млрд. URL: <https://www.rbc.ru/business/06/10/2022/633d97c69a79471b1a75c6ba> (дата обращения: 07.07.2022).

² Показатели потребления табака снижаются: ВОЗ призывает страны инвестировать средства в меры по оказанию помощи в отказе от употребления табака большему числу людей. <https://www.who.int/ru/news/item/16-11-2021-tobacco-use-falling-who-urges-countries-to-invest-in-helping-more-people-to-quit-tobacco#:~:text=%D0%92%202020%20%D0%B3.,%2C8%25%20%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%89%D0%B8%D0%BD%20%D0%B2%20%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B5.> (дата обращения: 10.08.2022).

дание и выход на рынок связывались с постепенным отказом от табакокурения. Существует мнение, что частота употребления электронных сигарет считается важным предиктором успеха отказа от курения (Sun et al., 2022). Однако уже доказано, что электронные сигареты увеличивают потребление табака с вкусовыми добавками (Bold et al., 2022). Помимо этого, длительное использование электронных сигарет может вызвать рецидив курения (Azagba et al., 2022). Двойное употребление никотинсодержащих продуктов, например табака и электронных сигарет одновременно, вероятнее будет характерно для стран с низким уровнем доходов (Chen et al., 2021).

Другим институциональным фактором, направленным, прежде всего, на снижение потребления табака, считаются антитабачное законодательство и меры контроля за его соблюдением. Действительно, результаты ряда исследований на эту тему подтвердили эффективность антитабачной политики в ряде стран мира (Azagba et al., 2020; Johnson et al., 2021). Так, в Испании запрет на курение в закрытых общественных местах, рекламу, продвижение и спонсорство табака позволили сократить потребление табачной продукции с 31,7 % на 2001 г. до 24 % на 2012 г. (Sanchez-Rodrigueza et al., 2015).

В целом, теоретический обзор показал, что в результате эмпирических исследований на примере различных стран и временных периодов установлено влияние различных финансово-экономических, социально-демографических и институциональных факторов на уровень потребления табака среди населения. Однако на региональных данных по России таких исследований пока недостаточно. В нашем исследовании предпринята попытка восполнить этот пробел, прежде всего, в отношении финансово-экономических и образовательных факторов. Кроме того, сделан акцент на оценке разницы влияния различных факторов относительно уровня потребления табака в регионах с помощью метода квантильной регрессии, что не использовалось в более ранних исследованиях.

Данные и методы

Для оценки влияния факторов на употребление табака в регионах России в работе были использованы панельные данные с 2005 г. по 2019 г. по 82 субъектам РФ. Республика Крым, г. Севастополь и Чеченская Республика не вошли в выборку по причине значительного пропуска данных. Временной интервал иссле-

дования сознательно ограничен 2019 г., поскольку предполагаем, что в период пандемии COVID-19 могли наблюдаться существенные выбросы в данных, что требует дополнительного изучения по прошествии 2–3 лет.

В качестве зависимой переменной, отражающей уровень потребления табака населением в регионе, выступает процент расходов домохозяйств на табачные изделия на основе выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств. Основными объясняющими переменными в исследовании являются уровень образования, дохода, безработицы и задолженности по кредитам. В качестве контрольных переменных используются показатели употребления алкогольной продукции, соотношение количества мужчин и женщин, количество разводов и удельный вес сельского населения в регионе.

Также в эконометрическую модель были включены бинарные переменные. Исходя из прошлого мирового опыта употребление табака может быть увеличено или, наоборот, сокращено в моменты экономического спада в стране. Поэтому для анализа была включена бинарная переменная кризисных лет (*crisis*). В базе данных 2008, 2009, 2014, 2015 гг. были отмечены как кризисные.

Помимо этого, использовалась бинарная переменная, отвечающая за реализацию антитабачного законодательства, состоящего из таких ограничений, как запрет на рекламу табачных изделий, запрет курения в общественных местах, эффективные системы предупреждающих этикеток на упаковке для передачи относительных рисков сигарет, предупреждения о борьбе с курением в качестве профилактического стимула для некурящих в телевизионных программах. Отдельно рассматривалось влияние акцизов на табакокурение. В базе данных единицей были отмечены годы, в которых происходило законодательное повышение акцизной ставки (2013, 2014, 2016, 2017, 2018 гг.).

Как альтернатива табачным изделиям в модель была включена такая детерминанта, как электронные сигареты. Появление на рынке электронных сигарет в России произошло примерно в 2008 г. Поэтому единицей в базе данных были отмечены годы, начиная с 2008 г., для столичных регионов и регионов, граничащих с Китаем, потому что именно в них электронные сигареты появились раньше остальных регионов, для которых годом появления электронных сигарет выбран 2009 г. Подробное описание переменных представлено в таблице 1.

На основе проведенного обзора литературы и перечисленных выше переменных нами были выдвинуты следующие гипотезы:

H1: на снижение уровня потребления табачной продукции в регионах России влияет увеличение количества лиц с высшим образованием, рост безработицы, а также среднедушевых доходов;

H2: увеличение объема задолженности по кредитам повышает потребление табачной продукции в российских регионах.

Для анализа часть данных была прологарифмирована.

В работе был использован метод одновременной квантильной регрессии, позволяющий оценить влияние объясняющих переменных для слабо и сильно курящих регионов по отдельности. Стандартные ошибки в данном слу-

чае устойчивы к проблеме гетероскедастичности. Для детальности мы оценили влияние факторов для пяти квантилей (0.1, 0.25, 0.5, 0.75 и 0.9). Полученные результаты представлены в таблице 2.

Полученные результаты

Рассматриваемые нами факторы оказывают различное влияние на употребление табачной продукции относительно квантилей. Наибольшая разница, безусловно, заметна между 10-м и 90-м процентилем, то есть между наиболее «слабо курящими» и «сильно курящими» регионами.

Для визуализации результатов на рисунке представлена карта распространения табакокурения в российских регионах с распределе-

Таблица 1

Описание переменных

Table 1

Variables description

Переменная	Описание	Единицы измерения	Источник данных
<i>Зависимая переменная</i>			
<i>tabacco</i>	Процент расходов домохозяйств на табачные изделия	%	Росстат
<i>Объясняющие переменные</i>			
<i>high_educ</i>	Отношение выпущенных специалистов с высшим образованием к ЭАН в регионе	чел.	Расчеты авторов на основе Росстата
<i>special_educ</i>	Отношение выпущенных специалистов средними специальными учебными заведениями к ЭАН в регионе		
<i>income</i>	Среднедушевые доходы населения (с учетом межрегионального индекса цен)	тыс. руб.	Расчеты авторов на основе Росстата
<i>unempl</i>	Уровень зарегистрированной безработицы	%	Росстат
<i>debt</i>	Объем задолженности физических лиц по кредитам в тыс. рублей к ЭАН в регионе (с учетом межрегионального индекса цен)	тыс. руб.	Расчеты авторов на основе Росстата
<i>Контрольные переменные</i>			
<i>rural</i>	Удельный вес сельского населения в общей численности населения	%	ЕМИСС
<i>alcohol</i>	Продажа алкогольных напитков в расчете на душу населения (в натуральном выражении)	литр	ЕМИСС
<i>gender</i>	Количество женщин на 1000 мужчин	чел.	Росстат
<i>divorce</i>	Количество разводов на 1000 человек	шт.	Росстат
<i>crisis</i>	Бинарная переменная кризисных лет. 0 — некризисный год 1 — кризисный год	—	—
<i>law</i>	Бинарная переменная антитабачного законодательства с 2013 г. 0 — отсутствие закона 1 — действие закона	—	—
<i>excise</i>	Бинарная переменная повышения акцизов на табачную продукцию. 0 — не было повышения ставки 1 — было повышение акцизной ставки	—	—
<i>vape</i>	Бинарная переменная появления вейпов: 0 — не было на рынке 1 — выход на рынок	—	—

**Результаты оценки влияния факторов на потребление табачной продукции
методом одновременной квантильной регрессии**

Table 2

The results of assessing the impact of the factors on tobacco consumption: simultaneous quantile regression approach

Переменная	q10	q25	q50	q75	q90
<i>ldebt</i>	0.132*** (0.044)	0.1*** (0.025)	0.077** (0.036)	0.073*** (0.027)	0.049 (0.032)
<i>lincome</i>	-0.747*** (0.087)	-0.598*** (0.053)	-0.472*** (0.066)	-0.282*** (0.088)	-0.08 (0.089)
<i>lgender</i>	-0.868 (0.597)	-1.229** (0.476)	-1.457*** (0.378)	-1.378*** (0.323)	-1.166*** (0.392)
<i>lalcohol</i>	0.065* (0.038)	0.06** (0.031)	0.004 (0.04)	-0.036 (0.029)	-0.035 (0.039)
<i>law</i>	0.368*** (0.062)	0.373*** (0.044)	0.449*** (0.063)	0.448*** (0.049)	0.416*** (0.073)
<i>vape</i>	0.101* (0.061)	0.173*** (0.04)	0.126** (0.051)	0.051 (0.059)	0.056 (0.06)
<i>crisis</i>	-0.104*** (0.035)	-0.104*** (0.037)	-0.103** (0.04)	-0.096*** (0.031)	-0.089** (0.043)
<i>excise</i>	-0.124*** (0.046)	-0.079** (0.037)	-0.101*** (0.034)	-0.092*** (0.034)	-0.07 (0.045)
<i>lunempl</i>	-0.01 (0.007)	-0.012** (0.005)	-0.008 (0.007)	-0.009* (0.005)	-0.005 (0.006)
<i>divorce</i>	0.106*** (0.023)	0.044** (0.023)	0.067*** (0.024)	0.056* (0.033)	0.03 (0.028)
<i>lhigh_educ</i>	-0.09*** (0.028)	-0.093*** (0.024)	-0.075** (0.031)	-0.079*** (0.025)	-0.093*** (0.03)
<i>lspecial_educ</i>	-0.013 (0.012)	0.006 (0.01)	0.011 (0.015)	0.014 (0.012)	0.043*** (0.012)
<i>lrural</i>	-0.047 (0.046)	-0.037 (0.023)	-0.023 (0.025)	0.041 (0.027)	0.094** (0.037)
<i>Constant</i>	11.225** (4.786)	13.126*** (3.606)	14.151*** (2.902)	12.089*** (2.589)	9.137*** (3.298)

Примечание: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Источник: составлено авторами с помощью Stata 14.

нием по 6 группам на основе среднего значения логарифма уровня расходов домохозяйств на табачные изделия за 2005–2019 гг.

На карте (рис.) мы наблюдаем неоднородность распределения регионов по показателю. Наименьший уровень расходов на табачную продукцию прослеживается в Чеченской Республике, Республике Татарстан, Республике Ингушетии, Республике Северной Осетии — Алании, Республике Дагестан. Наибольший уровень обнаружен в Чукотском и Ненецком автономных округах, Забайкальском крае, Республике Бурятия, Ленинградской области.

Перейдем к интерпретации результатов регрессионной модели.

Переменная задолженности по кредитам оказывает увеличивающее влияние на уровень потребления табачной продукции, что подтверждает результаты ранее рассмотренных исследований. То есть наличие долга может

сопровождаться ростом курения среди населения. При этом эффект выше для 10-го перцентиля — для «наименее курящих» регионов. Другими словами, для регионов, в которых курение не так распространено, наличие дополнительного стресса окажет большее влияние на население, по сравнению с «сильно курящими» регионами. Для регрессии 90-го перцентиля эта переменная вообще не оказывает влияния на зависимую переменную.

Увеличение среднедушевых доходов населения приводит к снижению употребления табака в регионах России, что также согласуется с работами других исследователей. Рост дохода улучшает уровень жизни, позволяет следить за здоровьем и предпринимать более действенные меры по борьбе с курением. Однако в модели 90-го перцентиля переменная дохода не является значимой. Возможно, это связано с тем, что в «сильно курящих» регионах

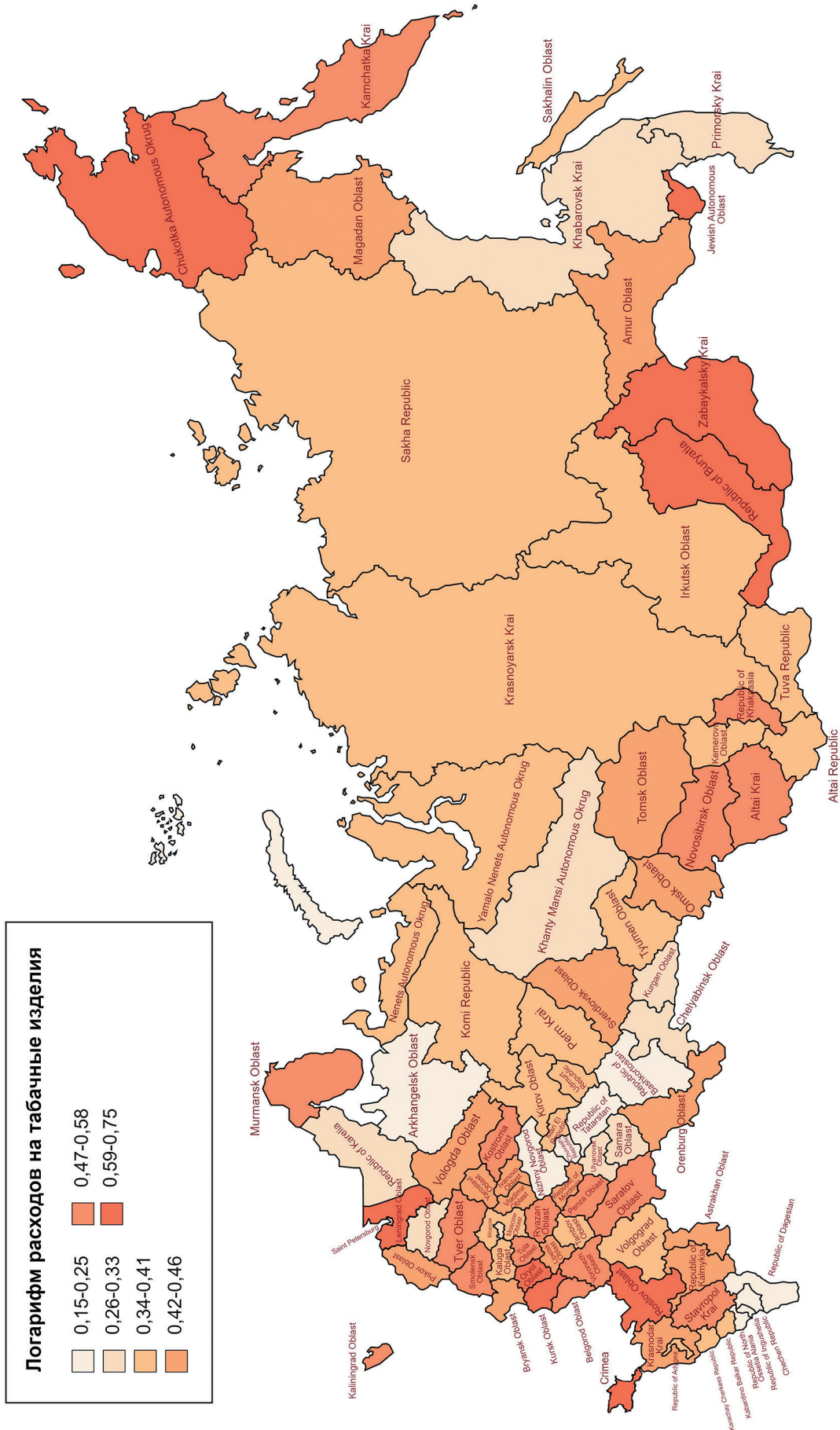


Рис. Распределение регионов России на основе среднего значения логарифма уровня расходов домохозяйств на табачные изделия за 2005–2019 гг. (источник: составлено авторами)

Fig. Distribution of Russian regions based on the average value of the logarithm of household expenditures on tobacco for 2005–2019

привычка людей курить столь сильна, что эффект дохода неощутим. При этом наибольший сдерживающий эффект пролеживается в 10-м процентиле. Коэффициент в данной регрессии наибольший и составляет $-0,74$. По мере увеличения квантилей эффект снижается — до $-0,28$ для 75-го перцентиля.

Что касается безработицы, то ее увеличение снижает уровень потребления табака. Эффект наблюдается в регрессиях для 25-го и 75-го перцентилей.

Рост количества выпускников высших учебных заведений в регионе оказывает снижающее влияние на расходы домохозяйств на табачную продукцию во всех моделях, что подтверждает результаты большей части работ о снижающем эффекте высшего образования на курение. Возможно, данная причинно-следственная связь основывается на большей осведомленности о вреде курения, выборе здорового образа жизни. Стоит отметить, что влияние почти одинаково как для регрессии 10-го перцентиля, так и для 90-го. Коэффициент при переменной высшего образования равен $-0,09$ и $-0,93$ соответственно. А вот показатель количества выпускников средних специальных учебных заведений оказался незначим во всех регрессиях, кроме одной ($q90$). Увеличение переменной оказывает увеличивающее влияние на употребление табака только среди «сильно курящих» регионов. Действительно, большую часть курящих составляют люди со средним специальным образованием, поэтому возможно, что в регионах с высоким уровнем потребления табака увеличения выпускников средних специальных учреждений приводит к росту курения.

Коэффициент при переменной пола отрицателен, следовательно, с ростом числа женщин в регионе относительно мужчин происходит снижение употребления табака, что также подтверждает статистику и результаты большинства эмпирических работ. Лишь в одной регрессии, построенной для 10-го перцентиля, пол незначим. Следовательно, переменная гендера имеет значение лишь в регионах с заядлыми курильщиками. Скорее всего, это связано с тем, что желание начать курить или попробовать свойственно всем без разделения по полу, однако для мужчин это чаще входит в привычку.

Положительное значимое влияние употребления алкоголя в регионе наблюдается лишь в двух квантилях ($q10$ и $q25$). Для регионов с высоким уровнем потребления табака данный показатель незначим. Вероятно, в «слабо куря-

щих» регионах употребление табака чаще всего происходит по причине алкогольного опьянения, а не привычки, как в «сильно курящих» регионах. Следует отметить, что в исследовании мы использовали данные о потреблении крепких напитков (водки и ликеро-водочные изделия), которые могут послужить спусковым крючком для начинающих, но не для заядлых курильщиков.

Переменная доли сельского населения оказывает статистически значимое положительное влияние лишь для регрессии 90-го перцентиля. Следовательно, местность проживания имеет значение на употребление табака только для «сильно курящих» регионов. Знак при коэффициенте согласуется с результатами других работ.

Коэффициент при переменной разводов положителен и значим для всех регрессий за исключением 90-го перцентиля. Таким образом, развод может послужить причиной роста употребления табака.

Появление электронных сигарет на табачных рынках России оказало растущее влияние на употребление табака лишь для регионов со средним уровнем потребления табака и ниже ($q10$, $q25$ и $q50$). Возможно, электронные сигареты действительно приводят к двойному потреблению табачных изделий.

В кризисные периоды для России характерно снижение потребления табака. Причем больший снижающий эффект наблюдается для 10-го и 25-го перцентилей. Для регионов с высоким уровнем потребления, наоборот, эффект наименьший ($-0,104$ против $-0,089$ соответственно).

Коэффициент при переменной антитабачного законодательства положителен во всех моделях, что позволяет предположить недостаточную эффективность принятых мер.

Повышение ставки акциза на табачные изделия снижает их потребление, что согласуется с предпосылкой о рациональной аддиктивности (Becker et al., 1991). Однако для 90-го перцентиля коэффициент при переменной незначим. Видимо, для населения в «сильно курящих» регионах повышение цен на сигареты не оказывает влияния на спрос. Согласно работе (Засимова и др., 2009), для России характерна низкая эластичность спроса на табачные изделия, и, в первую очередь, повышение цен на табак влияет на поведение некурящих или мало курящих людей, что подтверждается наибольшим значением коэффициента в регрессии для 10-го перцентиля. В целом, наибольшее распространение курение по-

лучило на территориях Севера и Дальнего Востока, наименьшее — на Северном Кавказе, что во многом объясняется сохраняющимися традициями и культурными ценностями этого макрорегиона.

Заключение

Выдвинутые нами две гипотезы (без учета квантилей) не отвергаются. Действительно, снижают уровень потребления табака в российских регионах увеличение доли лиц с высшим образованием, рост среднедушевых доходов и безработицы. Рост задолженности по кредитам, напротив, увеличивает долю курящих. Однако с помощью метода одновременной квантильной регрессии мы обнаружили различное влияние социально-экономических и институциональных факторов на потребление табака относительно квантилей распределения регионов.

Наибольшие различия в оценке влияния прослеживаются между «слабо курящими» и «сильно курящими» регионами ($q10$ и $q90$). В регионах с низким уровнем потребления табака оказывают влияние такие факторы, как объем задолженности физических лиц по кредитам, среднедушевой доход, употребление алкоголя, повышение акцизов, разводы и появление электронных сигарет. В то же время они незначимы для регионов с высоким уровнем потребления. В свою очередь, лишь для «сильно курящих» регионов значимыми факторами оказались соотношение женщин и мужчин, количество выпускников средних специальных учреждений и доля сельского населения. Вне зависимости от квантиля рас-

пределения на уровень употребления табака оказывают влияние наличие высшего образования, экономический кризис и антитабачное законодательство. Положительное влияние интерпретации последнего может быть дискуссионным моментом, но следует отметить следующее. В нашем исследовании объясняющей переменной выступает доля расходов домохозяйств на табачную продукцию, полученная на основе опросов Росстата. Допускаем, что в категорию «расходы на табачную продукцию» респондентами могли быть отнесены и штрафы за курение в неположенных местах, поскольку отдельно, согласно методологии, такая категория расходов, как штрафы, вообще не выделяется. Таким образом, наша зависимая переменная в этом случае могла просто уловить некий эффект ошибки сбора данных. Кроме того, переменная политики является бинарной, и интерпретация носит вероятностный характер.

В целом, эконометрическая оценка социально-экономических факторов табакокурения как явления деструктивной адаптации является существенным дополнением социологических и медицинских исследований в этой сфере, ее результаты могли бы быть учтены при разработке государственной политики по противодействию потреблению никотинсодержащей продукции. Дальнейшие региональные исследования в этом направлении интересно было бы проводить в разрезе возраста, пола, социального статуса. К сожалению, существенным ограничением таких исследований является отсутствие данных для зависимой и некоторых объясняющих переменных.

Список источников

- Богданов, М. Б., Лебедев, Д. В. (2018). Структура и динамика курения в России в 1994–2016 гг. *Вестник Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE)*, 8, 149–172. DOI: https://doi.org/10.17323/978-5-7598-1825-0_149-171
- Дорошенко, С. В., Санаева, О. В. (2021). Оценка влияния долговой нагрузки на число самоубийств в регионах России. *Пространственная экономика*, 17(4), 97–117. DOI: <https://doi.org/10.14530/se.2021.4.097-117>
- Засимова, Л. С. (2010). Государственная политика в области ограничения курения: какие меры наиболее эффективны? *Вопросы государственного и муниципального управления*, 4, 68–81.
- Засимова, Л. С., Лукиных, О. А. (2009). Оценка индивидуального спроса на табачную продукцию в России. *Экономический журнал Высшей школы экономики*, 13(4), 549–574.
- Арсая, М., Glymour, M., Christakis, N. A., Kawachi, I. & Subramanian, S. V. (2014). Individual and spousal unemployment as predictors of smoking and drinking behavior. *Social Science & Medicine*. 110, 89–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.03.034>
- Askarian, M., Kouchak, F., Youssef, M. & Romito, L. M. (2013). Comparing tobacco use knowledge, attitudes and practices between engineering students at a public and Islamic Azad University in Shiraz, Iran 2011. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(10), 1154–1161.
- Assari, S. & Bazargan, M. (2019). Protective effects of educational attainment against cigarette smoking; diminished returns of American Indians and Alaska natives in the National Health Interview Survey. *International Journal of Travel Medicine and Global Health*, 7(3), 105–110. DOI: <https://doi.org/10.15171/ijtmgh.2019.22>

- Azagba, S., Qeadan, F., Shan, L., Latham, K. & Wolfson, M. (2022). E-Cigarette Use and Transition in Adult Smoking Frequency: A Longitudinal Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 59(3), 367-376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.02.024>
- Azagba, S., Shan, L. & Latham, K. (2020). County smoke-free laws and cigarette smoking among US adults, 1995–2015. *American Journal of Preventive Medicine*, 58(1), 97-106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.08.025>
- Becker, G., Grossman, M. & Murphy, K. M. (1991). Rational Addiction and the Effect of Price on Consumption. *The American Economic Review*, 81(2), 237–241.
- Berg, C. G., Fong, T. G., Thrasher, J. F., Cohen, J. E., Maziak, W., Lando, H., ... Parascandola, M. (2018). The impact and relevance of tobacco control research in low-and middle-income countries globally and to the US. *Addictive Behaviors*, 87, 162-168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.07.012>
- Berg, C. J., Sanem, J. R., Lust, K. A., Ahluwalia, J. S., Kirch, M. A. & An, L. C. (2010). Health-related characteristics and incurring credit card debt as problem behaviors among college students. *The Internet Journal of Mental Health*, 6(2), 10.
- Bold, W. K., Buta, E., Simon, P., Gueorguieva, R., Jackson, A., Suttiratana, S. C., ... O'Malley, S. S. (2022). Examining the potential role of e-cigarettes to reduce health disparities associated with menthol cigarette use: Characterizing e-cigarette use, flavors, and reasons for use among US adults smoking menthol cigarettes. *Drug and Alcohol Dependence*, 236, 109475. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2022.109475>
- Casetta, B., Videla, A. J., Bardach, A., Morello, P., Soto, N., Lee, K., ... Ciapponi, A. (2017). Association between cigarette smoking prevalence and income level: a systematic review and meta-analysis. *Nicotine & Tobacco Research*, 19(12), 1401-1407. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw266>
- Chao, D., Hashimoto, H. & Kondo, N. (2015). Dynamic impact of social stratification and social influence on smoking prevalence by gender: An agent-based model. *Social Science & Medicine*, 147, 280-287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.08.041>
- Chen, D. T. H., Millett, C. & Filippidis, F. T. (2021). Prevalence and determinants of dual and poly-tobacco use among males in 19 low-and middle-income countries: Implications for a comprehensive tobacco control regulation. *Preventive Medicine*, 142, 106377. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106377>
- Dermody, S. S. & Shiffman, S. (2020). The time-varying effect of alcohol use on cigarette smoking relapse risk. *Addictive Behaviors*, 102, 106192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106192>
- Gallus, S., Ascitto, R., Mutarak, R., Pacifici, R., La Vecchia, C. & Lugo, A. (2016). Which group of smokers is more vulnerable to the economic crisis? *Public Health*, 134, 34-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.11.023>
- Grafova, I. B. & Monheit, A. C. (2019). How does actual unemployment and the perceived risk of joblessness affect smoking behavior? Gender and intra-family effects. *Review of Economics of the Household*, 17(1), 201-227. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11150-017-9373-1>
- Gritz, E. R., Vidrine, D. J., Lazev, A. B., Amick, B. C. & Arduino, R. C. (2004). Smoking behavior in a low-income multiethnic HIV/AIDS population. *Nicotine & Tobacco Research*, 6(1), 71-77. DOI: <https://doi.org/10.1080/14622200310001656885>
- Hamplová, D. (2018). Marital Status, Smoking and Binge Drinking in Comparative Perspective. *Sociológia-Slovak Sociological Review*, 50(6), 647-671. DOI: <https://doi.org/10.31577/sociologia.2018.50.6.24>
- He P. & Yano, E. (2009). Tobacco companies are booming despite an economic depression. *Tobacco Induced Diseases*, 5(1), 1-2. DOI: <https://doi.org/10.1186/1617-9625-5-9>
- Herzfeld, T., Huffman, S. & Rizov, M. (2014). The dynamics of food, alcohol and cigarette consumption in Russia during transition. *Economics & Human Biology*, 13, 128-143. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.02.002>
- Homish, G. G. & Leonard, K. E. (2005). Spousal influence on smoking behaviors in a US community sample of newly married couples. *Social Science & Medicine*, 61(12), 2557-2567. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.05.005>
- Jessop, D. C., Herberts, C. & Solomon, L. (2005). The impact of financial circumstances on student health. *British Journal of Health Psychology*, 10(3), 421-439. DOI: <https://doi.org/10.1348/135910705x25480>
- Johnson, A. C., Luta, G., Tercyak, K. P., Niaura, R. S. & Mays, D. (2021). Effects of pictorial warning label message framing and standardized packaging on cigarette packaging appeal among young adult smokers. *Addictive Behaviors*, 120, 106951. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.106951>
- Kaiser, M., Reutter, M., Sousa-Poza, A. & Strohmaier, K. (2018). Smoking and local unemployment: Evidence from Germany. *Economics & Human Biology*, 29, 138-147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2018.02.004>
- Karuppusamy, B., Paulson, W., Chellappan, S., Behera, S. K. & Balabaskaran, N. P. (2021). District-level epidemiology, hot spots and sociodemographic determinants of tobacco use in Indian men and women: analysis of national family health survey-4 (2015–16). *Public Health*, 194, 127-134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.03.001>
- Kilic, D. & Ozturk, S. (2014). Gender differences in cigarette consumption in Turkey: Evidence from the Global Adult Tobacco Survey. *Health Policy*, 114(2-3), 207-214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2013.05.019>
- Kossova, T., Kossova, E. & Sheluntcova, M. (2018). Anti-smoking policy in Russia: Relevant factors and program planning. *Evaluation and Program Planning*, 69, 43-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.04.006>
- Lewis-Thames, W. M., Langston, E. M., Fuzzel, L., Khan, S., Moore, J. X. & Han, Y. (2020). Rural-urban differences e-cigarette ever use, the perception of harm, and e-cigarette information seeking behaviors among U.S. adults in a nationally representative study. *Preventive Medicine*, 130, 105898. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105898>

- Margolis, R. (2013). Educational differences in healthy behavior changes and adherence among middle-aged Americans. *Journal of Health and Social Behavior*, 54(3), 353-368. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022146513489312>
- Mathers, C. D. & Loncar, D. (2006). Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS medicine*, 3(11), e442. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030442>
- Matheson, F., LaFreniere, C. M., White, H. L., Moineddin, R., Dunn, J. R. & Glazier, R. H. (2011). Influence of neighborhood deprivation, gender and ethno-racial origin on smoking behavior of Canadian youth. *Preventive Medicine*, 52(5), 376-380. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.02.011>
- Meit, M., Knudson, A., Gilbert, T., Yu, A. T. C., Tanenbaum, E., Ormson, E. ... Papat, S. (2014). *The 2014 update of the rural-urban chartbook*. Bethesda, MD: Rural Health Reform Policy Research Center, 10.
- Ockene, J. K., Mermelstein, R. J., Bonollo, D. S., Emmons, K. M., Perkins, K. A., Voorhees, C. C. & Hollis, J. F. (2000). Relapse and maintenance issues for smoking cessation. *Health Psychology*, 19, 17-31.
- Osazuwa-Peters, N., Boakye, E. A., Chen, B. Y., Tobo, B. B. & Varvares, M. A. (2018). Association between head and neck squamous cell carcinoma survival, smoking at diagnosis, and marital status. *JAMA otolaryngology-head & neck surgery*, 144(1), 43-50. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.1880>
- Richardson, T., Elliott, P. & Roberts, R. (2013). The relationship between personal unsecured debt and mental and physical health: a systematic review and meta-analysis. *Clinical psychology review*, 33(8), 1148-1162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.08.009>
- Roberts, M. E., Doogan, N. J., Kurti, A. N., Redner, R., Gaalema, D. E., Stanton, C. A., ... Higgins, S. T. (2016). Rural tobacco use across the United States: how rural and urban areas differ, broken down by census regions and divisions. *Health & place*, 39, 153-159. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.04.001>
- Sanchez-Rodriguez, E. J., Bartolome, M., Cañas, A. I., Huetos, O., Navarro, C., Rodríguez, A. C., ... Castaño, A. (2015). Anti-smoking legislation and its effects on urinary cotinine and cadmium levels. *Environmental Research*, 136, 227-233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.09.033>
- Schafferer, C., Yeh, C. Y., Chen, S. H., Lee, J.-M. & Hsieh, C.-J. (2018). A simulation impact evaluation of a cigarette excise tax increase on licit and illicit cigarette consumption and tax revenue in 36 European countries. *Public Health*, 162, 48-57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.05.017>
- Stuckler, D., Basu, S., Suhrcke, M., Coutts, A. & McKee, M. (2009). The public health effect of economic crises and alternative policy responses in Europe: an empirical analysis. *The Lancet*, 374(9686), 315-323. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61124-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61124-7)
- Stuhldreher, W. L., Stuhldreher, T. J. & Forrest, K. Y. Z. (2007). Gambling as an emerging health problem on campus. *Journal of American College Health*, 56(1), 75-88. DOI: <https://doi.org/10.3200/jach.56.1.75-88>
- Sun, T., Lim, C. C. W., Rutherford, B. N., Johnson, B., Leung, J., Gartner, C., ... Chan, G. C.K. (2022). Is smoking reduction and cessation associated with increased e-cigarette use? Findings from a nationally representative sample of adult smokers in Australia. *Addictive Behaviors*, 127, 107217. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.107217>
- Sweet, E., Nandi, A., Adam, E. K. & McDade, T. W. (2013). The high price of debt: Household financial debt and its impact on mental and physical health. *Social science & medicine*, 91, 94-100. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.05.009>
- Thrul, J., Gubner, N. R., Tice, Ch. L., Lisha, N. E. & Ling, P. M. (2019). Young adults report increased pleasure from using e-cigarettes and smoking tobacco cigarettes when drinking alcohol. *Addictive Behaviors*, 93, 135-140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.01.011>
- Wei, F. & Feng, L. (2019). Unemployment insurance and cigarette smoking. *Journal of Health Economics*, 63, 34-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.10.004>
- Wiggins, A. T., Huntington-Moskos, L., Rayens, E. A., Rayens, M. K., Noland, M., Butler, K. & Hahn, E. J. (2020). Tobacco Use Among Rural and Urban US Middle and High School Students: National Youth Tobacco Survey, 2011-2016. *The Journal of Rural Health*, 36(1), 48-54. DOI: <https://doi.org/10.1111/jrh.12356>
- Wilkinson, A. L., Scollo, M. M., Wakefield, M. A., Spittal, M. J., Chaloupka, F. J. & Durkin, S. J. (2019). Smoking prevalence following tobacco tax increases in Australia between 2001 and 2017: an interrupted time-series analysis. *The Lancet Public Health*, 4(12), e618-e627. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30203-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30203-8)
- Xu, X., Liu, L., Sharma, M. & Zhao, Y. (2015). Smoking-related knowledge, attitudes, behaviors, smoking cessation idea and education level among young adult male smokers in Chongqing, China. *International journal of environmental research and public health*, 12(2), 2135-2149. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph120202135>

References

- Arcaya, M., Glymour, M., Christakis, N. A., Kawachi, I. & Subramanian, S. V. (2014). Individual and spousal unemployment as predictors of smoking and drinking behavior. *Social Science & Medicine*, 110, 89-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.03.034>
- Askarian, M., Kouchak, F., Youssef, M. & Romito, L. M. (2013). Comparing tobacco use knowledge, attitudes and practices between engineering students at a public and Islamic Azad University in Shiraz, Iran 2011. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(10), 1154-1161.

- Assari, S. & Bazargan, M. (2019). Protective effects of educational attainment against cigarette smoking; diminished returns of American Indians and Alaska natives in the National Health Interview Survey. *International Journal of Travel Medicine and Global Health*, 7(3), 105-110. DOI: <https://doi.org/10.15171/ijtmgh.2019.22>
- Azagba, S., Qeadan, F., Shan, L., Latham, K. & Wolfson, M. (2022). E-Cigarette Use and Transition in Adult Smoking Frequency: A Longitudinal Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 59(3), 367-376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.02.024>
- Azagba, S., Shan, L. & Latham, K. (2020). County smoke-free laws and cigarette smoking among US adults, 1995–2015. *American Journal of Preventive Medicine*, 58(1), 97-106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2019.08.025>
- Becker, G., Grossman, M. & Murphy, K. M. (1991). Rational Addiction and the Effect of Price on Consumption. *The American Economic Review*, 81(2), 237-241.
- Berg, C. G., Fong, T. G., Thrasher, J. F., Cohen, J. E., Maziak, W., Lando, H., ... Parascandola, M. (2018). The impact and relevance of tobacco control research in low-and middle-income countries globally and to the US. *Addictive Behaviors*, 87, 162-168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2018.07.012>
- Berg, C. J., Sanem, J. R., Lust, K. A., Ahluwalia, J. S., Kirch, M. A. & An, L. C. (2010). Health-related characteristics and incurring credit card debt as problem behaviors among college students. *The Internet Journal of Mental Health*, 6(2), 10.
- Bogdanov, M. B. & Lebedev, D. V. (2018). Structure and Dynamic of Tobacco Consumption in Russia, 1994–2016. *Vestnik Rossiyskogo monitoringa ekonomicheskogo polozheniya i zdorovya naseleniya NIU VSHE (RLMS-HSE) [Vestnik of The Russia Longitudinal Monitoring Survey — Higher School of Economics (RLMS-HSE)]*, 8, 149-172. DOI: https://doi.org/10.17323/978-5-7598-1825-0_149-171 (In Russ.)
- Bold, W. K., Buta, E., Simon, P., Gueorguieva, R., Jackson, A., Suttiratana, S. C., ... O'Malley, S. S. (2022). Examining the potential role of e-cigarettes to reduce health disparities associated with menthol cigarette use: Characterizing e-cigarette use, flavors, and reasons for use among US adults smoking menthol cigarettes. *Drug and Alcohol Dependence*, 236, 109475. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2022.109475>
- Casetta, B., Videla, A. J., Bardach, A., Morello, P., Soto, N., Lee, K., ... Ciapponi, A. (2017). Association between cigarette smoking prevalence and income level: a systematic review and meta-analysis. *Nicotine & Tobacco Research*, 19(12), 1401-1407. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw266>
- Chao, D., Hashimoto, H. & Kondo, N. (2015). Dynamic impact of social stratification and social influence on smoking prevalence by gender: An agent-based model. *Social Science & Medicine*, 147, 280-287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.08.041>
- Chen, D. T. H., Millett, C. & Filippidis, F. T. (2021). Prevalence and determinants of dual and poly-tobacco use among males in 19 low-and middle-income countries: Implications for a comprehensive tobacco control regulation. *Preventive Medicine*, 142, 106377. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106377>
- Dermody, S. S. & Shiffman, S. (2020). The time-varying effect of alcohol use on cigarette smoking relapse risk. *Addictive Behaviors*, 102, 106192. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106192>
- Doroshenko, S. V. & Sanaeva, O. V. (2021). The Impact of Debt Burden on the Number of Suicides in the Russian Regions. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 17(4), 97-117. DOI: <https://dx.doi.org/10.14530/se.2021.4.097-117> (In Russ.)
- Gallus, S., Ascitto, R., Mutarak, R., Pacifici, R., La Vecchia, C. & Lugo, A. (2016). Which group of smokers is more vulnerable to the economic crisis? *Public Health*, 134, 34-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2015.11.023>
- Grafova, I. B. & Monheit, A. C. (2019). How does actual unemployment and the perceived risk of joblessness affect smoking behavior? Gender and intra-family effects. *Review of Economics of the Household*, 17(1), 201-227. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11150-017-9373-1>
- Gritz, E. R., Vidrine, D. J., Lazev, A. B., Amick, B. C. & Arduino, R. C. (2004). Smoking behavior in a low-income multiethnic HIV/AIDS population. *Nicotine & Tobacco Research*, 6(1), 71-77. DOI: <https://doi.org/10.1080/14622200310001656885>
- Hamplová, D. (2018). Marital Status, Smoking and Binge Drinking in Comparative Perspective. *Sociológia-Slovak Sociological Review*, 50(6), 647-671. DOI: <https://doi.org/10.31577/sociologia.2018.50.6.24>
- He P. & Yano, E. (2009). Tobacco companies are booming despite an economic depression. *Tobacco Induced Diseases*, 5(1), 1-2. DOI: <https://doi.org/10.1186/1617-9625-5-9>
- Herzfeld, T., Huffman, S. & Rizov, M. (2014). The dynamics of food, alcohol and cigarette consumption in Russia during transition. *Economics & Human Biology*, 13, 128-143. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.02.002>
- Homish, G. G. & Leonard, K. E. (2005). Spousal influence on smoking behaviors in a US community sample of newly married couples. *Social Science & Medicine*, 61(12), 2557-2567. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.05.005>
- Jessop, D. C., Herberts, C. & Solomon, L. (2005). The impact of financial circumstances on student health. *British Journal of Health Psychology*, 10(3), 421-439. DOI: <https://doi.org/10.1348/135910705x25480>
- Johnson, A. C., Luta, G., Tercyak, K. P., Niaura, R. S. & Mays, D. (2021). Effects of pictorial warning label message framing and standardized packaging on cigarette packaging appeal among young adult smokers. *Addictive Behaviors*, 120, 106951. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.106951>
- Kaiser, M., Reutter, M., Sousa-Poza, A. & Strohmaier, K. (2018). Smoking and local unemployment: Evidence from Germany. *Economics & Human Biology*, 29, 138-147. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2018.02.004>

- Karuppusamy, B., Paulson, W., Chellappan, S., Behera, S. K. & Balabaskaran, N. P. (2021). District-level epidemiology, hot spots and sociodemographic determinants of tobacco use in Indian men and women: analysis of national family health survey-4 (2015–16). *Public Health*, 194, 127-134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.03.001>
- Kilic, D. & Ozturk, S. (2014). Gender differences in cigarette consumption in Turkey: Evidence from the Global Adult Tobacco Survey. *Health Policy*, 114(2-3), 207-214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2013.05.019>
- Kossova, T., Kossova, E. & Sheluntcova, M. (2018). Anti-smoking policy in Russia: Relevant factors and program planning. *Evaluation and Program Planning*, 69, 43-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2018.04.006>
- Lewis-Thames, W. M., Langston, E. M., Fuzzel, L., Khan, S., Moore, J. X. & Han, Y. (2020). Rural-urban differences e-cigarette ever use, the perception of harm, and e-cigarette information seeking behaviors among U.S. adults in a nationally representative study. *Preventive Medicine*, 130, 105898. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105898>
- Margolis, R. (2013). Educational differences in healthy behavior changes and adherence among middle-aged Americans. *Journal of Health and Social Behavior*, 54(3), 353-368. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022146513489312>
- Mathers, C. D. & Loncar, D. (2006). Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS medicine*, 3(11), e442. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030442>
- Matheson, F., LaFreniere, C. M., White, H. L., Moineddin, R., Dunn, J. R. & Glazier, R. H. (2011). Influence of neighborhood deprivation, gender and ethno-racial origin on smoking behavior of Canadian youth. *Preventive Medicine*, 52(5), 376-380. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.02.011>
- Meit, M., Knudson, A., Gilbert, T., Yu, A. T. C., Tanenbaum, E., Ormson, E. ... Papat, S. (2014). *The 2014 update of the rural-urban chartbook*. Bethesda, MD: Rural Health Reform Policy Research Center, 10.
- Ockene, J. K., Mermelstein, R. J., Bonollo, D. S., Emmons, K. M., Perkins, K. A., Voorhees, C. C. & Hollis, J. F. (2000). Relapse and maintenance issues for smoking cessation. *Health Psychology*, 19, 17-31.
- Osazuwa-Peters, N., Boakye, E. A., Chen, B. Y., Tobo, B. B. & Varvares, M. A. (2018). Association between head and neck squamous cell carcinoma survival, smoking at diagnosis, and marital status. *JAMA otolaryngology-head & neck surgery*, 144(1), 43-50. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.1880>
- Richardson, T., Elliott, P. & Roberts, R. (2013). The relationship between personal unsecured debt and mental and physical health: a systematic review and meta-analysis. *Clinical psychology review*, 33(8), 1148-1162. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.08.009>
- Roberts, M. E., Doogan, N. J., Kurti, A. N., Redner, R., Gaalema, D. E., Stanton, C. A., ... Higgins, S. T. (2016). Rural tobacco use across the United States: how rural and urban areas differ, broken down by census regions and divisions. *Health & place*, 39, 153-159. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.04.001>
- Sanchez-Rodriguez, E. J., Bartolome, M., Cañas, A. I., Huetos, O., Navarro, C., Rodríguez, A. C., ... Castaño, A. (2015). Anti-smoking legislation and its effects on urinary cotinine and cadmium levels. *Environmental Research*, 136, 227-233. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.09.033>
- Schafferer, C., Yeh, C. Y., Chen, S. H., Lee, J.-M. & Hsieh, C.-J. (2018). A simulation impact evaluation of a cigarette excise tax increase on licit and illicit cigarette consumption and tax revenue in 36 European countries. *Public Health*, 162, 48-57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.05.017>
- Stuckler, D., Basu, S., Suhrcke, M., Coutts, A. & McKee, M. (2009). The public health effect of economic crises and alternative policy responses in Europe: an empirical analysis. *The Lancet*, 374(9686), 315-323. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)61124-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61124-7)
- Stuhldreher, W. L., Stuhldreher, T. J. & Forrest, K. Y. Z. (2007). Gambling as an emerging health problem on campus. *Journal of American College Health*, 56(1), 75-88. DOI: <https://doi.org/10.3200/jach.56.1.75-88>
- Sun, T., Lim, C. C. W., Rutherford, B. N., Johnson, B., Leung, J., Gartner, C., ... Chan, G. C.K. (2022). Is smoking reduction and cessation associated with increased e-cigarette use? Findings from a nationally representative sample of adult smokers in Australia. *Addictive Behaviors*, 127, 107217. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.107217>
- Sweet, E., Nandi, A., Adam, E. K. & McDade, T. W. (2013). The high price of debt: Household financial debt and its impact on mental and physical health. *Social science & medicine*, 91, 94-100. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.05.009>
- Thrul, J., Gubner, N. R., Tice, Ch. L., Lisha, N. E. & Ling, P. M. (2019). Young adults report increased pleasure from using e-cigarettes and smoking tobacco cigarettes when drinking alcohol. *Addictive Behaviors*, 93, 135-140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.01.011>
- Wei, F. & Feng, L. (2019). Unemployment insurance and cigarette smoking. *Journal of Health Economics*, 63, 34-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.10.004>
- Wiggins, A. T., Huntington-Moskos, L., Rayens, E. A., Rayens, M. K., Noland, M., Butler, K. & Hahn, E. J. (2020). Tobacco Use Among Rural and Urban US Middle and High School Students: National Youth Tobacco Survey, 2011-2016. *The Journal of Rural Health*, 36(1), 48-54. DOI: <https://doi.org/10.1111/jrh.12356>
- Wilkinson, A. L., Scollo, M. M., Wakefield, M. A., Spittal, M. J, Chaloupka, F. J, & Durkin, S. J. (2019). Smoking prevalence following tobacco tax increases in Australia between 2001 and 2017: an interrupted time-series analysis. *The Lancet Public Health*, 4(12), e618-e627. DOI: [https://doi.org/10.1016/s2468-2667\(19\)30203-8](https://doi.org/10.1016/s2468-2667(19)30203-8)
- Xu, X., Liu, L., Sharma, M. & Zhao, Y. (2015). Smoking-related knowledge, attitudes, behaviors, smoking cessation idea and education level among young adult male smokers in Chongqing, China. *International journal of environmental research and public health*, 12(2), 2135-2149. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph120202135>

Zasimova, L. S. (2010). State policy on smoking restriction: the most effective measures. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya [Public Administration Issues]*, 4, 68-81. (In Russ.)

Zasimova, L. S. & Lukinykh, O. A. (2009). Exploring Individual Demand for Cigarettes in Russia. *Ekonomicheskiy zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki [HSE Economic Journal]*, 13(4), 549-574. (In Russ.)

Информация об авторах

Дорошенко Светлана Викторовна — доктор экономических наук, заведующий сектором, Институт экономики УрО РАН; Scopus Author ID: 56470612600; <https://orcid.org/0000-0002-8282-6062> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: doroshenkos@mail.ru).

Санаева Ольга Владимировна — младший научный сотрудник, Институт экономики УрО РАН; <https://orcid.org/0000-0002-9826-9547> (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, 29; e-mail: olg.sanaev@yandex.ru).

About the authors

Svetlana V. Doroshenko — Dr. Sci. (Econ.), Head of the Sector, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; Scopus Author ID: 56470612600; <https://orcid.org/0000-0002-8282-6062> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: doroshenkos@mail.ru).

Olga V. Sanaeva — Research Assistant, Institute of Economics of the Ural Branch of RAS; <https://orcid.org/0000-0002-9826-9547> (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; e-mail: olg.sanaev@yandex.ru).

Дата поступления рукописи: 22.11.2022.

Прошла рецензирование: 18.01.2023.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 22 Nov 2022.

Reviewed: 18 Jan 2023.

Accepted: 24 Mar 2023.

RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-7>

UDC: 338.1, 331.5

JEL: I15, I25, O11, O18, R11

Yerken Turganbayev

Nazarbayev University, Astana, Republic of Kazakhstan

THE EFFECT OF HUMAN CAPITAL ON ECONOMIC GROWTH: EVIDENCE FROM KAZAKH REGIONS¹

Abstract. The importance of human capital for economic growth is now widely recognised and has been studied extensively. However, the influence of human capital on economic growth of Kazakhstan has not yet been studied fully enough. In particular, to the best of the knowledge, there are no studies that use various approximations of human capital and utilise both direct and indirect approaches. Using educational and health indicators, this paper tests empirically how human capital influences economic growth of Kazakh regions over the period 1994-2019 both as a production function and through total factor productivity (TFP). The analysis revealed that human capital is insignificant as a production factor but has significant indirect effect on the TFP growth rate. The latter is realised through the ability to imitate and introduce new technologies from outside rather than through the domestic innovation. The scientific novelty of this research is as follows. Firstly, it uses both educational and health approximations of human capital. Secondly, it studies how human capital influences economic growth of the Kazakh regions both directly as a production factor and indirectly through TFP. Thirdly, it checks for the presence of spatial dependence in data across Kazakhstan regions. Fourthly, it constructs average years of schooling data across the regions of the country. The results of the study are important for designing policies to increase economic growth of the country and its regions. As a further development of this work, it seems interesting to use other approximations of human capital.

Keywords: Kazakhstan, human capital, region, economic growth, total factor productivity, gross regional product, average years of schooling, percentage of population with higher education, infant mortality rate, life expectancy at birth

For citation: Turganbayev, Y. M. (2023). The Effect of Human Capital on Economic Growth: Evidence from Kazakh Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 385-396. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-7>

¹ © Turganbayev Y. Text. 2023.

Влияние человеческого капитала на экономический рост (на примере регионов Казахстана)

Аннотация. В настоящее время значение человеческого капитала для экономического роста становится предметом многих исследований. Однако его влияние на экономический рост Казахстана еще недостаточно исследовано. В частности, отсутствуют работы, в которых использованы различные аппроксимации человеческого капитала, а также прямой и косвенный подходы к изучению данного вопроса. В статье с опорой на показатели в сферах образования и здравоохранения анализируется влияние человеческого капитала на экономический рост регионов Казахстана за 1994-2019 гг. как в качестве фактора производства, так и через совокупную факторную производительность (СФП). Проведенный анализ показал, что человеческий капитал незначим как фактор производства, но оказывает существенное косвенное влияние на темпы роста СФП через способность имитировать и внедрять новые технологии извне, а не за счет внутренних инноваций. Основные результаты данного исследования заключаются в следующем. Во-первых, проанализированы и показаны показатели образования, и показатели здравоохранения человеческого капитала. Во-вторых, изучено влияние человеческого капитала на экономический рост казахстанских регионов как непосредственно в виде фактора производства, так и косвенно через СФП. В-третьих, протестирована пространственная зависимость данных по регионам Казахстана. В-четвертых, представлены данные о средней продолжительности обучения в регионах страны. Результаты исследования могут быть использованы для разработки политики ускорения экономического роста Казахстана и его регионов. В будущих исследованиях предполагается оценить другие аппроксимации человеческого капитала.

Ключевые слова: Казахстан, человеческий капитал, регион, экономический рост, совокупная факторная производительность, валовой региональный продукт, средняя продолжительность обучения, процент населения с высшим образованием, младенческая смертность, ожидаемая продолжительность жизни при рождении

Для цитирования: Турганбаев Е. М. (2023). Влияние человеческого капитала на экономический рост (на примере регионов Казахстана). *Экономика региона*, 19(2), С. 385-396. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-7>

1. Introduction

The question on how human capital impacts the process of economic growth has been studied extensively (Alekhin, 2021; Azariadis & Drazen, 1990; Benhabib & Spiegel, 1994; Freire-Serén, 2001; Koritskiy, 2011; Kumar & Chen, 2013; Lucas, 1988; Nelson & Phelps, 1966; Romer, 1990; Temple, 2001; Zhang & Wang, 2021). These studies specify two main approaches. The first is a production function approach, where human capital is treated as one of the production factors and it is assumed that the accumulation of human capital directly increases the growth of output (Coulombe & Tremblay, 2001; Mankiw et al., 1992; Vinod & Kaushik, 2007). This approach is also often related to the studies of economic convergence (Henderson & Russell, 2005; O'Neill, 1995). The second is a total factor productivity (TFP) approach whereby human capital influences economic growth through TFP: specifically, by enhanced technical progress (Benhabib & Spiegel, 1994; Islam, 1995; Männasoo et al., 2018; Nelson & Phelps, 1966). Some studies apply both approaches to the same data sets (Benhabib

& Spiegel, 1994; Fleisher et al., 2010; Kumar & Chen, 2013).

Initially, the works on the role of human capital were focused mostly on across-countries samples. However, because such factors as institutions, geography, and culture are much more similar across regions than across countries, it is easier to identify how human capital affects economic growth of the regions of a country. Therefore, when statistical data became available at the regional level, many studies appeared on the subject (Coulombe & Tremblay, 2001; Fleisher et al., 2010; Martín & Herranz, 2004; Rivera & Currais, 2004; Turner et al., 2007; Kuo & Yang, 2008; Ramos et al., 2010; Fleisher et al., 2011; Kelchevskaya & Shirinkina, 2019). For example, Coulombe and Tremblay (2001) attribute an important part of the growth and convergence across the Canadian provinces to the dynamic accumulation of human capital, which enters directly into the production function. Martín and Herranz (2004) also found a significant effect of human capital as a production factor of Spanish regions. On the other hand, Fleisher, Li and Zhao (Fleisher et al., 2010) revealed a signifi-

cant and positive spillover effect of human capital on growth of TFP of Chinese provinces.

There are also studies on the role of human capital in economic growth of Kazakhstan. For example, Arabsheibani and Mussurov (2007) study the rates of return to schooling in Kazakhstan and found that they have increased with transition. Azam and Ahmed (2015) studying the role of human capital and foreign direct investment (FDI) in promoting economic growth of ten post-soviet CIS countries, including Kazakhstan, support the hypothesis that human capital development is critical for economic growth. Abdulla (2021) using micro-level Labour Force Survey Data revealed that structural composition, natural resources, physical capital and human capital explain about three quarters of the cross-regional differences in Kazakhstan. Nevertheless, the influence of human capital on the process of economic growth of Kazakhstan has not yet been studied fully enough.

This paper proposes to test empirically both direct and indirect influence of human capital on economic growth of a sample of Kazakhstan regions over the period 1994–2019. The main distinctions of our research from previous ones, apart from a longer and more recent time-period, are as follows. Firstly, it uses both educational and health approximations of human capital. Secondly, it studies how human capital influences economic growth of Kazakh regions both directly as a production factor and indirectly through the total factor productivity. Thirdly, it checks for the presence of spatial dependence in data across regions of Kazakhstan. Fourthly, it constructs average years of schooling data across the regions of the country.

There is still no agreement in the literature on how to measure human capital because of its intangible nature. For example, Le et al. (2003) mention “income-based”, “cost-based”, “educational stock-based”, “health-based”, “R&D-based” approaches to the task. Other authors use Human Life Indicator (Ghislandi et al., 2019; Shulgin & Zinkins, 2021). All the proxies have advantages and drawbacks; however, health and education have become the most used measures of human capital in studying its relationship with economic growth. Within the educational stock-based approach, mainly because of the availability of statistical data, the most popular proxies are average years of schooling and educational attainment levels (Barro, 1997; Benhabib & Spiegel, 1994; Islam, 1995; Krueger & Lindahl, 2001; Temple, 1999). However, there are some limitations of this approach related to the diminishing returns to schooling and differences in the quality of educa-

tion in different countries (Psacharopoulos, 1994; Wößmann, 2003). Nevertheless, since we are considering the regions of the same country and the educational system of Kazakhstan is very much centralised, we assume that the latter does not affect Kazakhstan in the same degree as it would do a set of different countries or regions of a less centralised country. So, in this research, we use average years of schooling and percentage of population with higher education as approximations of human capital of Kazakh regions.

Another strand of research uses health as an important proxy of human capital. The main argument for that is “... Healthier workers are physically and mentally more energetic and robust. They are more productive and earn higher wages” (Bloom et al., 2004, p. 1). Many microeconomic studies also confirm these effects (Bleakley, 2010; Strauss & Thomas, 1998). There are many empirical studies that find a significant positive effect of health capital on both per capita income (Bloom et al., 2004; Knowles & Owen, 1995; McDonald & Roberts, 2002; Narayan et al., 2010) and TFP (Cole & Neumayer, 2006; Kumar & Chen, 2013). Moreover, Kumar & Chen (2013, p. 2) state that “...A number of empirical studies show that the effect of education on per capita income and TFP becomes insignificant, once health capital is included in the regression model in a cross-country setting...”. Thus, in this paper, we shall use the educational stock-based and health-based approaches to measure human capital of Kazakh regions.

The rest of the article is organised as follows. Section 2 describes the used models where human capital enters both directly into the production function and indirectly, into the growth rate of TFP. Section 3 describes data. Section 4 introduces methods. Section 5 discusses results and Section 6 concludes the article.

2. Model

We use the following model of Mankiw et al. (Bulina et al., 2020; Mankiw et al., 1992) to study the effect of human capital on economic growth of Kazakh regions.

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha_1} H_{it}^{\alpha_2} [A_{it} L_{it}]^{1-\alpha_1-\alpha_2}, \quad 0 < \alpha_1 + \alpha_2 < 1, \quad (1)$$

where Y_{it} is the gross regional product (GRP) of region i at time t ; K_{it} and H_{it} are physical and human capital respectively; L_{it} is labour, and A_{it} is the technology level; α_1 and α_2 are output elasticities of physical and human capital respectively. It is assumed that A_{it} grows exogenously at a constant rate x , namely $A_{it} = A_{i0} e^{xt}$ which is a standard neoclassical assumption.

Following numerous studies (Islam, 1995; Mankiw et al., 1992; Soukiazis & Cravo, 2008), we express equation (1) in per capita GRP terms and rewrite it in a difference form. This helps us to remove a potential stochastic trend like the common technology component. Using a difference form also allows us to exclude the influence of such factors as oil and other commodities prices, which are important factors for economic growth of Kazakhstan and its regions.

$$\tilde{y}_{it} = \gamma_1 \tilde{y}_{i,t-\tau} + \beta_1 \tilde{x}_{1i,t-\tau} + \beta_2 \tilde{x}_{2i,t-\tau} + \beta_3 \tilde{x}_{3i,t-\tau} + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

where $\tilde{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_t$, $\tilde{x}_{it} = x_{it} - \bar{x}_t$; \bar{y}_t and \bar{x}_t are the averages across the regions at time t ;

$$y_{it} = \ln \frac{Y_{it}}{L_{it}}, \quad y_{i,t-\tau} = \ln \frac{Y_{i,t-\tau}}{L_{i,t-\tau}}, \quad \gamma_1 = 1 + \gamma = e^{-\beta\tau},$$

$$\beta_1 = (1 - e^{-\beta\tau}) \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1}, \quad \beta_2 = -(1 - e^{-\beta\tau}) \frac{\alpha_1}{1 - \alpha_1},$$

$$\beta_3 = (1 - e^{-\beta\tau}) \frac{\alpha_2}{1 - \alpha_1}, \quad x_{1i,t} = \ln s_{k,it},$$

$$x_{2i,t} = \ln(n_{it} + x + \delta), \quad x_{3i,t} = \ln h_{it},$$

$\mu_i = (1 - e^{-\beta\tau}) \ln A_{i0}$, s_k is the physical capital saving rate, h is the stock of human capital, n is the population growth rate, δ is a rate of depreciation which is assumed to be equal for both physical and human types of capital, ε_{it} is an error term that varies across regions and over time and has zero mean.

Equation (2) is also called in the literature a convergence equation (Turganbayev, 2016) because it relates the current GRP with its initial level. The countries or regions are said to demonstrate β -convergence if the poorer economies grow faster than richer ones where $\beta = (1 - \alpha_1 - \alpha_2)(x + n + \delta)$ is called the rate of convergence.

To study how human capital affects the TFP growth of the Kazakhstan regions, we use the following model (Benhabib & Spiegel, 1994; Fleisher et al., 2010):

$$\begin{aligned} & \log TFP_{i,t} - \log TFP_{i,t-1} = \\ & = \varphi_1 h_{i,t-1} + \varphi_2 h_{i,t-1} \left[\frac{Y_{\max,t-1} - Y_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}} \right] + u_{i,t}. \end{aligned} \quad (3)$$

Here, the growth rate of TFP depends on human capital, which is assumed to affect it both directly and indirectly. The term $\varphi_1 h_{i,t-1}$ simulates the direct effect which acts through domestic innovation.

The term $\varphi_2 h_{i,t-1} \left[\frac{Y_{\max,t-1} - Y_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}} \right]$ simu-

lates the indirect or catch-up effect which is an economy's capability to imitate and implement new technologies from outside (Nelson & Phelps, 1966). The variable $Y_{\max,t}$ is the output level in the

most developed region, which the city of Almaty in the case of Kazakhstan. The term $\frac{Y_{\max,t-1} - Y_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}}$

approximates the technology difference, and the factor $\varphi_2 h_{i,t-1}$ reflects the ability to take over and accommodate new technology.

3. Data

We take the per capita GRP data of Kazakh regions since 1994 from the statistical issue Regions of Kazakhstan available on the website of the Bureau of National Statistics. To exclude the influence of short-run effects, we consider data with three-year time span.

We approximate the saving rate $s_{k,it}$ by the ratio of a region's investment to its GRP. The term $x_{2i,t}$ is the log of the sum $n_{it} + x + \delta$ of the rates of growth of population n_{it} , and technology x , as well as the rate of depreciation, δ . Following the reasoning of Turganbayev (2016), in the case of Kazakh regions, we take $x + \delta = 0.065$, although in the literature (Di Liberto et al., 2007; Islam, 1995; Mankiw et al., 1992), $x + \delta$ is usually taken equal to 0.05.

For the human capital term $h_{i,t}$, we use four different proxies. Two of them are educational, namely, average years of schooling of the population and the percentage of the population with higher education. Another two proxies relate to health – infant mortality rate and life expectancy at birth.

To calculate educational proxies of human capital stock, we use statistical data on different levels of education adopted in Kazakhstan's educational system: higher education, incomplete higher education, vocational secondary education, general secondary education, basic secondary education and primary general education. The data on the population with corresponding levels of education are available from censuses of 1989, 1999, and 2009. To calculate a region's average years of schooling in other years, we use a linear interpolation technique. However, for higher and vocational secondary levels of education, where reliable yearly data on the number of graduates are available, for the years after 2009, we use a method like the perpetual inventory method that is used for the calculation of the capital stock. For example, if we have the quantity (H_{it}) and percentage (h_{it}) of the population with higher education in region i in year t , then we can calculate the data in other years using the following equation:

$$\begin{aligned} H_{i,t+1} &= H_{it} + HEGraduates_{i,t+1} + \\ &+ NetMigration_{i,t+1} \cdot h_{it} - NumberOfDied_{i,t+1} \cdot h_{it-20} \end{aligned}$$

$$h_{i,t+1} = \frac{H_{i,t+1}}{\text{Totalpopulation}_{i,t+1}}, \quad (4)$$

where $HEGraduates_{i,t+1}$ is the number of graduates of higher education institutions in region i at year t ; $NetMigration_{it}$ is the difference between immigration and emigration in region i at year t ; $NumberOfDied_{it}$ is the number of people who died in region i at year t ; $Totalpopulation_{i,t}$ is the number of population in region i at year t . We also take into account that the city of Almaty is an educational capital of Kazakhstan and, in 2019, out of 125 higher education institutions 41 were located in Almaty city. Therefore, we assume that only 50 % of the graduates stay in Almaty. Other 50 % we distribute among other regions proportionally to their population and inversely to the distances of a region's capital to Almaty. In addition, we multiply the number of people who died in a region by a percentage of people with higher education with a 20-year lag assuming that the majority of those who died are old, retired people and their level of education was important for the economy 20 years ago.

Another reason that we use this method only for higher and vocational secondary education is that in the last twenty years these two levels experienced fast growth because of opening of many private universities and vocational colleges. We start the technique only from 2009 to be consistent with 2009 census data. For other levels of education, we still use the linear interpolation technique. The calculated data on the percentage of population with higher education is used as a second proxy for the human capital variable.

As the first proxy of health capital of Kazakh regions, following (Kumar & Chen, 2013; McDonald & Roberts, 2002), we take the infant mortality rate defined as the number of infant deaths before 1 year of age per 1000 live births. Sen (1998) strongly supports this proxy in the context of developing countries. As the second proxy of health capital we take life expectancy at birth (Bloom et al., 2004; Knowles & Owen, 1995; Kumar & Chen, 2013; McDonald & Roberts, 2002). However, data on life expectancy across Kazakh regions is available only starting from 1999.

We use lagged values $\tilde{x}_{1i,t-\tau}$, $\tilde{x}_{2i,t-\tau}$, $\tilde{x}_{3i,t-\tau}$ assuming that investments, population growth and human capital influence growth with some lag (Di Liberto et al., 2007). The speed of convergence β can be estimated after we estimate the lagged dependent variable coefficient from the equation: $\gamma_1 = e^{-\beta\tau}$. The heterogeneity degree of the TFP is approximated by the fixed effects, μ_i .

To calculate the TFP series for the regions of Kazakhstan we use the growth accounting methodology (Mitsek, 2021; Turganbayev, 2017). For that, regional economies are assumed to submit to the following production function in which, based on the results of Section 5, we do not include human capital variable as one of the production factors.

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha_{it}} (A_{it} L_{it})^{1-\alpha_{it}}, \quad (5)$$

where $Y_{it}(t)$ is the output in real prices, $K_{it}(t)$ is the capital stock, $L_{it}(t)$ is labour force stock of region i at time t . $A_{it}(t)$ is the technology term, which is assumed to serve as a proxy of TFP. Then the TFP values at time t for region i can be calculated as follows:

$$A_{it} = TFP_{it} = \left(\frac{Y_{it}}{L_{it}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha_{it}}} / \left(\frac{K_{it}}{Y_{it}} \right)^{\frac{\alpha_{it}}{1-\alpha_{it}}}. \quad (6)$$

To assess the capital stock, we use the perpetual inventory method (PIM) based on the equation:

$$K_{it} = (1-\delta)K_{i,t-1} + I_{it}, \quad (7)$$

where K_{it} is the i -th region's capital at time t , I_{it} is the fixed assets investment, δ is the rate of depreciation. We assume it to be 5 percent per year, which is common in the literature (Miyamoto & Liu, 2005). The 1993 book cost of fixed assets is taken as an initial stock of capital.

The labour input is approximated by the total number of employed population, which is also available from the Regions of Kazakhstan. To calculate the labour's input share, $1 - \alpha$, we presume that factor markets' competition is perfect, and each input's marginal product and factor price are equal. This leads to the following equation for the calculation of the labour share coefficient (Byrne et al., 2009):

$$1 - \alpha_{it} = \frac{w_{it} I_{it}}{\tilde{Y}_{it}}, \quad (8)$$

where w_{it} is the wage rate per employee and \tilde{Y}_{it} is a nominal output.

Calculating K_{it} , I_{it} , and α_{it} and substituting them into equation (6) produces the TFP time series of Kazakh regions. To analyse the catch-up process, which usually takes longer time, and to exclude influence of short-run effects, we consider the calculated data with three-year time span.

4. Methods

4.1. Human Capital as a Production Factor

Equation (2) represents a fixed effects dynamic panel data model. Following discussion in the studies by Di Liberto et al. (2007) and Turganbayev (2016), as first candidates we take the Kiviet-corrected Least Squares with Dummy Variables

(LSDVC) estimation procedure (Kiviet, 1995), Arellano and Bond (AB) (Arellano & Bond, 1991) and the Arellano-Bover/Blundell-Bond (BB) linear panel-data estimators (Blundell & Bond, 1998). To choose among them, we use the following three criteria. Firstly, it is well known that in dynamic panels, a consistent estimate of the lagged dependent variable coefficient should lie in between the pooled Ordinary Least Squares (OLS) and the LSDV estimates because the former is upward biased, and the latter is downward biased (Bond et al., 2001; Hsiao, 2014; Nickell, 1981). Secondly, equation (2) implies that the coefficients on the variables $\ln s_{k,i,t-1}$ and $\ln(n_{i,t-1} + x + \delta)$ should be equal in magnitude but have opposite signs. We

will check respective hypotheses for each estimator. Thirdly, the speed of convergence calculated based on the estimate of the lagged dependent variable coefficient should be close to what is observed in the literature for studies of conditional convergence across regions of the same country using panel approach which varies from 5 to 20 per cent per year (Badinger et al., 2004; Caselli et al., 1996; de la Fuente, 2002; Turganbayev, 2016; Yao et al., 2019).

To check the above-mentioned conditions, we apply different panel tests to four models based on equation (2). In Model 1, human capital is approximated by average years of schooling of the population; in Model 2 – the percentage of the popula-

Table 1

Economic growth of Kazakh regions and human capital (human capital — average years of schooling)

	Model 1 (human capital — average years of schooling)				
	OLS	LSDV	LSDVC	AB	BB
$\ln y_{i,t-1}$	.843*** (.033)	.332*** (.055)	.488*** (.054)	.045 (.205)	.700*** (.130)
$\ln s_{k,i,t-1}$	.149*** (.030)	.111*** (.029)	.131*** (.011)	.116*** (.027)	.140*** (.046)
$\ln(n_{i,t-1} + x + \delta)$	-.114* (.064)	-.109* (.056)	-.076 (.157)	-.135** (.065)	-.156** (.065)
$\ln h_{i,t-1}$ (h — education)	2.023*** (.675)	1.922** (.868)	1.635 (.196)	2.266 (2.031)	4.058 (3.448)
$\ln h_{i,t-1}$ (h — health)					
Implied β	.057	.367	.239	1.034	.119
Number of observations	128	128	128	112	128
Adj R squared	.941	.967			
Arellano-Bond test for AR(1)				.7372	.0259
Arellano-Bond test for AR(2)				.0809	.62016
Sargan test p -value				.9961	.9997
$\beta_1 = \beta_2$, p -value	.5241	.9665	.7074	.7201	.4616

Notes: 1. The asterisks *, **, and *** mean the level of significance at the 10, 5, and 1 percent, respectively, 2. robust standard errors are in the parentheses, 3. Sargan test is calculated for vce(GMM), 4. bootstrapped SE for Kiviet-corrected estimator.

Source: author's calculations.

Table 2

Economic growth of Kazakh regions and human capital (human capital — % of the population with higher education)

	Model 2 (human capital — higher education)				
	OLS	LSDV	LSDVC	AB	BB
$\ln y_{i,t-1}$	.848*** (.031)	.311*** (.055)	.483*** (.031)	.170 (.177)	.661*** (.130)
$\ln s_{k,i,t-1}$	.163*** (.032)	.106*** (.028)	.129*** (.017)	.107*** (.031)	.127*** (.030)
$\ln(n_{i,t-1} + x + \delta)$	-.096 (.064)	-.093* (.053)	-.064 (.161)	-.136** (.057)	-.136* (.081)
$\ln h_{i,t-1}$ (h — education)	.316*** (.101)	.572*** (.179)	.546*** (.036)	.586** (.273)	.544 (.678)
$\ln h_{i,t-1}$ (h — health)					
Implied β	.055	.389	.243	.591	.138
Number of observations	128	128	128	112	128
Adj R squared	.943				
Arellano-Bond test for AR(1) (p -value)				.2422	.0045
Arellano-Bond test for AR(2) (p -value)				.0707	.5805
Sargan test p -value				.9990	.9998
$\beta_1 = \beta_2$, p -value	.218	.8082	.6506	.5136	.9168

Notes: 1. The asterisks *, **, and *** mean the level of significance at the 10, 5, and 1 percent, respectively, 2. robust standard errors are in the parentheses, 3. Sargan test is calculated for vce(GMM).

Source: author's calculations.

tion with higher education; in Model 3 — by the infant mortality rate; in Model 4 — by the life expectancy of the population. We also include results for the pooled OLS and LSDV estimators to be able to choose appropriate estimation results. The results are presented in the Tables 1–4 and show that only BB estimator satisfies all three above-mentioned criteria for all four models: 1) the estimates of the coefficient of the lagged dependent variable lie between pooled OLS and LSDV estimates; 2) we cannot reject the hypothesis that $\beta_1 = \beta_2$; 3) the respective speeds of convergence lie between 5.1 and 13.8 percent per year and are similar to what is observed in the literature.

In addition, many authors argue that the presence of spatial dependence can lead to model mis-

specification (Anselin, 2009; Arbia, 2006; Celbis & de Crombrugghe, 2018; Pfaffermayr, 2012; Piras & Arbia, 2007; Rey & Janikas, 2005; Timiryanova et al., 2021). This is supposedly based on omitted variables that relate to the connectivity of neighbouring regions as a reason for spatial correlation or dependence in the error terms of regional econometric models. To check whether it is a problem in the current study, we look at the Global Moran's I statistic (Moran, 1950). To do so, we first generate a matrix of weights based on the locations of administrative capitals of regions in Kazakhstan and then use the Stata's spatgsa command to calculate Moran's I. We found that the absolute values of Moran's I statistics never exceed 0.162 and in most cases are less than 0.1. The p -values evi-

Table 3

Economic growth of Kazakh regions and human capital (human capital — infant mortality rate)

	Model 3 (human capital — infant mortality rate)				
	OLS	LSDV	LSDVC	AB	BB
$\ln y_{i,t-1}$	.919*** (.022)	.349*** (.056)	.534*** (.025)	.208 (.207)	.858*** (.156)
$\ln s_{k,i,t-1}$	.113*** (.031)	.097*** (.029)	.122*** (.024)	.106*** (.032)	.135*** (.069)
$\ln(n_{i,t-1} + x + \delta)$	.051 (.061)	-.070 (.055)	-.038 (.160)	-.126** (.059)	-.130 (.087)
$\ln h_{i,t-1}$ (h — education)					
$\ln h_{i,t-1}$ (h — health)	-.099 (.104)	.087 (.106)	.035 (.081)	.136 (.096)	-.075 (.218)
Implied β	.028	.351	.209	.523	.051
Number of observations	128	128	128	112	128
Adj R squared	.934	.965			
Arellano-Bond test for AR(1) (p -value)				.3138	.0071
Arellano-Bond test for AR(2) (p -value)				.3017	.8634
Sargan test p -value				.9982	.827
$\beta_1 = \beta_2$, p -value	.0026	.6079	.5355	.6938	.9575

Notes: 1. The asterisks *, **, and *** mean the level of significance at the 10, 5, and 1 percent, respectively, 2. robust standard errors are in the parentheses, 3. Sargan test is calculated for vce (GMM).

Source: author's calculations.

Table 4

Economic growth of Kazakh regions and human capital (human capital — life expectancy at birth)

	Model 4 (human capital — life expectancy)				
	OLS	LSDV	LSDVC	AB	BB
$\ln y_{i,t-1}$	0.959*** (0.021)	0.380*** (0.071)	0.641*** (.105)	0.226 (0.187)	0.785*** (0.104)
$\ln s_{k,i,t-1}$	0.119*** (0.028)	0.074*** (0.028)	0.105*** (.033)	0.111*** (0.024)	0.113*** (0.030)
$\ln(n_{i,t-1} + x + \delta)$	-0.014 (0.062)	-0.085* (0.047)	-0.086* (.047)	-0.109* (0.061)	-0.057 (0.065)
$\ln h_{i,t-1}$ (h — education)					
$\ln h_{i,t-1}$ (h — health)	-0.611 (0.645)	-2.133** (1.030)	-2.460** (1.208)	-0.225 (1.809)	0.101 (1.073)
Implied β	.014	.323	.148	.496	.081
Number of observations	112	112	112	96	112
Adj R squared	0.963	.9781			
Arellano-Bond test for AR(1) (p -value)				0.3129	0.0077
Arellano-Bond test for AR(2) (p -value)				0.1036	0.0830
Sargan test p -value				0.9959	0.9994
$\beta_1 = \beta_2$, p -value	.0528	.8161	.1917	.9661	.5004

Notes: 1. The asterisks *, **, and *** mean the level of significance at the 10, 5, and 1 percent, respectively, 2. robust standard errors are in the parentheses, 3. Sargan test is calculated for vce (GMM).

Source: Author's calculations.

dence that the null hypothesis on the presence of zero spatial autocorrelation in the variable \tilde{y}_{it} can be rejected only in two years out of nine (in 1995 and 2010), for the variable $x_{1i,t}$ — in 2001, $x_{2i,t}$ — in 1995, h_{it} (when human capital is approximated by the infant mortality rate) — in 1998, 2001, and 2016. In other years, and for all other approximations of human capital, the p-values testify that we cannot reject hypothesis of zero spatial autocorrelation in our data. Thus, we can conclude that the spatial autocorrelation is not a problem in this regression.

4.2. Human capital and TFP

Since we are trying to find causal relationships between TFP growth and human capital, we should consider that the correlation between them could be caused by the omitted variables, such as institutions, oil abundance, etc. However, since we are studying regions of the same country, the impact of such differences as legislation, institution, culture, openness reduces significantly. In addition, to control for a possible bias due to such factors as natural resources abundance, geography, price on commodities, we will use a two-way fixed effect estimation. We use the same four models with different approximations of human capital described in Subsection 4.1.

Again, we check the presence of spatial dependence in our data using the Global Moran's I statistic. We use the same matrix of weights calculated earlier. Again, the absolute values of Moran's I statistics in most cases are less than 0.1 and never exceed 0.156. We observe spatial autocorrelation for the TFP growth rate variable only in 1998 when p-value is equal to 0.008, and for the infant mortality rate variable in 1998 and 2016. In all other

years and for all other variables the p-value is never less than 0.05 that means that we cannot reject the null hypothesis of zero spatial autocorrelation present in our data.

5. Results and Discussion

5.1. Human Capital as a Production Factor

Table 5 shows the results of the application of the BB estimator to the four models with different approximation of human capital. The estimates of the lagged dependent variable coefficient are highly significant for all four models and lie between .661 (Model 2) and .858 (Model 3). The coefficients produce respective speeds of convergence lying between 5.1 and 13.8 percent per year. For all four models we cannot reject the hypothesis that $\beta_1 = \beta_2$. The estimates of the coefficients of the saving rate are positive and significant in all four models. However, the estimates of the population growth coefficient although are negative for all four models but significant only for Model 1 at 5 % confidence level and Model 2 at 10 % confidence level. As to the estimates of the coefficient of the human capital, the BB estimator generates insignificant estimates in all four models with positive sign in Models 1,2,4 and negative one in Model 3. The results of the Sargan test show that the instruments of the BB estimator are valid in all four models. The Arellano-Bond test for AR(2) confirms the absence of the second-order serial correlation in disturbances also in all four models. So, all four proxies of human capital prove to have insignificant direct effect on economic growth of the Kazakh regions.

The obtained insignificant estimates of human capital reflect the real picture of Kazakhstan's

Table 5

Human capital and economic growth of Kazakh regions

	Education		Health	
	Model 1: human capital — average years of schooling	Model 2: human capital — higher education	Model 3: human capital — infant mortality rate	Model 4: human capital — life expectancy
$\ln y_{i,t-1}$	.700*** (.130)	.661*** (.130)	.858*** (.156)	0.785*** (0.104)
$\ln s_{k,i,t-1}$	.140*** (.046)	.127*** (.030)	.135** (.069)	0.113*** (0.030)
$\ln(n_{i,t-1} + x + \delta)$	-.156** (.065)	-.136* (.081)	-.130 (.087)	-0.057 (0.065)
$\ln_{i,t-1}$	4.058 (3.448)	.544 (.678)	-.075 (.218)	0.101 (1.073)
Implied β	.119	.138	.051	.081
Number of observations	128	128	128	112
Arellano-Bond test for AR(2)	.62016	.5805	.8634	0.0830
Sargan test p-value	.9997	.9998	.827	0.9994
$\beta_1 = \beta_2$, p-value	.4616	.9168	.9575	.5004

Notes: 1. The asterisks *, **, and *** mean the level of significance at the 10, 5, and 1 percent, respectively, 2. robust standard errors are in the parentheses, 3. Sargan test is calculated for vce (GMM).

Source: author's calculations.

Table 6

TFP growth regressions

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
$h_{i,t-1}$	.644 (.405)	6.675 (4.304)	-.081** (.035)	-.112 (.087)
$z_{2,i,t-1}$	.023*** (.005)	1.513*** (.427)	.014*** (.003)	.003** (.001)
Constant	-8.359* (4.372)	-2.006 (.584)	.431 (.967)	-.853** (.189)***
Number of obs	128	128	128	128
R-square (within)	.4161	.3789	.4283	.3775

Notes: 1. The asterisks *, **, and *** mean the level of significance at the 10, 5, and 1 percent, respectively; 2. Standard errors are in the parenthesis.

Source: author's calculations.

economy. The predominance of extractive industries in the economy leads to the fact that labour and capital are dominant, while education and health, i. e. the quality of the labour force, do not have a direct impact on economic growth. The difference in the economic growth of the regions of Kazakhstan is explained mainly by the quantity of labour force and the rate of capital accumulation.

5.2. Human capital and TFP

Table 6 charts the two-way fixed effects estimation results of the equation (3) using four above-mentioned specifications. The growth rate of the logarithm of TFP is a dependent variable. The independent variables are: $h_{i,t-1}$ – human capital variable, which simulates the direct human capital effect on the growth rate of TFP, and $z_{2,it-1} = h_{i,t-1} \left[\frac{Y_{\max,t-1} - Y_{i,t-1}}{Y_{i,t-1}} \right]$ is a variable, which simulates the human capital spillover effect.

The estimated coefficients of the variable representing human capital's direct effect h_{it} is significant at 5 % significance level only for Model 3 and it enters with expected negative sign. When human capital is approximated by the education indicators (Model 1 and Model 2) and life expectancy (Model 4), the estimated coefficients of the variable representing human capital's direct effect are insignificant. As to the catch-up effect of human capital, we see that the estimate of the coefficient of the z_{2it} enters significantly at least at 5 % significance level in all four models. That means the indirect technology spillover effect of human capital on the TFP growth rate is positive and significant in all models.

So, the effect of human capital on economic growth of the Kazakh regions is realised through the growth rate of the total factor productivity. However, out of the two possible channels, namely internal innovation and the ability to imitate and introduce new technologies from outside, the latter is realised. This is also explained by the current state of Kazakhstan's economy, in which the level

of innovative activity is still quite low, and technical progress takes place mainly due to the introduction of ready-made technologies.

6. Conclusion

It is generally accepted that human capital plays an important role in the economic growth of countries and regions. However, there is no united view about how this influence is realised. In this paper, we have studied the effect of human capital on the economic growth of the Kazakh regions over the period of 1994–2019. The analysis showed that human capital considered as one of the production factors and approximated by both education and health indicators has insignificant effect on the growth rate of Kazakh regions. The estimates of the speed of convergence, as well as coefficients of the population and investment variables, do not change noticeably when compared with the neo-classical model without human capital. The results are also robust to the estimation procedure.

As to the influence of human capital on the TFP growth rate, we found that the direct effect is significant for one of health approximations of human capital, namely infant mortality rate, and insignificant for both education approximations. Another health approximation of human capital, namely life expectancy at birth, also produces insignificant direct effect on the growth rate of TFP. However, the indirect spillover effect is significant for all human capital proxies we used in this study. This means that the growth rate of TFP in Kazakh regions was influenced by human capital not through the domestic innovation but imitation and implementation of new technologies from outside.

The scientific novelty of this research, apart from a longer and more recent time period, is as follows. Firstly, it uses both educational and health approximations of human capital. Secondly, it studies how human capital influences economic growth of the Kazakh regions both directly as a production factor and indirectly through TFP. Thirdly, it checks for the presence of spatial de-

pendence in data across Kazakhstan regions. Fourthly, it constructs average years of schooling data across the regions of the country.

We believe that the results of this research are important for understanding how different forms

of human capital affect economic growth of the Kazakh regions. They are also important for designing policies for increasing economic growth of the country.

References

- Abdulla, K. (2021). Regional convergence and structural transformation in a resource-dependent country. *Structural Change and Economic Dynamics*, 59, 548–557. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.10.004>
- Alekhin, B. I. (2021). Human Capital and Regional Economic Growth in Russia. *Prostranstvennaya Ekonomika [Spatial Economics]*, 17(2), 57–80. DOI: <https://doi.org/10.14530/se.2021.2.057-080> (In Russ.)
- Anselin, L. (2009). Spatial regression. In: A. S. Fotheringham, P. A. Rogerson (Eds.), *The SAGE Handbook of Spatial Analysis*, vol. 1 (pp. 255–276). CA, USA, Sage Thousand Oaks.
- Arabsheibani, G. R. & Mussurov, A. (2007). Returns to Schooling in Kazakhstan: OLS and Instrumental Variables Approach. *Economics of Transition*, 15(2), 341–364. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0351.2007.00284.x>
- Arbia, G. (2006). *Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*. Springer Science & Business Media, 207.
- Arellano, M. & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58, 277–297. DOI: <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Azam, M. & Ahmed, A. M. (2015). Role of Human Capital and Foreign Direct Investment in Promoting Economic Growth: Evidence from Commonwealth of Independent States. *International Journal of Social Economics*, 42(2), 98–111. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSE-05-2014-0092>
- Azariadis, C. & Drazen, A. (1990). Threshold Externalities in Economic Development. *Quarterly Journal of Economics*, 105(2), 501–526. DOI: <https://doi.org/10.2307/2937797>
- Badinger, H., Müller, W. & Tondl, G. (2004). Regional Convergence in the European Union, 1985–1999: A Spatial Dynamic Panel Analysis. *Regional Studies*, 38(3), 241–253. DOI: <https://doi.org/10.1080/003434042000211105>
- Barro, R. J. (1997). *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*. MIT Press, 145.
- Benhabib, J. & Spiegel, M. (1994). The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143–173. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90047-7)
- Bleakley, H. (2010). Health, Human Capital, and Development. *Annual Review of Economics*, 2(1), 283–310. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.102308.124436>
- Bloom, D. E., Canning, D. & Sevilla, J. (2004). The Effect of Health on Economic Growth: A Production Function Approach. *World Development*, 32(1), 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.07.002>
- Blundell, R. & Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Bond, S., Hoeffler, A. & Temple, J. (2001). *GMM Estimation of Empirical Growth Models*. CEPR Discussion Paper Series, Discussion Paper No. 3048.
- Bulina, A. O., Mozgovaya, K. A. & Pakhnin, M. A. (2020). Human Capital in the Theory of Economic Growth: Classical Models and New Approaches. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Ekonomika [St Petersburg University Journal of Economic Studies]*, 36(2), 163–188. DOI: <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201> (In Russ.)
- Byrne, J. P., Fazio, G. & Piacentino, D. (2009). Total Factor Productivity Convergence among Italian Regions: Some Evidence from Panel Unit Root Tests. *Regional Studies*, 43(1), 63–76. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400701654137>
- Caselli, F., Esquivel, G. & Lefort, F. (1996). Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics. *Journal of Economic Growth*, 1(3), 363–389. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00141044>
- Celbis, M. G. & de Crombrughe, D. (2018). Internet Infrastructure and Regional Convergence: Evidence from Turkey. *Papers in Regional Science*, 97(2), 387–409. DOI: <https://doi.org/10.1111/pirs.12244>
- Cole, M. A. & Neumayer, E. (2006). The Impact of Poor Health on Total Factor Productivity. *Journal of Development Studies*, 42(6), 918–938. DOI: <https://doi.org/10.1080/00220380600774681>
- Coulombe, S. & Tremblay, J. F. (2001). Human Capital and Regional Convergence in Canada. *Journal of Economic Studies*, 28(3), 154–180. DOI: <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005467>
- de la Fuente, Á. (2002). *Convergence across Countries and Regions: Theory and Empirics*. UFAE and IAE Working Papers, Working Paper No 555.02.
- Di Liberto, A., Pigliaru, F. & Mura, R. (2007). How to Measure the Unobservable: A Panel Technique for the Analysis of TFP Convergence. *Oxford Economic Papers*, 60(2), 343–368. DOI: <https://doi.org/10.1093/oeq/gpm022>
- Fleisher, B. M., Hu, Y., Li, H. & Kim, S. (2011). Economic Transition, Higher Education and Worker Productivity in China. *Journal of Development Economics*, 94(1), 86–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2010.01.001>
- Fleisher, B. M., Li, H. & Zhao, M. Q. (2010). Human Capital, Economic Growth, and Regional Inequality in China. *Journal of Development Economics*, 92(2), 215–231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2009.01.010>
- Freire-Serén, M. J. (2001). Human Capital Accumulation and Economic Growth. *Investigaciones Económicas*, XXV(3), 585–602.

- Ghislandi, S., Sanderson, W. C. & Scherbov, S. (2019). A simple measure of human development: The human life indicator. *Population and Development Review*, 45(1), 219–233. Retrieved from: <http://www.jstor.org/stable/45174482>
- Henderson, D. J. & Russell, R. R. (2005). Human Capital and Convergence: A Production-Frontier Approach. *International Economic Review*, 46(4), 1167–1205. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2354.2005.00364.x>
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data*. Cambridge University Press, 382.
- Islam, N. (1995). Growth Empirics: A Panel Data Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127–1170. DOI: <https://doi.org/10.2307/2946651>
- Kelchevskaya, N. R. & Shirinkina, E. V. (2019). Regional determinants of effective use of human capital in the digital economy. *Ekonomika Regiona [Economy of Region]*, 15(2), 465–482. DOI: <https://doi.org/10.17059/2019-2-12> (In Russ.)
- Kiviet, J. F. (1995). On Bias, Inconsistency, and Efficiency of Various Estimators in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 53–78. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01643-E](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01643-E)
- Knowles, S. & Owen, P. D. (1995). Health Capital and Cross-Country Variation in Income per Capita in the Mankiw-Romer-Weil Model. *Economics Letters*, 48(1), 99–106. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(94\)00577-O](https://doi.org/10.1016/0165-1765(94)00577-O)
- Koritskiy, A. V. (2011). *Chelovecheskiy kapital kak faktor ekonomicheskogo rosta regionov Rossii [Human Capital as a Factor of Economic Growth in Russian Regions]*. LAP Lambert Academic Publishing, 480. (In Russ.)
- Krueger, A. B. & Lindahl, M. (2001). Education for Growth: Why and for Whom? *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101–1136. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.39.4.1101>
- Kumar, A. & Chen, W. (2013). Health, Education and the Dynamics of Cross-Country Productivity Differences. *Applied Economics Letters*, 20(12), 1160–1164. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504851.2013.797549>
- Kuo, C.-C. & Yang, C.-H. (2008). Knowledge Capital and Spillover on Regional Economic Growth: Evidence from China. *China Economic Review*, 19(4), 594–604. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2008.06.004>
- Le, T., Gibson, J. & Oxley, L. (2003). Cost- and Income-Based Measures of Human Capital. *Journal of Economic Surveys*, 17(3), 271–307. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00196>
- Lucas, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. DOI: <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Männasoo, K., Hein, H. & Ruubel, R. (2018). The contributions of human capital, R&D spending and convergence to total factor productivity growth. *Regional Studies*, 52(12), 1598–1611. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1445848>
- Martín, M.-A. G. & Herranz, A. Á. (2004). Human Capital and Economic Growth in Spanish Regions. *International Advances in Economic Research*, 10(4), 257–264. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02295138>
- McDonald, S. & Roberts, J. (2002). Growth and Multiple forms of Human Capital in an Augmented Solow model: A Panel Data Investigation. *Economics Letters*, 74(2), 271–276. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(01\)00539-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(01)00539-0)
- Mitsek, S. A. (2021). Macroeconomic dynamics of the total factor productivity of the Russian economy. *Ekonomika Regiona [Economy of Region]*, 16(3), 799–813. DOI: <https://doi.org/10.17059/EKON.REG.2021-3-6> (In Russ.)
- Miyamoto, K. & Liu, H. (2005). An Analysis of the Determinants of Provincial-Level Performance in China's Economy. *Comparative Economic Studies*, 47(3), 520–542. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ces.8100056>
- Moran, P. A. (1950). Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*, 37(1/2), 17–23. DOI: <https://doi.org/10.2307/2332142>
- Narayan, S., Narayan, P. K. & Mishra, S. (2010). Investigating the Relationship between Health and Economic Growth: Empirical Evidence from a Panel of 5 Asian Countries. *Journal of Asian Economics*, 21(4), 404–411. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2010.03.006>
- Nelson, R. & Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review*, 56(1/2), 69–75.
- Nickell, S. (1981). Biases in Dynamic Models with Fixed Effects. *Econometrica*, 49(6), 1417–1426. DOI: <https://doi.org/10.2307/1911408>
- O'Neill, D. (1995). Education and Income Growth: Implications for Cross-Country Inequality. *Journal of Political Economy*, 103(6), 1289–1301. DOI: <https://doi.org/10.1086/601455>
- Pfaffermayr, M. (2012). Spatial Convergence of Regions Revisited: A Spatial Maximum Likelihood Panel Approach. *Journal of Regional Science*, 52(5), 857–873. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2012.00773.x>
- Piras, G. & Arbia, G. (2007). Convergence in Per-capita GDP across EU-NUTS2 Regions Using Panel Data Models Extended to Spatial. *Statistica*, 67(2), 157–172. DOI: <https://doi.org/10.6092/issn.1973-2201/3513>
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to Investment in Education: A Global Update. *World Development*, 22(9), 1325–1343. DOI: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90007-8)
- Ramos, R., Suriñach, J. & Artís, M. (2010). Human Capital Spillovers, Productivity and Regional Convergence in Spain. *Papers in Regional Science*, 89(2), 435–447. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00296.x>
- Rey, S. J. & Janikas, M. V. (2005). Regional Convergence, Inequality, and Space. *Journal of Economic Geography*, 5(2), 155–176. DOI: <https://doi.org/10.1093/jnlecg/lbh044>
- Rivera, B. & Currais, L. (2004). Public Health Capital and Productivity in the Spanish Regions: A Dynamic Panel Data Model. *World Development*, 32(5), 871–885. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.11.006>

- Romer, P. M. (1990). Human Capital and Growth: Theory and Evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 32, 251–286. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(90\)90028-J](https://doi.org/10.1016/0167-2231(90)90028-J)
- Sen, A. (1998). Mortality as an Indicator of Economic Success and Failure. *The Economic Journal*, 108(446), 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00270>
- Shulgin, S. G. & Zinkins, Yu. V. (2021). Assessment of Human Capital in Russian Macroregions. *Ekonomika Regiona [Economy of Region]*, 17(3), 888–901. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-12> (In Russ.)
- Soukiazis, E. & Cravo, T. (2008). Human Capital and the Convergence Process Among Countries. *Review of Development Economics*, 12(1), 124–142. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2008.00438.x>
- Strauss, J. & Thomas, D. (1998). Health, Nutrition, and Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 36(2), 766–817. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/2565122>
- Temple, J. (1999). A Positive Effect of Human Capital on Growth. *Economic Letters*, 65(1), 131–134. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(99\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(99)00120-2)
- Temple, J. (2001). Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD Countries. *OECD Economic Studies*, 33(2), 57–101. Retrieved from: <https://www.jstor.org/stable/20757950>
- Timiryanova, V., Krasnoselskaya, D., Lakman, I. & Popov, D. (2021). Inter-and Intra-Regional Disparities in Russia: Factors of Uneven Economic Growth. *Sustainability*, 13(24), 13754. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132413754>
- Turganbayev, Y. (2016). Regional Convergence in Kazakhstan. *Post-Communist Economies*, 28(3), 314–334. DOI: <https://doi.org/10.1080/14631377.2016.1204745>
- Turganbayev, Y. (2017). Total Factor Productivity Convergence across the Kazakh Regions. *Post-Communist Economies*, 29(2), 182–197. DOI: <https://doi.org/10.1080/14631377.2016.1267975>
- Turner, C., Tamura, R., Mulholland, S. E. & Baier, S. (2007). Education and Income of the States of the United States: 1840–2000. *Journal of Economic Growth*, 12(2), 101–158. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10887-007-9016-0>
- Vinod, H. D. & Kaushik, S. K. (2007). Human Capital and Economic Growth: Evidence from Developing Countries. *The American Economist*, 51(1), 29–39. DOI: <https://doi.org/10.1177/056943450705100103>
- Wößmann, L. (2003). Specifying Human Capital. *Journal of Economic Surveys*, 17(3), 239–270. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00195>
- Yao, S., Zhang, F., Wang, F. & Ou, J. (2019). Regional Economic Growth and the Role of High-Speed Rail in China. *Applied Economics*, 51(32), 3465–3479. DOI: <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1581910>
- Zhang, X. & Wang, X. (2021). Measures of human capital and the mechanics of economic growth. *China Economic Review*, 68, 101641. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2021.101641>

About the author

Yerken M. Turganbayev — PhD in Economics, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Administrative Director, Graduate School of Business, Nazarbayev University; Scopus Author ID: 56641676000; <https://orcid.org/0000-0002-0042-9929> (53, Kabanbay Batyra Ave., Astana, 010000, Republic of Kazakhstan; e-mail: yerken.turganbayev@nu.edu.kz).

Информация об авторе

Турганбаев Еркен Муксунович — PhD в области экономики, кандидат физико-математических наук, административный директор, Высшая школа бизнеса, Назарбаев Университет; Scopus Author ID: 56641676000; <https://orcid.org/0000-0002-0042-9929> (Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Кабанбай батыра, 53; e-mail: yerken.turganbayev@nu.edu.kz).

Дата поступления рукописи: 06.10.2021.

Прошла рецензирование: 26.01.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 06 Oct 2021.

Reviewed: 26 Jan 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-8>

UCD code: 330.43

JEL Classification: D31, D33, D63

Joanna Muszyńska  , Ewa Wędrowska 
Nicolaus Copernicus University in Toruń, Toruń, Poland

DOES EDUCATION AFFECT INCOME INEQUALITY? A COMPARATIVE REVIEW OF FOURTEEN EUROPEAN COUNTRIES¹

Abstract. For years, income inequality and its sources have remained the focus of attention of many researchers. The present article aims to expand and update the knowledge concerning the dimensions of household income inequality in European countries. The paper focuses on the association between the educational attainment and income inequality. It is hypothesised that the different level of income inequality observed in different countries can depend on the educational attainment of the society. Therefore, the main research objective of the article is to explain how the education level of the head of household affects income inequality in fourteen West-EU countries. The analysis also has two empirical aims: to assess the divergence in the mean incomes of the distinguished subgroups of households and to measure how much of the overall inequality can be attributed to the distance between these subgroups rather than to inequalities within them. To this end, the Generalised Entropy measures were applied, using the representative microdata derived from the EU Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC). The obtained results indicate that the education level has a significant impact on the income variability between households, with some differences between countries. The study also revealed that the higher proportion of people with the lowest level of education, the higher inter-group income differentiation. Moreover, the study demonstrates that most countries with a high proportion of well-educated people also show low levels of inequality at the bottom of the distribution. This suggests that income inequality could be controlled through the development of education.

Keywords: household, household income, income inequality, education, household head, decomposition, Generalised Entropy measures, West-EU countries, EU-SILC, microdata

Acknowledgments: *The article has been prepared as part of the research project: Income and Inequality of Income of European Households (Eurostat, No. 162/2018-EU-SILC) and is based on data from Eurostat, EU Statistics on Income and Living Conditions – EU-SILC CROSS-SECTIONAL UDB 2018 – version 2019-09. The responsibility for all conclusions drawn from the data lies entirely with the authors.*

For citation: Muszyńska, J. & Wędrowska, E. (2023). Does Education Affect Income Inequality? A Comparative Review of Fourteen European Countries. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 397-409. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-8>

¹ © Muszyńska J., Wędrowska, E. Text. 2023.

И. Мушинска  , Е. Вендровска 
Университет Николая Коперника, г. Торунь, Польша

Влияние уровня образования на неравенство доходов: сравнительный обзор четырнадцати стран Европы

Аннотация. На протяжении десятилетий проблема неравенства доходов и его причин остается в центре внимания исследователей. В данной статье проанализирована связь между неравенством доходов домохозяйств в странах Европы и уровнем образования. Выдвигается гипотеза, предполагающая, что неравенство доходов в разных странах может зависеть от уровня образования семьи. Основная цель данной статьи – объяснить, как уровень образования главы семьи влияет на неравенство доходов в четырнадцати странах Европейского союза. Основными задачами исследования было оценить расхождение в средних доходах выделенных подгрупп домохозяйств и исследовать влияние разницы между этими подгруппами на общее неравенство. Для расчета обобщенной энтропии были проанализированы репрезентативные микроданные, представленные в исследовании «Статистика доходов и условий жизни в ЕС» (EU-SILC). Полученные результаты свидетельствуют о существенном влиянии уровня образования на неравенство доходов домохозяйств с некоторыми различиями между странами. Исследование также выявило прямую зависимость между долей лиц с самым низким уровнем образования и межгрупповой дифференциацией доходов. Более того, низкий уровень неравенства на границе распределения характерен для большинства стран, в которых высока доля образованных людей. Соответственно, неравенство доходов можно контролировать, развивая систему образования.

Ключевые слова: домохозяйство, доход домохозяйства, неравенство доходов, образование, глава домохозяйства, декомпозиция, обобщенная энтропия, страны Запада, EU-SILC, микроданные

Благодарность: Статья подготовлена в рамках исследовательского проекта: *Доходы и неравенство доходов европейских домохозяйств (Евростат, № 162/2018-EU-SILC) и основана на данных Евростата, Статистика доходов и условий жизни в ЕС – EU-SILC CROSS-SECTIONAL UDB 2018 – версия 2019-09. Ответственность за выводы, сделанные на основе данных, полностью лежит на авторах.*

Для цитирования: Мушинска И., Вендровска Е. (2023). Влияние уровня образования на неравенство доходов: сравнительный обзор четырнадцати стран Европы. *Экономика региона*, 19(2), С. 397-409. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-8>

1. Introduction

For many decades, the desire to explore potential determinants and patterns of income inequality has in no way diminished. Even though economic theories suggest the existence of a wide range of such determinants, there is no unanimity as to which of them are the most relevant. It was Kuznets (1955) who put forward one of the most influential hypotheses in social sciences concerning the relationship between the level of inequality and the level of economic development. This hypothesis assumes that an increase in the level of economic development represents the structural changes occurring in the economy which directly affect inequalities. In the countries undergoing transition income inequalities will most probably increase in the initial stages of transition as a consequence of these changes; however, they will eventually stabilise, and then decrease. While further research on the causes of income inequality criticised the theory formulated by Kuznets (a review of such works was carried out by Korzeniewicz and Moran (2005)), it also

added to the set of the variables that potentially shape inequality. Among others, Heshmati (2006) extended the list of the variables accounting for the level of inequality by including various demographic factors, factors representing the degree of openness of a country's economy, the rate of economic growth, inflation rate, indicators of poverty, corruption, and the education level of the society. In addition to the traditional causes of inequality, Cornia and Court (2001) point to its other roots, resulting from "excessively" liberal economic systems: the liberalisation and globalisation of trade and finance, technological changes, errors in the implementation of stabilisation programmes, changes in the labour market (increased flexibility of wages, reduced state regulation, reduction of minimum wages, abandonment of employment protection, reduction of employment in the public sector, weakening of the bargaining power of employees). In turn, Atkinson et al. (2011) see the main sources of inequality in the changes in taxation, which have reduced progressiveness, especially in the upper tail of the income distribution.

The emergence of extensive and detailed sets of microdata in the second half of the 20th century enabled examination of the dimensions of inequality between people or households that directly result from the attributes of the people or households surveyed, such as gender, age, education, labour market status, region of residence, size and demographic structure of the household. Many studies on income inequality in modern societies assume an individual approach. However, according to some researchers, an analysis of inequalities in the incomes of particular people at the individual level is insufficient, or even artificial (VacasSoriano & Fernández-Macías, 2017, p. 38), as many people combine their incomes at the household level. Such pooling of incomes from different sources (market income, social transfers) can reduce inequalities due to the economies of scale. Households accumulate and redistribute the income of their members, generate the economies of scale and, to some extent, protect the members from temporary loss of income or other traumas. The family/household is an important “social security provider” and a significant redistributor of resources, consequently contributing to moderating inequality. This is why the redistributive role of the household is increasingly emphasised.

In line with these considerations, the article centres on the total disposable income of households, which includes all available sources of earned and unearned income. We focus on income inequality, particularly on equalised household disposable income as the income concept that best approaches individuals’ and households’ standards of living (DiPrete, 2003). The distribution of this income depends on the composition and demographic structure of the household.

The article centres on the association between the educational attainment and income inequality. The paper aims to verify the hypothesis that the different level of income inequality observed in different countries can depend on the educational attainment of the society. Therefore, the main research objective of the article is to explain how the education level of the household head affects the level of income inequality in fourteen West-EU countries. On the one hand, European Union countries strive for integration on many levels to improve the quality of life of European citizens. On the other hand, they are characterised by many differences, e.g. regarding the level of inequality or the education of the society. Therefore, we want to investigate to what extent education contributes to shaping inequality in the fourteen countries forming the European Union before the accession of new members in 2004.

Our analysis also has two empirical aims: to assess the divergence in the mean incomes of the distinguished subgroups of households and to measure how much of the overall inequality can be attributed to the distance between these subgroups rather than to inequalities within them. In order to achieve the aims, we employ decomposition techniques of the Generalised Entropy measures. The study examines representative microdata obtained from the European Union Statistics on Income and Living Conditions (EU-SILC) survey.

The rest of the article is organised as follows: the next section presents the review of specialist literature. The third part details the sources of data and the research methodology. The results of the study are presented and analysed in section 4. These are followed by a discussion of the results, with conclusions ending the paper.

2. Literature Review

The literature on the subject points to education as one of the most crucial factors influencing income inequality. The idea of education as the basic factor determining income differences has a long history, dating back to the times of Adam Smith. Despite professing liberal views, he insisted on state co-financing of education. He believed that generally accessible education of children and the possibility for workers to occupy their minds are beneficial not only to individual people but also to the state. Quinn (2013) believes that the rationale here is paternalistic, yet liberal in the sense that the type of character that was to be formed by education was not passive and thoughtless, but was, rather, autonomous. Becker and Chiswick (1966), as well as Mincer (1970) claimed that by improving the level of skills (qualifications) education ensures an increase in personal and social income and reduces the dispersion of income distribution. However, Rodríguez-Pose and Tselios (2009) emphasise that an increase in the share of the population with tertiary education leads to an erosion of the value of education and, in the longer term, to a decrease in the wages of some workers with tertiary education.

The complexity and multidimensionality of the discussed issue mirror the often contradictory empirical results. Checchi (2000) stresses that facilitated access to tertiary education can increase earning opportunities of the poorest groups of the population, leading to a reduction of poverty and income inequality. Education is, therefore, considered not only an important factor of economic growth, but also one of the most powerful known instruments for reducing income inequality.

ity (Rodríguez-Pose & Tselios, 2009). The development of education is often perceived as a valuable tool for combating growing income inequalities in the medium term, and expenditure on education is justified as a very effective instrument for reducing income inequalities. The results of studies on the impact of government spending on education (as a share of gross domestic product (GDP)) on inequality for the 28 countries of the European Union between 2002 and 2015 reveal that a 1-percentage-point increase in government education expenditure leads to a reduction in the Gini coefficient by 0.024 deviation points in the following year (Jianu, 2018). However, despite these findings, the impact of education on income inequality is yet to be fully understood and may vary in developed and developing economies. Chevan and Stokes (2000) even refer to education as “the Pandora’s box of income inequality”, claiming that both low and high levels of education can foster income inequality. Based on data for 97 countries, Checchi (2001) demonstrated that an increase in government spending on education will lead to an increase in income inequality. The complexity of the issue of the effect of education on income inequality arises also from social stratification. It seems crucial which groups (with primary, secondary or tertiary education) are supported by additional education and qualifications. Shapiro (2006) stresses that in the areas inhabited by people with a higher level of education, the quality of life increases faster. Therefore, theses on reinforcing human capital usually concern the social groups most threatened by poverty and income inequality.

Fields (1980) analysed the case of developing countries, with regards to which he studied the relationship between education and income inequality. The results he obtained suggested that an increase in the level of education in society reduces inequality and poverty. The results obtained by Checchi (2001) also confirmed a negative relationship between education and income inequality. In contrast, the research conducted by Rodríguez-Pose and Tselios (2009) for 102 EU regions indicated a positive relationship between endowment with human capital and income inequality. Medgyesi (2014), in turn, revealed that there are significant income inequalities between groups of households with different education levels achieved by the head of household. His results indicate that the impact of educational differences on income disparities is usually relatively high in the EU-12 and relatively low in most EU-15 countries. Similar conclusions for the Visegrad Group were obtained in a study car-

ried out by Muszyńska and Wędrowska (2018). The results for developing Asian countries presented in the work by Arshed et al. (2019) indicate that large-scale popularisation of primary education will reduce the level of inequality in a country. However, an increase in the number of people with tertiary education will reduce income inequality only in the short term. The consequences of such increase on a large scale will broaden income inequality in the long term.

3. Research Methodology

The study described in the paper is a part of the project “Income and inequality of income of European households” (RPP 162/2018-EU-SILC), and employs data from the EU-SILC survey conducted by Eurostat. In our analysis we used micro-data extracted from the cross-sectional database of the EU-SILC 2018.

When using the EU-SILC data, two important limitations should be kept in mind. Firstly, the sampling design varies among countries, as the income data can be derived from administrative sources, or directly from the household survey, which causes limitations in comparability (Kranzinger, 2020, p. 648). Furthermore, low and high income households can be under-represented in the survey data due to the fact that often people refuse to provide any information about their income or understate it. As a result, the measures of income inequality can be underestimated.

Our study covered fourteen West-EU countries: Austria, Belgium, Denmark, Germany, Greece, Spain, Finland, France, Ireland, Italy, Luxemburg, the Netherlands, Portugal and Sweden. Due to data deficiencies, the United Kingdom was excluded from the analysis.

The study provides knowledge on measures of inequality estimated on the basis of equivalised household disposable income per household member. Total household disposable income was calculated as a sum of gross personal income components for all household members and gross income components at the household level reduced by taxes, social insurance contributions and inter-household cash transfers paid. To account for differences in the size and composition of households, the household disposable income was adjusted using the OECD-modified equivalence scale. The scale we adopted is widely spread across Europe and used by the Statistical Office of the European Union (Eurostat). The OECD-modified scale assigns a weight of 1.0 to the head of household, 0.5 to every household member aged 14 or more and 0.3 to each child aged less than 14. Summing up the individual weights gives

the household specific equivalence factor. In our study, the household disposable income was divided by the equivalised household size and then an equivalised value was assigned to each household member.

In the study, we used information regarding the incomes achieved by 341,678 individuals. Depending on the country, the sample size ranged from 10,431 (Luxemburg) to 54,806 observations (Greece). Detailed information on the sample sizes is presented in Table 1. All inequality indices reported in the paper were estimated using the personal cross-sectional weights and, therefore, correspond to the extrapolation of the measures to the entire population.

In order to achieve the aim of the study, we employ the Generalised Entropy measures (GE). Their selection was justified not only by the fact that they meet the four main axioms that any “reliable” measure of inequality should meet, but also by their property of being additively decomposable (Bourguignon, 1979; Shorrocks, 1980; Shorrocks, 1984). The decomposition property allows the total inequality within a population to be broken down into the inequality existing within the subgroups distinguished based on a specific population characteristic, and the inequality existing between the subgroups. In this way, the nature of the causes of income inequality can be ascertained. In other words, it is possible to assess the contribution of a set of factors, such as, for instance, household-specific attributes, to overall inequality. The importance of each single factor in explaining income inequality can be denoted as a ratio of the inequality between subgroups to overall inequality.

The GE class of measures is presented by the formula:

$$GE(\alpha) = \frac{1}{n(\alpha^2 - \alpha)} \sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right)^\alpha - 1 \right], \alpha \neq 0; \alpha \neq 1, (1)$$

where y_i is the equivalised disposable income of household i , \bar{y} is the mean income of a population, and n is the number of households in the population. The parameter α indexes the members of the class and represents the weight given to the distances between incomes in different parts of the income distribution. $GE(\alpha)$ is more sensitive to changes in the lower tail of the distribution for low parameter values ($\alpha < 1$), and more sensitive to changes that affect the upper tail for high parameter values ($\alpha > 1$) (Cowell, 2006, p. 351); (Jenkins, 2009, p. 394). However, in empirical work, the value of parameter α is typically limited to $[-1, 2]$ because, otherwise, estimates may be distorted by

a small amount of very low or very high incomes (Jenkins, 2009, p. 394). Following Jenkins’ suggestions, we limited our estimation to the values of parameter $\alpha \geq -1$ and $\alpha \leq 2$, and calculated four GE measures for $\alpha = 1, 0, 1, 2$.

In formula (1) the denominator $n(\alpha^2 - \alpha)$ is equal to zero for $\alpha = 0$ and $\alpha = 1$. For this reason, the values of $GE(\alpha)$, in both cases, are obtained using the de l’Hôpital rule, and can be described by formulas (2) and (3):

$$GE(0) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right), (2)$$

$$GE(1) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{\bar{y}} \ln \frac{y_i}{\bar{y}}. (3)$$

$GE(\alpha)$ for $\alpha = 1$ is the Theil index T , while $GE(\alpha)$ for $\alpha = 0$ is referred to as the mean logarithmic deviation or the Theil index L .

As it has already been mentioned, one of the reasons behind selecting the GE measures was their property of additive decomposition. According to Bourguignon (1979), an additively decomposable measure of inequality is a measure that permits the total inequality within a population to be broken down into a weighted average of the inequality existing within subgroups of the population and the inequality existing between them.

Formally, the additively decomposable measure $I(y)$ can be defined as follows (Shorrocks, 1984):

$$I(y) = I(y_1, \dots, y_K) = \sum_{j=1}^K w_j \cdot I(y_j) + I_B(y_1, \dots, y_K), (4)$$

where y_1, \dots, y_K represents any partition of the distribution y into K subgroups. When the decomposition is additive, the coefficients w_j $\left(\sum_{j=1}^K w_j = 1 \right)$ and

the between-group term $I_B(y_1, \dots, y_K)$ depend only on the average values for subgroups and population sizes. The first sum in formula (4) is the within-group component, which describes the part of overall inequality which arises from the inequality within subgroups. The within-group term is a weighted average of group inequalities, where the weights depend on the population and income shares. The second term $I_B(y_1, \dots, y_K)$ is the between-group component, which measures the extent of the inequality arising from the differences in the group mean income. The between-group term represents the level of inequality that would be observed if the income achieved by each person was replaced by the mean income of the respective subgroup.

In the case of the GE measures, total inequality $GE(\alpha)$ can be presented as a sum of the inequality within groups $GE_w(\alpha)$ and the inequality between groups $GE_b(\alpha)$, where the first is the weighted sum of the inequalities within each subgroup:

$$GE(\alpha) = GE_w(\alpha) + GE_b(\alpha). \quad (5)$$

The decomposition formula for the GE measures is presented below (Paulus, 2004, pp. 220–221):

$$GE(\alpha) = \sum_{k=1}^K v_k \lambda_k^\alpha GE_k(\alpha) + \frac{1}{\alpha(\alpha-1)} \sum_{k=1}^K v_k [\lambda_k^\alpha - 1],$$

$$\alpha \neq 0; \alpha \neq 1, \quad (6)$$

where K is the number of subgroups, v_k – the share of population of the subgroup k in total population k , and λ_k – the ratio of the average income in the subgroup k to overall average income.

Specifically, for $\alpha = 0$ and $\alpha = 1$:

$$GE(0) = \sum_{k=1}^K v_k GE_k(0) + \sum_{k=1}^K v_k \ln\left(\frac{1}{\lambda_k}\right), \quad (7)$$

$$GE(1) = \sum_{k=1}^K v_k \lambda_k GE_k(1) + \sum_{k=1}^K v_k \lambda_k \ln \lambda_k. \quad (8)$$

The method we applied represents the so-called a priori approach, according to which the decomposition method is based on theoretical axioms, and it is sometimes criticised as being purely descriptive rather than analytical. Indeed, the subgroup decomposition method we employed does not document causal relationships, but only describes the association between the population characteristics and the level of income inequality. However, since we focus on the contribution of the household characteristics to overall inequality, the method we applied is adequate (sufficient)

to achieve the aim of our study. From our point of view, the primary limitation of the decomposition technique is that it only assesses the individual effect of each feature on overall inequality. This method does not allow for capturing the interaction among different attributes (Chongvilaivan & Kim, 2016, p. 86).

Analysing income inequality in our study, we focused on the education level of the head of household. The head of household was defined on the basis of income. The member of a household who has made the largest contribution to the income of the household was perceived as the head of household.

When creating subgroups of households, we considered the following four education levels:

- primary,
- lower secondary,
- upper secondary and post-secondary,
- tertiary.

4. Results

As it was already stated, in order to achieve the empirical aim of the study, we estimated the GE measures for $\alpha = -1; 0; 1$ and 2 . The decomposition analysis was based primarily on the Theil L and T indices, and a ratio of the inequality between subgroups to overall inequality indicated the importance of a variable in explaining income inequality. $GE(-1)$ and $GE(2)$ were employed to assess inequalities at the lower and upper tails of the distribution respectively, i. e. in the group of the poorest households and in the group of the richest ones. Table 1 presents the values of the GE measures in the examined countries.

The level of income inequality in all examined countries can be considered moderate. Income

Table 1

Income inequality in the studied countries

Country	Sample size	$GE(-1)$	$GE(0)$	$GE(1)$	$GE(2)$
AT	12 613	0.2637	0.1234	0.1209	0.1463
BE	13 450	0.1436	0.1075	0.1108	0.1506
DE	25 025	0.3770	0.1570	0.1900	0.4772
DK	11 701	0.2256	0.1357	0.1592	0.3044
EL	54 806	0.2253	0.1711	0.1897	0.3706
ES	33 301	0.3180	0.1914	0.1784	0.2117
FI	23 794	0.1218	0.1109	0.1219	0.1678
FR	24 406	0.1390	0.1305	0.1637	0.7126
IE	12 404	0.1787	0.1534	0.1691	0.2828
IT	45 085	0.3012	0.1909	0.1861	0.2542
LU	10 431	0.3284	0.1817	0.1821	0.2467
NL	27 149	0.2139	0.1283	0.1343	0.1959
PT	33 285	0.2061	0.1679	0.1738	0.2227
SE	14 228	0.1848	0.1236	0.1276	0.1876

Source: Authors' own calculation using EU-SILC data.

Table 2

Summary statistics of equivalised household disposable income in the studied countries

Country	Summary statistics	Levels of education			
		primary	lower secondary	upper secondary and post-secondary	tertiary
AT	income share	0.0041	0.0871	0.4727	0.4361
	relative mean	0.6255	0.7195	0.9331	1.1921
BE	income share	0.0801	0.1019	0.2841	0.5339
	relative mean	0.6344	0.7334	0.9022	1.2225
DE	income share	0.0051	0.0376	0.4154	0.5419
	relative mean	0.6128	0.6395	0.8468	1.2251
DK	income share	0.0395	0.0893	0.4013	0.4699
	relative mean	0.7253	0.8668	0.9256	1.1490
EL	income share	0.1661	0.0724	0.3638	0.3977
	relative mean	0.7315	0.7958	0.9338	1.3604
ES	income share	0.1342	0.1913	0.1978	0.4767
	relative mean	0.6748	0.8015	0.9420	1.3526
FI	income share		0.1355	0.3936	0.4709
	relative mean		0.7747	0.8950	1.2220
FR	income share	0.0960	0.1025	0.3643	0.4372
	relative mean	0.7693	0.8773	0.8841	1.2625
IE	income share	0.0774	0.0943	0.2072	0.6211
	relative mean	0.6652	0.7623	0.8381	1.2115
IT	income share	0.1047	0.2439	0.3880	0.2634
	relative mean	0.7459	0.8128	1.0235	1.4594
LU	income share	0.1109	0.1033	0.3344	0.4514
	relative mean	0.6927	0.7757	0.9128	1.3262
NL	income share	0.0382	0.1133	0.3305	0.5180
	relative mean	0.7129	0.8023	0.8840	1.2010
PT	income share	0.2722	0.1726	0.2099	0.3453
	relative mean	0.7272	0.8923	1.0071	1.5429
SE	income share	0.0495	0.0986	0.4688	0.3831
	relative mean	0.6633	0.7971	1.0069	1.1399

Source: Authors' own calculation using EU-SILC data.

disparities were the lowest in Belgium and they were only slightly higher in the Nordic countries: Finland and Sweden. The highest income inequality was observed in the Mediterranean region, Luxemburg, and Germany.

In the group of the poorest households, high income inequality was recorded in Germany, Luxemburg, Spain and Italy, while low-income disparities were observed in Finland, France and Belgium. At the other end of the distribution, i. e. among the richest households, high inequality in disposable income was noted in France, Germany and Greece.

As expected, we observed a positive correlation between the education level and the average income of the groups distinguished on the basis of education (Table 2). The most considerable disproportions in the average income of the people from the groups characterised by the highest and lowest levels of education occurred in the Mediterranean countries, Germany, Belgium, and

Luxembourg, where the level of the average income of the households whose head was a person with higher education was approximately twice as high as the average income of the households headed by a person with primary education. The least definite differences in average income due to differences in education levels were observed in the Nordic countries, the Netherlands, Ireland, and France.

There were substantial differences in income distribution among the groups distinguished on the basis of education between the countries surveyed. More than half of income was distributed among the members of the households with the highest level of education in Ireland (62.1 %), Germany (54.2 %), Belgium (53.4 %) and the Netherlands (51.8 %). On the other hand, the lowest share of income for this subgroup was observed in Italy (26.3 %) and Portugal (34.5 %).

We also noticed that the level of inequality within the groups distinguished on the basis of

Intra- and inter-group inequality of equivalised household disposable income in the studied countries

Country	$GE(\alpha)$	Levels of education				
		primary	lower secondary	upper secondary and post-secondary	tertiary	Between-group component (%)
AT	$GE(-1)$	0.3201	0.1796	0.1858	0.3750	5.40
	$GE(0)$	0.1303	0.1061	0.0896	0.1383	11.10
	$GE(1)$	0.0899	0.0968	0.0839	0.1355	11.02
	$GE(2)$	0.0822	0.1040	0.0925	0.1648	8.95
BE	$GE(-1)$	0.0667	0.1168	0.1306	0.1087	17.87
	$GE(0)$	0.0607	0.0814	0.0789	0.0910	22.55
	$GE(1)$	0.0600	0.0803	0.0734	0.0993	21.02
	$GE(2)$	0.0635	0.0932	0.0774	0.1478	15.02
DE	$GE(-1)$	0.0696	0.1415	0.1726	0.6651	6.09
	$GE(0)$	0.0647	0.1158	0.1165	0.1592	14.09
	$GE(1)$	0.0638	0.1192	0.1245	0.2064	11.39
	$GE(2)$	0.0667	0.1486	0.1896	0.5803	4.49
DK	$GE(-1)$	0.0634	0.1781	0.1123	0.3869	4.20
	$GE(0)$	0.0680	0.1747	0.1022	0.1479	6.82
	$GE(1)$	0.0852	0.2625	0.1168	0.1632	5.71
	$GE(2)$	0.1308	0.8925	0.2031	0.2736	2.95
EL	$GE(-1)$	0.1503	0.2094	0.1989	0.2015	12.63
	$GE(0)$	0.1158	0.1485	0.1436	0.1604	16.66
	$GE(1)$	0.1128	0.1711	0.1550	0.1841	15.29
	$GE(2)$	0.1504	0.4611	0.3261	0.3421	8.08
ES	$GE(-1)$	0.2897	0.2463	0.2886	0.2208	11.90
	$GE(0)$	0.1496	0.1561	0.1663	0.1487	19.34
	$GE(1)$	0.1325	0.1483	0.1457	0.1393	20.65
	$GE(2)$	0.1446	0.1876	0.1590	0.1591	17.62
FI	$GE(-1)$		0.0906	0.0993	0.1143	13.72
	$GE(0)$		0.0796	0.0863	0.1098	15.02
	$GE(1)$		0.0833	0.0889	0.1249	13.73
	$GE(2)$		0.1021	0.1088	0.1767	10.09
FR	$GE(-1)$	0.0948	0.1703	0.0935	0.1462	12.66
	$GE(0)$	0.0888	0.1616	0.0858	0.1375	13.65
	$GE(1)$	0.0950	0.1966	0.0904	0.1923	11.09
	$GE(2)$	0.1176	0.3399	0.1109	1.1383	2.62
IE	$GE(-1)$	0.0939	0.1299	0.1246	0.1835	15.56
	$GE(0)$	0.0889	0.1098	0.1050	0.1516	17.25
	$GE(1)$	0.0990	0.1112	0.1049	0.1678	15.09
	$GE(2)$	0.1296	0.1279	0.1209	0.2948	8.81
IT	$GE(-1)$	0.2544	0.2699	0.2617	0.2507	8.53
	$GE(0)$	0.1312	0.1708	0.1671	0.1749	13.78
	$GE(1)$	0.1198	0.1549	0.1595	0.1767	14.70
	$GE(2)$	0.1375	0.1790	0.2261	0.2322	11.38
LU	$GE(-1)$	0.1307	0.1888	0.4402	0.2304	6.61
	$GE(0)$	0.1117	0.1366	0.1598	0.1644	17.07
	$GE(1)$	0.1116	0.1315	0.1535	0.1635	17.01
	$GE(2)$	0.1280	0.1517	0.2317	0.2043	12.74

The end of the Table 3 on the next page

The end of the Table 3

Country	$GE(\alpha)$	Levels of education				
		primary	lower secondary	upper secondary and post-secondary	tertiary	Between-group component (%)
NL	$GE(-1)$	0.0965	0.0956	0.2596	0.1812	7.65
	$GE(0)$	0.0676	0.0793	0.1099	0.1304	12.57
	$GE(1)$	0.0666	0.0838	0.1063	0.1379	11.93
	$GE(2)$	0.0733	0.1123	0.1479	0.2021	8.19
PT	$GE(-1)$	0.1456	0.1403	0.1585	0.1802	20.27
	$GE(0)$	0.1233	0.1135	0.1318	0.1320	25.49
	$GE(1)$	0.1281	0.1139	0.1385	0.1313	25.79
	$GE(2)$	0.1670	0.1372	0.1797	0.1548	21.57
SE	$GE(-1)$	0.0926	0.1642	0.1386	0.2188	7.18
	$GE(0)$	0.0853	0.1105	0.1074	0.1189	9.91
	$GE(1)$	0.0930	0.0990	0.1139	0.1250	8.95
	$GE(2)$	0.1237	0.1021	0.1683	0.1947	5.73

Source: Authors' own calculation using EU-SILC data.

education showed some regularity in most countries (except Spain, France and Portugal). Those households where the head had a university degree were characterised by the highest income inequality (Table 3).

The discrepancy between the income structure and the population structure is illustrated by the decomposition of the measures of inequality. There was a considerable variation between the countries surveyed in terms of the contribution of the education level of the head of household to overall inequality (Table 3). In Portugal, Belgium and Spain, the share of the inequality between subgroups in total inequality represented more than 20 % of the overall inequality measured by the $GE(0)$ and $GE(1)$ measures, while in Denmark and Sweden it was less than 10 %.

5. Discussion

High income inequality observed in the Southern countries and Ireland can still be attributed to the Great Recession due to a larger impact of the crisis on the European periphery. Especially in the Mediterranean countries, this negative impact on income levels was extended over time (VacasSoriano & Fernández-Macías, 2017, p. 56). The level of inequality in the studied countries is also affected by the unequal growth rate of household income in various parts of the distribution. According to the European Commission, the slow growth rate among the poorest households had the greatest impact on overall inequality in the years after the crisis. This phenomenon had a particularly strong effect in Portugal, and also in Italy and Germany (European Commission, 2017).

When assessing income inequality in various parts of the distribution, income structure

should be taken into consideration. According to the International Labour Organisation (ILO), in Europe, wages account for approximately 70 % of household income, on average, with some substantial variations between countries. However, sources of income at both the top and the bottom of the income distribution are more diverse than in the middle, where households rely mostly on wages (International Labour Organisation, 2015, p. 35). In the case of the poorest 10 % of households, wages represent the smallest source of household income. In Italy, wages account for more than 30 % of household income, in France approximately 25 %, while in Germany less than 10 % (International Labour Organisation, 2015, p. 36). In Italy and France, the richest 10 % of households draw a large share of their household income from sources of income other than wages, particularly from self-employment proceeds and capital gains (International Labour Organisation, 2015, p. 38). In our study, a similar situation was observed also in Germany.

In the lower end of the distribution, the level of household income inequality is shaped by low wages, unemployment benefits and social transfers, while in the right tail, inequality is determined by considerable incomes of highly qualified employees, such as managers, engineers, or lawyers, as well as by self-employment proceeds and capital gains. This pattern can, in fact, be observed in almost all countries examined in our study.

Our results show a paramount role of education in shaping inequality. In Ireland, Finland and Sweden, which boast the highest educational attainment among the countries surveyed, the income differences between the households with the highest and lowest levels of education ob-

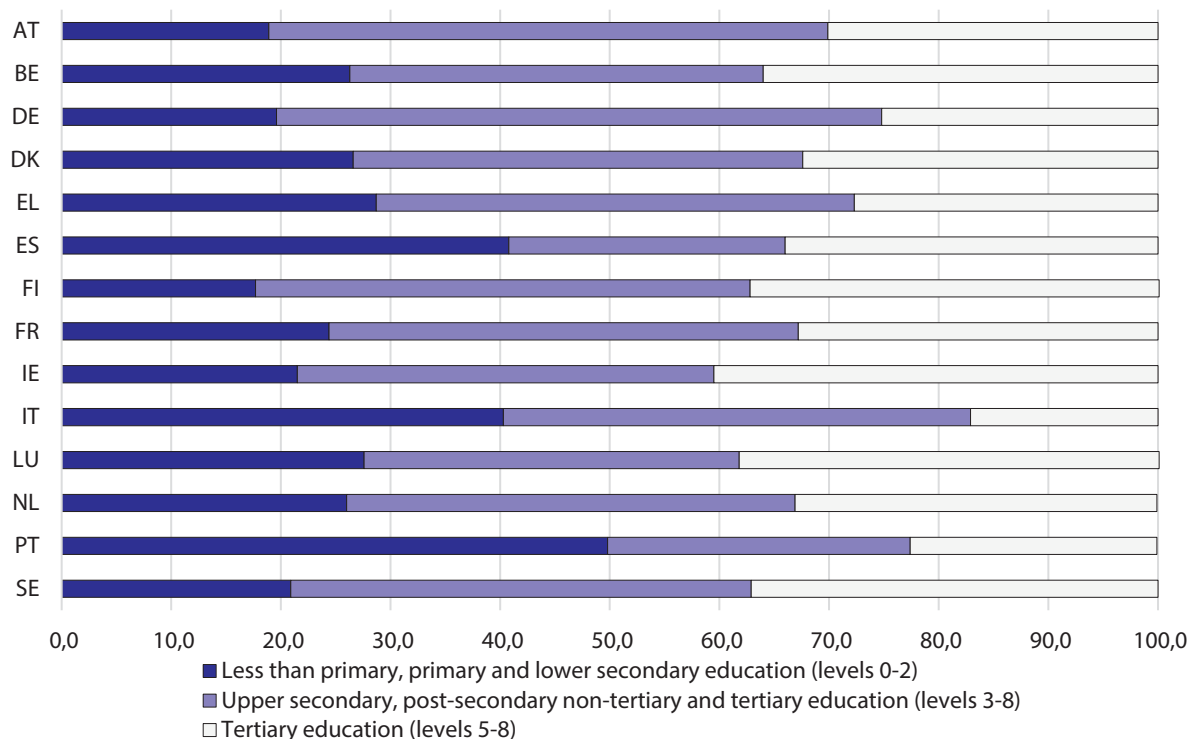


Fig. 1. Population by educational attainment level in the studied countries, 2018 (source: Authors' own elaboration using Eurostat data)

tained by the head of household, respectively, were smaller than in the countries where the share of people with higher education is lower (Fig. 1). In Portugal and Spain, on the other hand, where the inter-group income variations were the most pronounced, there was the highest proportion of people with the lowest level of education. The conclusions we reached are in line with the works of DeGregorio and Lee (2003) and Heshmati (2006), who claim that higher educational attainment contributes to equalisation of income distribution. In the countries with a large supply of educated labour, there may be more competition for positions requiring advanced qualifications, and the “educational advantage” may disappear. This leads to narrowing the income gap between educated and uneducated people. At the same time, however, we observed that higher income in the groups of households headed by a person with higher education is coupled with higher income inequality (except for Spain, France, and Portugal).

Our results imply a growing income gap among people with higher education. This is particularly true in Germany, where the $GE(-1)$ and $GE(2)$ measures indicate strong income disparities in both the lower and upper tail of the distribution in the group of households headed by a person with tertiary education. Similar conclusions were drawn by Pfeffer (2018), whose results showed a growing disparity in the incomes of university graduates, particularly between cohorts born in the 1970s and 1980s, respectively.

Rodríguez-Pose and Tselios (2009) argue that an increase in the education levels of the highly-educated tends to increase income inequality, as the imperfect competition for positions requiring advanced educational credentials raises the wages of educated people even more. The results of the decomposition indicate that the education level of the head of household was the factor causing the greatest income inequality between subgroups of households in Portugal, Belgium, Spain (the share of the inequality between subgroups in total inequality represented more than 20 % of the overall inequality measured by the $GE(0)$ and $GE(1)$ measures). It should be emphasised, however, that overall inequality is shaped to various degrees by heterogeneity between the groups categorised by different education levels, ranging from about 26 % for Portugal to 6–7 % for Denmark (Fig. 2).

6. Conclusions

This study investigated the impact of the education level on income inequality in fourteen West-EU countries by using microdata extracted from the cross-sectional database of the EU-SILC 2018. We made use of the additively decomposable nature of the Generalised Entropy measures to explore in what way the education level of the head of household is associated with the degree of income inequality.

The results of our study confirmed an association between the education level and the average income of the groups distinguished on this ba-

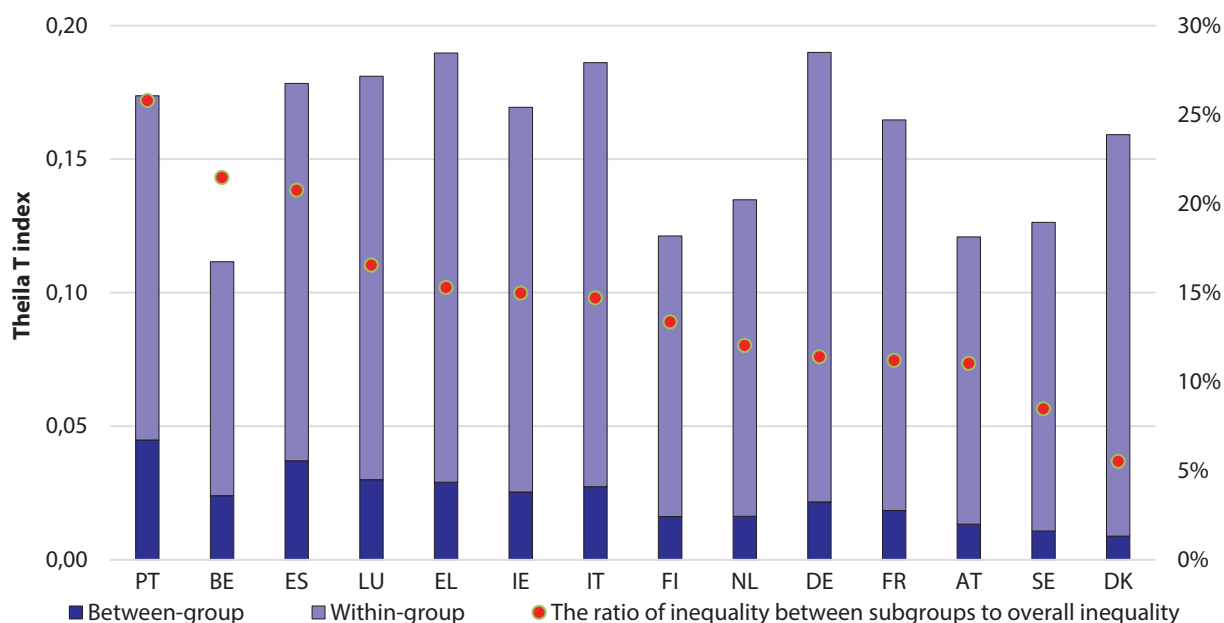


Fig. 2. The Theil T index decomposition (source: Authors' own calculation using EU-SILC data)

sis. The decomposition analysis showed that the contribution of the education level obtained by the head of household to overall inequality varied, ranging from 6 % in Denmark to approximately 26 % in Portugal. In most of the countries, which boast the highest educational attainment, the contribution of the differences in educational attainment was below its average. Belgium was the only exception, where the contribution was one of the highest. In turn, the highest proportion of people with the lowest education level was accompanied by the most pronounced inter-group income differentiation. Another important pattern, common to many of the countries covered in the study, was the highest level of inequality among the households where the head of household had a university degree.

Moreover, our study confirmed that in the lower tail of the income distribution, the level of household income inequality was formed by low wages, unemployment benefits and social transfers, while in the upper end, inequality was shaped by considerable incomes of highly qualified employees. The results obtained accentuate the importance of us-

ing multiple measures of inequality in order to examine income inequality in different part of the income distribution.

As shown in the literature review, an increase in the education level can cause both an increase and a decrease in inequality. The way education affects income inequality is due to social stratification. It seems crucial which groups (with primary, secondary or tertiary education) are supported by additional education and qualifications.

Our study reveals that most countries with a high proportion of well-educated people also show low levels of inequality at the bottom of the distribution. This suggests that education development would be a significant option to control the income inequality and should be considered as a means to improving income distribution.

In our opinion, it is important to improve the education level and qualifications of people with the lowest income in order to not only compensate for income inequalities, but also to contribute to the increase in the value of human capital and increase the equality of opportunity for future generations.

References

- Arshed, N., Anwar, A., Hassan, M., & Bukhari, S. (2019). Education stock and its implication for income inequality: the case of Asian economies. *Review of Development Economics*, 23(1), pp. 1050-1066. doi:10.1111/rode.12585
- Atkinson, A. B., Piketty, T., & Saez, E. (2011). Top incomes in the long run of history. *Journal of Economic Literature*, 49(1), pp. 3-71. doi:10.1257/jel.49.1.3
- Becker, G. S., & Chiswick, B. R. (1966). Education and the distribution of earnings. *The American Economic Review*, 56(2), pp. 358-369. doi:doi:10.2307/1821299
- Bourguignon, F. (1979). Decomposable income inequality measures. *Econometrica*, 47(4), pp. 901-920. doi:10.2307/1914138

- Checchi, D. (2000). Does educational achievement help to explain income inequality? *Departmental Working Papers 2000-11*. Department of Economics, University of Milan, Italy. Retrieved from Ideas: http://wp.demm.unimi.it/files/wp/2000/DEMM-2000_011wp.pdf (Date of access:11.04.2021)
- Checchi, D. (2001). Education, inequality and income inequality. DARP (52). *Suntory and Toyota International Centres for Economics and Related Disciplines*. London, UK. Retrieved from http://eprints.lse.ac.uk/6566/1/Education%2C_Inequality_and_Income_Inequality.pdf (Date of access:27.07.2020)
- Chevan, A., & Stokes, R. (2000). Growth in family income inequality, 1970–1990: industrial restructuring and demographic change. *Demography*, 37(3), pp. 365-380. doi:10.2307/2648048
- Chongvilaivan, A., & Kim, J. (2016). Individual income inequality and its drivers in Indonesia: a Theil decomposition reassessment. *Social Indicators Research*, 126, pp. 79-98. doi:10.1007/s11205-015-0890-0
- Cornia, G. A., & Court, J. (2001). Inequality, growth and poverty in the era of liberalization and globalization. *WIDER Policy Brief*, 4. Helsinki: UNU-WIDER. Retrieved from <https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/PB2001-004.pdf> (Date of access:15.04.2020)
- Cowell, F. A. (2006). Theil, inequality indices and decomposition. *Research on Economic Inequality*, 13, pp. 341-356. doi:10.1016/S1049-2585(06)13012-4
- De Gregorio, J., & Lee, J.-W. (2003). Education and income distribution: new evidence from cross-country data. *The Review of Income and Wealth*, 48(3), pp. 395-416. doi:10.1111/1475-4991.00060
- DiPrete, T. A. (2003). Do cross-national differences in household standard of living mobility parallel cross-national differences in occupational mobility? A comparison of Germany, Sweden and the USA. *Current Sociology*, 51(5), pp. 483-498. doi:10.1177/00113921030515003.
- European Commission. (2017). *Europejski semestr — zestawienie informacji tematycznych. Rozwiązanie problemu nierówności*. European Commission. Retrieved from https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/file_import/european-semester_thematic-factsheet_address (Date of access:21.10.2020)
- Fields, G. S. (1980). Education and income distribution in developing countries: A review of the literature. In T. King, *Education and income: A background study for world development* (pp. 231-315). Washington: The World Bank.
- Heshmati, A. (2006). Conditional and unconditional inequality and growth relationships. *Applied Economics Letters*, 13(14), pp. 925-931.
- International Labour Organisation. (2015). *Global wage report 2014/15: wages and income inequality*. Geneva: International Labour Office. Retrieved from <https://www.ilo.org/global/research/global-reports/global-wage-report/2014/lang--en/index.htm> (Date of access:18.08.2020)
- Jenkins, S. P. (2009). Distributionally-sensitive inequality indices and the GB2 income distribution. *Review of Income and Wealth*, 55(2), pp. 392-398. doi:10.1111/j.1475-4991.2009.00318.x
- Jianu, I. (2018). The impact of government health and education expenditure on income inequality in European Union. *International Finance and Banking Conference FIBA 2018, XVIIth Edition, Theoretical and Applied Economics. Special Issue, General Association*, (pp. 121-134). Bucharest. Retrieved from <http://www.ectap.ro/supliment/international-finance-and-banking-conference-fi-ba-2018-xvith-edition/28/> (Date of access: 5.03.2021)
- Korzeniewicz, R. P., & Moran, T. P. (2005). Theorizing the relationship between inequality and economic growth. *Theory and Society*, 34, pp. 277-316. doi: 10.1007/s11186-005-4575-6
- Kranzinger, S. (2020). The decomposition of income inequality in the EU-28. *Empirica*, 47, pp. 643-668. doi: 10.1007/s10663-019-09450-9
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), pp. 1-28.
- Medgyesi, M. (2014). Components of income inequality and its change in EU countries, 2004-2010. *ImPRovE Discussion Paper 14/01*. Retrieved from http://improve-research.eu/?page_id=37 (Date of access:15.04.2020)
- Mincer, J. (1970). The distribution of labor incomes: A survey with special reference to the human capital approach. *Journal of Economic Literature*, 8(1), pp. 1-26.
- Muszyńska, J., & Wędrowska, E. (2018). Income inequality in the Visegrad Group countries. Decomposition of Generalized Entropy measures. In T. Loster, & T. Pavelka, *The 12th International Days of Statistics and Economics* (pp. 1222-1232). Prague. doi:10.18267/pr.2019.los.186.166
- Paulus, A. (2004). Income inequality and its decomposition: the case of Estonia. In T. Paas, & E. Tafenu, *Modelling the Economies of the Baltic Sea Region* (pp. 206-235). Tartu: Tartu University Press.
- Pfeffer, F. T. (2018). Growing wealth gaps in education. *Demography*, 55(3), pp. 1033-1068. doi:10.1007/s13524-018-0666-7
- Quinn, K. (2013). Adam Smith on education. *Critical review*, 25(1), pp. 120-129. doi:10.1080/08913811.2013.823764
- Rodriguez-Pose, A., & Tselios, V. (2009). Education and income inequality in the regions of the European Union. *Journal of Regional Science*, 49(3), pp. 411-437. doi:10.1111/j.1467-9787.2008.00602.x
- Shapiro, J. (2006). Smart Cities: Quality of Life, Productivity, and the Growth Effects of Human Capital. *The Review of Economics and Statistics*, 88(2), pp. 324-335.
- Shorrocks, A. F. (1980). The class of additively decomposable inequality measures. *Econometrica*, 48(3), pp. 613-625. doi:10.2307/1913126
- Shorrocks, A. F. (1984). Inequality decomposition by population subgroups. *Econometrica*, 52(6), pp. 1369-1385. doi:10.2307/1913511

VacasSoriano, C., & Fernández-Macías, E. (2017). *Income inequalities and employment patterns in Europe before and after the Great Recession*. Eurofound. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2806/370969

About the authors

Joanna Muszyńska — Dr. Sci. (Econ.), Assistance Professor, Department of Econometrics and Statistics, Faculty of Economic Sciences and Management, Nicolaus Copernicus University in Toruń; <https://orcid.org/0000-0002-9436-4336> (13A, Gagarina St., Toruń, 87-100, Poland; e-mail: Joanna.Muszynska@umk.pl).

Ewa Wędrowska — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Applied Informatics and Mathematics in Economics, Faculty of Economic Sciences and Management, Nicolaus Copernicus University in Toruń; <https://orcid.org/0000-0003-3902-0896> (13A, Gagarina St., Toruń, 87-100, Poland; e-mail: Ewa.Wedrowska@umk.pl).

Информация об авторах

Мушинска Иоанна — доктор экономических наук, доцент кафедры эконометрики и статистики, факультет экономики и управления, Университет Николая Коперника; <https://orcid.org/0000-0002-9436-4336> (Польша, 87-100, г. Торунь, ул. Гагарина, 13А; e-mail: Joanna.Muszynska@umk.pl).

Вендровска Ева — доктор экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики в экономике, факультет экономики и управления, Университет Николая Коперника; <https://orcid.org/0000-0003-3902-0896> (Польша, 87-100, г. Торунь, ул. Гагарина, 13А; e-mail: Ewa.Wedrowska@umk.pl).

Дата поступления рукописи: 15.06.2021.

Прошла рецензирование: 20.01.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 15 Jun 2021.

Reviewed: 20 Jan 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-9>

УДК 331.5

JEL J21

А. А. Федченко ^{а)}  , Н. В. Дорохова ^{б)} , Е. С. Дашкова ^{в)} ^{а)} Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация^{б, в)} Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Российская Федерация

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА АДАПТАЦИИ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ К УСЛОВИЯМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ¹

Аннотация. Для современного этапа социально-экономического развития характерна высокая степень нестабильности, неопределенности, сложности и неоднозначности. Все это существенно трансформирует не только жизнедеятельность социума, но и фундаментальные основы развития экономики, актуализируя потребность в разработке и реализации адаптационных механизмов. Цель исследования заключается в количественной оценке степени адаптации занятости населения к условиям VUCA-мира (мир, ключевыми характеристиками которого являются нестабильность (*volatility*), неопределенность (*uncertainty*), сложность (*complexity*) и неоднозначность (*ambiguity*)) в регионах Российской Федерации. Гипотеза исследования: занятость населения в регионах Российской Федерации с разным уровнем и типом хозяйственного развития не адаптирована к условиям VUCA-мира. Рассмотрена теоретико-методологическая платформа исследования рынка труда и занятости в современных условиях, базирующаяся на обобщенных позициях российских и зарубежных ученых. В работе выявлены факторы воздействия VUCA-мира на развитие занятости населения: ускорение реакции количественных параметров занятости на происходящие в экономике изменения (в том числе за счет увеличения мобильности работников), изменение структуры занятости населения в постиндустриальном направлении, активное формирование и распространение нестандартных форм занятости. Разработана методика оценки адаптации занятости к условиям VUCA-мира, позволяющая оценить ключевые характеристики данного процесса. На основе статистических данных за период 2014–2019 гг. осуществлена апробация методики в ряде субъектов Российской Федерации, отличающихся уровнем и типом хозяйственного развития. Установлено, что на современном этапе имеет место низкая и средняя степень адаптации занятости населения, не зависящая от социально-экономического развития региона. Предложенные рекомендации, отличающиеся комплексностью, направлены на решение ключевых проблем адаптации занятости к условиям VUCA-мира и адресованы субъектам социально-трудовых отношений.

Ключевые слова: социально-трудовые отношения, рынок труда, занятость населения, формы занятости населения, структура занятости населения, адаптация занятости населения, VUCA-мир, методика оценки адаптации занятости населения

Для цитирования: Федченко, А. А., Дорохова, Н. В., Дашкова, Е. С. (2023). Количественная оценка адаптации занятости населения в российских регионах к условиям неопределенности. *Экономика региона*, 19(2), 410-421. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-9>

¹ © Федченко А. А., Дорохова Н. В., Дашкова Е. С. Текст. 2023.

RESEARCH ARTICLE

Anna A. Fedchenko ^{a)}  , Natalia V. Dorokhova ^{b)} , Ekaterina S. Dashkova ^{c)} ^{a)} Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation^{b, c)} Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation

Quantitative Assessment of the Adaptation of Employment to Uncertainty in Russian Regions

Abstract. Volatility, uncertainty, complexity and ambiguity (VUCA), characteristic for current socio-economic development, significantly affect the vital activity of society, as well as the fundamental principles of economic development. This situation requires the creation and implementation of adaptation mechanisms. The study aims to quantify the adaptation of employment to the conditions of the VUCA world in Russian regions. It is hypothesised that the employment of the population in Russian regions with different levels and types of economic development is not adapted to the conditions of the VUCA world. The article analysed a theoretical and methodological platform for examining the labour market and employment that presents Russian and foreign experience. The study revealed the effects of the VUCA world on employment: accelerated response of quantitative employment parameters to economic changes (including by increasing the mobility of workers); post-industrial transformation of the employment structure; formation and dissemination of non-standard forms of employment. The developed methodology for assessing the adaptation of employment to the conditions of the VUCA world was applied to evaluate the key characteristics of this process. The methodology was tested in a number of Russian regions that differ in the level and type of economic development by analysing statistical data for the period 2014–2019. At the present stage, a low and average degree of adaptation of employment is recorded, regardless of the socio-economic development of regions. The proposed comprehensive recommendations are aimed at solving the key problems of adapting employment to the conditions of the VUCA world and are addressed to the subjects of social and labour relations.

Keywords: social and labour relations, labour market, employment of the population, forms of employment, employment structure, adaptation of employment, VUCA world, methodology for assessing the adaptation of employment

For citation: Fedchenko, A. A., Dorokhova, N. V. & Dashkova, E. S. (2023). Quantitative Assessment of the Adaptation of Employment to Uncertainty in Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 410–421. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-9>

Введение

Современный мир переходит на новую стадию развития, связанную с изменением его технологического уклада. Четвертая промышленная революция (Industry 4.0), характеризующаяся широким распространением и «просачиванием» в самые разные сферы хозяйственной деятельности процессов цифровизации, внедрением искусственного интеллекта, роботизации, IT, био- и нанотехнологий, оказывает сильное воздействие на занятость населения и ведет к кардинальной перестройке всех сфер жизнедеятельности общества. Согласно исследованиям экспертов ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, мировая экономика, и в частности отечественная, в ближайшем будущем будет характеризоваться следующими процессами: распространением цифровых платформ и экосистем, развитием бесконтактной экономики, развитием зеленой экономики и ESG-принципов, развитием социальной ответственности бизнеса, распространением удаленных форм за-

нятости и ростом конкуренции за таланты¹. Катализатором ряда обозначенных трендов стали пандемия COVID-19 и последующие политические и экономические решения, что в итоге существенно усилило турбулентность внешней среды и повысило востребованность реализации модели VUCA-мира.

VUCA-мир — это мир, ключевыми характеристиками которого являются нестабильность (*volatility*), неопределенность (*uncertainty*), сложность (*complexity*) и неоднозначность (*ambiguity*) (Bennett & Lemoine, 2014). Все эти определения описывают современное состояние экономики. В условиях, отличающихся высокой турбулентностью социально-экономической среды, существенно усложняется процесс разработки, принятия и реализации управленческих решений на всех уровнях хозяйствования. В данной ситуации способность к бы-

¹ Козырь в рукаве: форсайт-радар «джокеров» и возможностей десятилетия. <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/60c0c7a89a79476f17f67437> (дата обращения: 25.11.2021).

строй адаптации становится важнейшим конкурентным преимуществом как на товарном рынке, так и на рынке труда. При этом соглашаясь с позицией Е.В. Янченко, важно констатировать, что «рынок труда выступает институтом, который в эпоху всеобщей цифровизации обуславливает требования к количественному и качественному составу рабочей силы, регулирует спрос и предложение работников с соответствующими навыками, отсеивая тех, кто не в состоянии адаптироваться к «цифровым реалиям» (Янченко, 2020). Следовательно, в современных условиях актуализируются вопросы быстрой адаптации занятости к происходящим переменам, что особенно важно для эффективного управления рынком труда и занятостью как на государственном, так и на региональном уровнях.

Основными проявлениями адаптации занятости населения к трансформации внешней среды являются следующие:

1) ускорение реакции количественных параметров занятости населения на происходящие в экономике изменения, в том числе за счет увеличения мобильности работников. Повышение мобильности работников проявляется в различных аспектах: предпочтение удаленной или не привязанной к одному месту работы, гибкий график и совмещение нескольких работ (зачастую в несмежных профессиях), готовность и желание многократно полностью менять свою сферу деятельности на протяжении жизни. Концепция *life-long learning* все сильнее укореняется в российских реалиях, поскольку нарастающая скорость изменений, происходящих во всех сферах жизни, заставляет постоянно развивать компетенции работников. На современном рынке труда все более конкурентоспособными становятся разносторонне развитые и мультифункциональные специалисты, способные к адаптации в быстро меняющейся среде;

2) изменение структуры занятости населения в постиндустриальном направлении. Этап перехода к новой модели общества и экономики, по мнению ряда исследователей (Иноземцев, 2001; Бурак, 2011), сопровождается ускорением трансформационных процессов во всех сферах жизнедеятельности и отличается такими характеристиками, как нестабильность, неопределенность, сложность и неоднозначность, что нашло отражение в модели VUCA-мира. Реакцией занятости населения на такие изменения является рост численности занятых в сфере услуг и индустрии знаний;

3) активное формирование и распространение нестандартных форм занятости. Разным аспектам этого явления уделяет существенное внимание Международная организация труда, которая предупреждает о потере устойчивых трудовых правоотношений. В числе наиболее гибких форм нестандартной занятости можно отметить дистанционную занятость, платформенную занятость и т. д. Развитие дистанционной занятости обусловлено широким внедрением в производственный процесс информационно-коммуникационных технологий. Также своего рода катализатором распространения этой формы занятости стала пандемия COVID-19. Наряду с ростом дистанционной занятости широко распространяются платформенная занятость, фриланс. Сегодня работодатели активно взаимодействуют с такими работниками, что подтверждается следующими данными: «В России за 2020 год число фрилансеров увеличилось на 76 %, а количество заказчиков фриланс-услуг — на 38 %, что показало исследование фриланс-биржи FL.ru и IT-холдинга TalentTech. В общей сложности те, кто пришел в фриланс в 2020 году, заработали более 110 млн руб. Резкое увеличение желающих работать на фрилансе началось в апреле и продлилось до августа с пиковым числом регистраций в июне (почти 183 тыс. регистраций). Всплеск регистраций заказчиков пришелся тоже на июнь и составил 19,3 тыс. человек»¹.

При этом процесс адаптации занятости населения к трансформации внешней среды имеет хаотичный характер и не всегда определяется динамикой экономического роста, уровнем и типом хозяйственного развития территорий, технологическим развитием и цифровизацией, что подтверждается рядом авторитетных зарубежных и отечественных исследований (Fossen & Sorgner, 2019).

Учитывая изложенное, гипотеза данного исследования заключается в том, что занятость населения в регионах Российской Федерации вне зависимости от их социально-экономического развития не адаптирована к условиям VUCA-мира.

Таким образом, современное состояние экономики и общества, характеризующееся высокой степенью нестабильности, неопределенности, сложности и неоднозначности, коренным образом трансформирует все сферы жизнедеятельности. Это формирует потребность у всех

¹ Рост числа фрилансеров в России оценили в 76 %. <https://www.kommersant.ru/doc/4627662> (дата обращения: 26.11.2021).

участников социально-трудовых отношений в разработке и реализации адаптационных механизмов, базирующихся на всестороннем исследовании теоретико-методических и практических вопросов адаптации.

Теоретическое обоснование исследования

Термин «адаптация» в переводе с латинского языка означает «приспособление», следовательно, в наиболее широком понимании адаптацию необходимо рассматривать как приспособление какого-либо объекта к меняющимся условиям внешней относительно него среды. Это понятие получило масштабное распространение во многих научных сферах, в том числе и в экономике. О целесообразности адаптации субъектов экономических отношений к происходящим изменениям писали многие выдающиеся ученые (Смит, 1962; Рикардо, 1955; Петти, 1940; Маркс, 1988; Туган-Барановский, 2010). В их трудах обосновывается важность адаптации хозяйствующих субъектов для повышения их конкурентоспособности.

Обозначившиеся контуры VUCA-мира существенно актуализировали исследования различных аспектов адаптации в экономике. К настоящему времени сложился широкий спектр теоретических разработок по данной проблематике (Клейнер, 2020; Глаголев & Моисеев, 2017; Зяблицкая, 2015). Не менее важное значение вопросы адаптации приобрели в исследованиях рынка труда и занятости населения. Современные ученые (Bailey, 1971; Standing, 1986; Wilthagen & Tros, 2004; Gimpelson & Kapeliushnikov, 2016; Колосова & Меликьян, 2008; Разумова & Артамонова, 2017; Варшавская, 2020; Бобков & Вередюк, 2014) сконцентрировали свой научный интерес на изучении различных способов адаптации занятости населения к новым реалиям социально-экономической среды.

В числе современных концепций занятости необходимо отметить контрактную теорию занятости, концепцию гибкого рынка труда, концепцию «flexicurity».

Основоположниками контрактной теории занятости являются такие ученые, как М. Бейли, Д. Гордон, К. Азариадис (Bailey, 1971). Данная концепция базируется на агрегации основных положений неоклассической и кейнсианской теорий в исследовании рынка труда и занятости. Ключевой идеей контрактной теории занятости является предположение о долгосрочности контрактных отношений, складывающихся между сторонами тру-

дового договора, между которыми заключается «имплицитный контракт», добровольно соблюдаемый сторонами на основе их интересов и выгод. Имплицитный контракт предполагает стабильность оплаты труда вне зависимости от экономической ситуации и колебания объемов производства.

Также на сегодняшний день актуальна концепция гибкого рынка труда, разработанная Р. Буае и Г. Стэндингом (Standing, 1986). Ключевой идеей данной теоретической разработки выступает тезис о необходимости минимизации регламентирования рынка труда и перехода к различным формам нестандартной занятости. Концепция гибкого рынка направлена на нивелирование отрицательных эффектов структурной перестройки экономики за счет зарождения и распространения новых форм занятости, расширения спектра социальных гарантий, внедрения в деятельность организаций гибкого режима работы, а также использования ненормированного рабочего дня, диверсификации инструментов адаптации спроса и предложения на рынке труда, повышения гибкости оплаты труда.

В теории акцентируется внимание на обосновании целесообразности расширения разнообразия используемых форм взаимоотношений между наемными работниками и работодателями, что способствует сокращению издержек и, как следствие, обеспечивает рост прибыли.

Наряду с концепцией гибкого рынка труда в странах Европейского союза большую популярность получила концепция «flexicurity», возникшая вследствие необходимости обеспечения высоких социальных гарантий наемным работникам и повышения гибкости рынка труда (Wilthagen & Tros, 2004). Принципы данной концепции:

- 1) обеспечение гибкости трудовых отношений на основе заключения договора между сторонами трудового процесса;
- 2) стимулирование мобильности работников за счет реализации соответствующей политики на рынке труда;
- 3) развитие системы образования и профессиональной подготовки, позволяющих формировать и развивать необходимые работникам компетенции в течение всей жизни;
- 4) обеспечение социальной защиты безработных и экономически неактивных граждан.

В последнее время акцент в исследованиях рынка труда и занятости населения переместился в направлении изучения влияния на них современных технологий (Graetz et al.,

2018). Такие авторы, как Э. Ишгин и Б. Софер, акцентируют внимание на информационной прозрачности, обеспечивающей справедливость и эффективность взаимоотношений на рынке труда (Isgin & Sopher, 2015).

Параллельно с западными исследователями отечественные ученые активно изучают нестандартную занятость и ее особенности в России. Анализ научных работ по данной проблематике позволил выявить их основные направления (Gimpelson & Kapeliushnikov, 2016; Колосова & Меликьян, 2008; Разумова & Артамонова, 2017; Варшавская, 2020; Бобков & Вередюк, 2014; Лапина, 2017; Смирных, 2017; Долженкова и др., 2016):

1) исследование истоков зарождения и хронологии развития нестандартной занятости на российском рынке труда;

2) определение масштабов и динамики распространения нестандартных форм занятости в РФ и ее субъектах;

3) оценка позитивных и негативных эффектов от перехода к использованию нестандартных форм занятости;

4) изучение специфики мотивации, социальных и правовых гарантий нестандартно занятых работников.

В последнее время, в условиях высокого динамизма внешней среды, породившего масштабное распространение новых нестандартных форм занятости (дистанционная, платформенная занятость и др.), как зарубежные, так и отечественные исследователи сконцентрировали свой интерес на глубоком изучении отдельных форм нестандартной занятости.

Таким образом, отличительной особенностью современных концептуальных подходов к исследованию рынка труда и занятости населения выступает всестороннее изучение процесса адаптации занятости населения к трансформации социально-экономической среды. При этом малоизученными остаются вопросы количественной оценки степени адаптации занятости к быстро трансформирующимся условиям VUCA-мира.

Методы и данные

Методика оценки адаптации занятости населения к условиям VUCA-мира, на наш взгляд, должна быть направлена на оценку ключевых характеристик данного процесса:

— эластичность занятости населения;

— «постиндустриальность» структуры занятости;

— масштабность распространения нестандартной занятости в VUCA-мире (рис.).

Для определения эластичности занятости предлагаем использовать коэффициент эластичности занятости населения по ВРП, который является основным показателем, отражающим гибкость занятости, и может быть рассчитан по следующей формуле (1):

$$K1 = \frac{\Delta E / \left(\frac{E_{t-1} + E_t}{2} \right)}{\Delta V / \left(\frac{V_{t-1} + V_t}{2} \right)}, \quad (1)$$

где $K1$ — коэффициент эластичности занятости населения по ВРП; E — численность занятого населения; V — валовой региональный про-

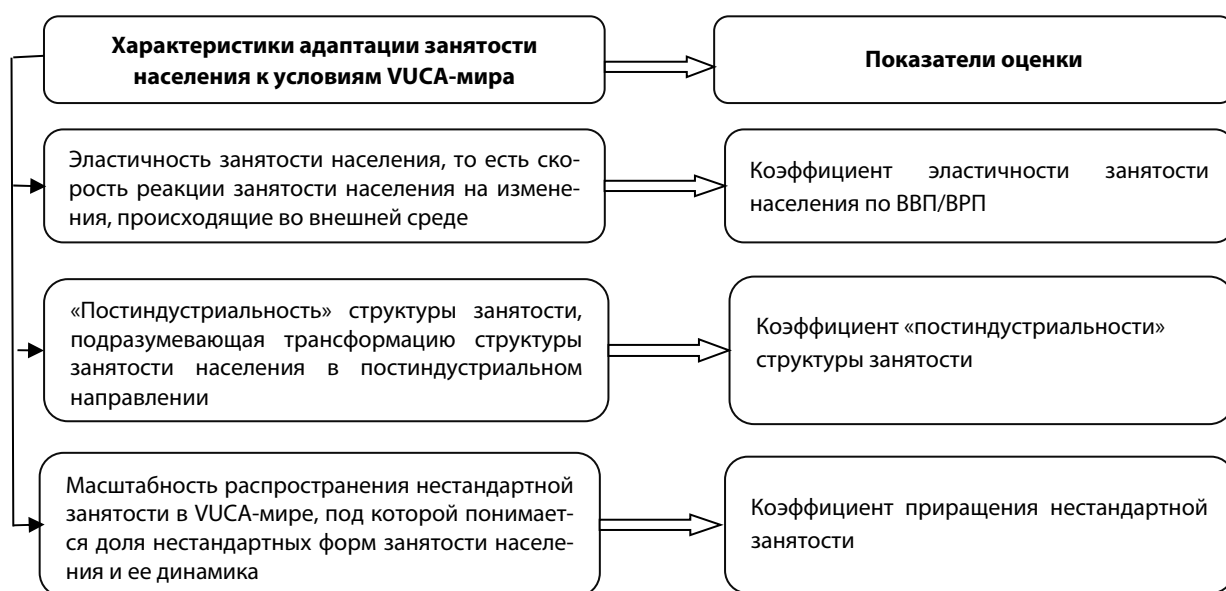


Рис. Логическая модель комплексной оценки степени адаптации занятости к условиям VUCA-мира (источник: разработано авторами)

Fig. Logic model for the comprehensive assessment of the adaptation of employment to the conditions of the VUCA world

дукт; $t - 1$ — начало исследуемого периода; t — конец исследуемого периода; $\Delta E, \Delta V$ — соответствующие изменения переменных за исследуемый период

Использование данного показателя получило широкое распространение в научных работах отечественных ученых (Варшавская, 2020; Санкова, 2008; Дорохова, 2021) при исследовании рынка труда и занятости населения. Соглашаясь с мнением большинства отечественных исследователей, отмечаем, что для Российской Федерации характерна низкая эластичность занятости по ВВП. Однако учитывая модель Розена — Робака и опыт ее практической реализации на локальных рынках, считаем целесообразным использование данного коэффициента для определения скорости реакции занятости населения на изменения, происходящие во внешней среде, поскольку регионы РФ существенно дифференцированы по социально-экономическому развитию.

Коэффициент эластичности занятости населения по ВВП может принимать значения от 0 до $+\infty$, так как в целях анализа его значение определяется в абсолютной величине или по модулю. При этом говорить об эластичности занятости населения можно, когда значение данного коэффициента больше 1. В иных случаях (от 0 до 1) — занятость неэластична. Если коэффициент равен 1, то имеет место единичная эластичность занятости, а именно, процентное изменение занятости соответствует процентному изменению ВВП.

Следующая характеристика отражает трансформацию структуры занятости населения в постиндустриальном направлении и оценивается путем расчета коэффициента «постиндустриальности» структуры занятости по методике структурных сдвигов. Целесообразность выбора данной методики подтверждается анализом трудов отечественных исследователей рынка труда и занятости населения (Дорохова, 2021; Кашепов, 2013; Сарычева, 2017). Ее применение для целей настоящего исследования предварялось группировкой видов экономической деятельности по признаку «постиндустриальности». Основываясь на методике, предложенной А.В. Кашеповым и модифицированной Н.В. Дороховой, были выделены следующие группы:

- относительно доиндустриальные;
- относительно индустриальные;
- относительно постиндустриальные.

Данное деление является относительным, так как укрупненные виды экономической де-

ятельности, представленные в официальной статистике, не позволяют дифференцировать их состав по уровню технологичности внутри одного вида.

Расчет коэффициента постиндустриальности структуры занятости предлагается осуществлять по формуле (2) (Дорохова, 2021; Кашепов, 2013):

$$K2 = \frac{\sum_{i=1}^n (E_t^{\text{оп}} - E_{t-1}^{\text{оп}}) - \sum_{j=1}^m (E_t^{\text{од}} - E_{t-1}^{\text{од}})}{\Delta E}, \quad (2)$$

где $K2$ — коэффициент «постиндустриальности» структуры занятости; $E^{\text{оп}}$ — численность занятых в относительно постиндустриальных видах экономической деятельности; $E^{\text{од}}$ — численность занятых в относительно доиндустриальных видах экономической деятельности; i, j — количество соответствующих видов экономической деятельности; $t - 1$ — начало исследуемого периода; t — конец исследуемого периода; ΔE — изменение численности занятого населения в экономике (по модулю).

Данный коэффициент может принимать как положительное, так и отрицательное значения. Если $K2$ больше нуля, то можно сделать вывод о движении структуры занятости в направлении «постиндустриальности». Если $K2$ меньше или равен нулю, то структура занятости не соответствует характеристикам постиндустриального общества.

В качестве третьей характеристики оценивается масштабность распространения нестандартной занятости на основе расчета коэффициента приращения нестандартной занятости по формуле (3):

$$K3 = \sum_{i=1}^n (W_t^{\text{FE}} - W_{t-1}^{\text{FE}}), \quad (3)$$

где $K3$ — коэффициент приращения нестандартной занятости; W^{FE} — доля нестандартно занятых работников; $t - 1$ — начало исследуемого периода; t — конец исследуемого периода; n — количество нестандартных форм занятости

Данный коэффициент может принимать как положительное, так и отрицательное значения. Если $K3$ больше нуля, то можно сделать вывод о росте доли нестандартно занятых работников, что является одним из проявлений адаптации занятости к условиям VUCA-мира. При отрицательном или нулевом значении $K3$ процесса адаптации не происходит.

С целью приведения предложенных в методике коэффициентов в единую шкалу измерения проводится их масштабирование (табл. 1)

Далее осуществляется расчет интегрального коэффициента по следующей формуле

$$KI = \sum_{j=1}^3 K_j, \quad (4)$$

где KI — интегральный коэффициент; K_j — суб-коэффициенты ($K1, K2, K3$).

Значение интегрального коэффициента варьируется в диапазоне от 0 до 9. Для определения степени адаптации занятости к условиям VUCA-мира авторами разработана следующая шкала:

— низкая степень адаптации занятости при значении $KI \leq 3$;

— средняя степень адаптации занятости при значении $3 < KI \leq 6$;

— высокая степень адаптации занятости при значении $6 < KI \leq 9$.

Предложенный авторами методический инструмент оценки адаптации занятости населения к условиям VUCA-мира может использоваться на макро- и мезоуровнях.

В качестве информационной базы для апробации методики использованы статистические данные, представленные на сайте Росстата¹.

Полученные результаты

В качестве объектов апробации методики выступили пять субъектов Российской Федерации: Волгоградская, Воронежская и Свердловская области, Республика Дагестан и Республика Калмыкия, которые существенно дифференцированы по социально-экономическому развитию, чем и обусловлен выбор. Временной период, охваченный исследованием, составил 6 лет (2014–2019 гг.). В соответствии с алгоритмом реализации методики на первом этапе был осуществлен расчет коэффициентов.

При определении коэффициента эластичности занятости населения по ВРП получены следующие результаты (табл. 2).

Значения коэффициента позволяют сделать вывод: во всех исследуемых регионах имеет место неэластичность занятости населения к изменению объема ВРП. В Волгоградской и Свердловской областях занятость характеризуется большей эластичностью по сравнению с другими оцениваемыми регионами. При этом в Волгоградской, Воронежской, Свердловской областях и Республике Калмыкия данная ситуация обусловлена, по нашему мнению, тем, что за период 2014–2019 гг. имел место рост

¹ Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 30.11.2021).

Таблица 1

Шкала масштабирования коэффициентов

Table 1

Coefficient scale

Коэффициенты	Баллы			
	3	2	1	0
K1	1,01 — +∞	1	0,01–0,99	0
K2	5,01 — +∞	1,01–5,00	0,01–1,00	0 — (–∞)
K3	5,01–100,00	0,01–5,00	0	(–0,01) — (–∞)

Источник: разработано авторами.

Таблица 2

Значения коэффициента K1

Table 2

K1 coefficient values

Регион	K1
Волгоградская область	0,28
Воронежская область	0,03
Свердловская область	0,15
Республика Калмыкия	0,12
Республика Дагестан	0,04

Источник: рассчитано авторами.

Таблица 3

Значения коэффициента K2

Table 3

K2 coefficient values

Регион	K2
Волгоградская область	0,14
Воронежская область	1,08
Свердловская область	9,50
Республика Калмыкия	1,30
Республика Дагестан	0,93

Источник: рассчитано авторами.

ВРП при одновременном сокращении численности занятых, спровоцированном миграционным оттоком населения в наиболее привлекательные регионы, старением населения, структурной безработицей. Для Республики Дагестан рост ВРП сопровождался ростом численности занятого населения, однако степень реакции численности занятого населения на изменения ВРП оказалась низкой.

Результаты расчета коэффициента «постиндустриальности» структуры занятости представлены в таблице 3.

По значению данного коэффициента исследуемые регионы существенно дифференцированы. Во всех исследуемых регионах $K2$ положителен, следовательно, происходит изменение структуры занятости в направлении постиндустриальности. Наибольшее значение $K2$

получено для Свердловской области, что объясняется активным развитием сферы услуг, в том числе высокотехнологичного сегмента, и увеличением числа занятых в нем. В Волгоградской, Воронежской областях, Республике Калмыкия и Республике Дагестан данный коэффициент существенно ниже. В Волгоградской области он имеет наименьшее значение, что свидетельствует об отсутствии движения структуры занятости в постиндустриальном направлении. В этом регионе имеет место сокращение численности занятых в «относительно постиндустриальных» видах.

Для расчета коэффициента приращения нестандартной занятости с учетом имеющихся статистических данных¹ были выбраны такие формы нестандартной занятости, как неполная занятость, вторичная занятость, сверхзанятость, занятость в личном подсобном хозяйстве (табл. 4).

Полученные отрицательные значения коэффициента отражают сокращение доли нестандартно занятых работников во всех исследуемых регионах и свидетельствуют о том, что адаптация занятости к условиям VUCA-мира отсутствует. Важно отметить, что многие формы нестандартной занятости не представлены в материалах официальной статистики, что снижает объективность полученных результатов.

Далее была осуществлена процедура масштабирования полученных значений коэффициентов и рассчитан интегральный коэффициент, на основании которого определена степень адаптации занятости в исследуемых регионах к условиям VUCA-мира (табл. 5).

Исходя из полученных значений интегрального коэффициента, можно сделать вывод о низкой степени адаптации занятости к условиям VUCA-мира в Волгоградской, Воронежской областях, Республике Калмыкия и Республике Дагестан и о средней — в Свердловской области. Следовательно, апробация методики оценки степени адаптации занятости населения к условиям VUCA-мира доказала выдвинутую гипотезу исследования.

Заключение

На основании результатов апробации методики установлено, что в исследуемых регионах отмечается неэластичность занятости населения к изменению объема ВРП, структура занятости населения по видам экономической де-

¹ Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 30.11.2021).

Таблица 4

Значения коэффициента КЗ

Table 4

K3 coefficient values

Регион	КЗ
Волгоградская область	-4,3
Воронежская область	-5,3
Свердловская область	-2,8
Республика Калмыкия	-5,1
Республика Дагестан	-11,7

Источник: рассчитано авторами.

Таблица 5

Значения интегрального коэффициента КИ

Table 5

KI coefficient values

Регион	КИ
Волгоградская область	2
Воронежская область	3
Свердловская область	4
Республика Калмыкия	3
Республика Дагестан	2

Источник: рассчитано авторами.

ятельности в исследуемых регионах различается, и наблюдается ее изменение в направлении постиндустриальности. Крайне медленные трансформации отмечаются во всех регионах, кроме Свердловской области. Кроме того, имеет место сокращение масштабов нестандартной занятости по некоторым ее формам (неполная занятость, вторичная занятость, сверхзанятость, занятость в личном подсобном хозяйстве).

Таким образом, занятость населения в исследуемых субъектах РФ слабо адаптирована к условиям VUCA-мира, что несет серьезные угрозы для развития экономики регионов и требует разработки и реализации соответствующих управленческих решений, направленных на повышение эластичности занятости за счет совершенствования институциональных основ и развития механизма социального партнерства, создание высокотехнологичных рабочих мест в сфере услуг и формирование стимулов для динамичного развития данной сферы, совершенствование правовых, организационных и экономических условий для масштабного распространения нестандартных форм занятости.

Учитывая мнения ряда авторов (Okudaira et al., 2019; Policardo et al., 2019; Cahill et al., 2015; Fedchenko et al., 2021), мы сформулировали важнейшие направления, корреспондирующие с повышением адаптации занятости к условиям VUCA-мира и требующими комплексной реализации:

— диверсификация экономики, основанная на адаптационных процессах в сфере занятости;

— расширение ИТ-сферы, ориентированной на использование информационных и коммуникационных технологий, Big Data и искусственного интеллекта;

— внедрение эффективных мер поддержки предпринимательства, в том числе малого;

— стимулирование инвестиционной и инновационной деятельности хозяйствующих субъектов;

— повышение межрегиональной мобильности населения;

— развитие системы life-long learning, а также активное формирование цифровых компетенций у населения;

— популяризация цифровой платформы «Работа России» и расширение предоставляемых ею услуг;

— создание организационно-правовых условий для масштабного распространения нестандартных форм занятости.

На наш взгляд, существенный вклад в решение проблем адаптации занятости в регионах может внести активизация работы в рамках национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости», целесообраз-

ность которого получила подтверждение в научной среде и практической деятельности. Основным ориентиром данного проекта выступает ежегодное устойчивое повышение производительности труда¹. Комплексная реализация предложенных направлений с учетом демографических, образовательных и политических трендов создаст базу для повышения адаптации занятости к условиям VUCA-мира.

Таким образом, научная новизна проведенного исследования заключается в разработке инструментария для количественной оценки адаптации занятости населения к условиям VUCA-мира и ее апробации на примере регионов Российской Федерации, существенно дифференцированных по социально-экономическому развитию. Практическая значимость исследования состоит в разработке предложений, направленных на повышение адаптации занятости населения к современным условиям.

¹ Об утверждении Методики расчета показателей производительности труда предприятия, отрасли, субъекта Российской Федерации и Методики расчета отдельных показателей национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости». Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации. от 28 декабря 2018 года № 748. С изм. на 20 дек. 2021 г. <https://docs.cntd.ru/document/552128236> (дата обращения 10.12.2021 г.).

Список источников

- Бобков, В. Н., Вередюк, О. В., Колосова, Р. П., Разумова, Т. О. (2014). *Занятость и социальная прекаризация в России: введение в анализ*. Москва: ТЕИС, 96.
- Бурак, П. М. (2011). Мировоззренческая безопасность постиндустриального общества. *Труды БГТУ. Сер. 6. История, философия*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovozzrencheskaya-bezopasnost-postindustrialnogo-obshchestva> (дата обращения 9.12.2021.)
- Варшавская, Е. Я. (2020). Оценка влияния изменений возрастной и образовательной структуры населения на российский рынок труда. *Вопросы статистики*, 27(3), 45-52. DOI: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-3-45-52>
- Глаголев, С. Н., Моисеев, В. В. (2017). *Экономика современной России: проблемы и перспективы развития*. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 253 с.
- Долженкова, Ю. В., Сидоркина, С. В., Строганова, Е. Я. (2016). Аутплейсмент: организационно-методические аспекты и практика применения в условиях кризиса. *Вестник НГУЭУ*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/autpleysment-organizatsionno-metodicheskie-aspekty-i-praktika-primeneniya-v-usloviyah-krizisa> (дата обращения: 07.02.2022).
- Дорохова, Н. В. (2021). *Трансформация форм занятости населения в современной экономике Российской Федерации: теория, методология, практика: дис. д-ра экон. наук*. Москва, 334.
- Зяблицкая, Н. В. (2015). Основные характеристики процесса адаптации предприятий к современным условиям. *Теория и практика общественного развития*, 24, 144-146.
- Иноземцев, В. Л. (2001). Постиндустриальное хозяйство и «постиндустриальное» общество. К проблеме социальных тенденций XXI века. *Общественные науки и современность*. URL: <https://ecsocman.hse.ru/data/507/714/1231/012iNOZEMCEW.pdf> (дата обращения 9.12.2021.)
- Кашепов, А. В. (2013). Структурные сдвиги в занятости населения России. *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*, 4(30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-sdviigi-v-zanyatosti-nasele-niya-rossii> (дата обращения: 07.02.2022).
- Клейнер, Г. Б. (2020). Системная перезагрузка российской экономики: ключевые направления и перспективы. *Научные труды Вольного экономического общества России*, 223(3), 111-122.
- Колосова, Р. П., Меликьян, Г. Г. (2008). *Занятость, рынок труда и социально-трудовые отношения*. Москва: Экономический факультет, МГУ — ТЕИС, 458.

- Лапина, Т. А. (2017). Динамика видов нестандартной занятости в Омской области в 2010–2015 гг. *Вестник Омского университета. Сер. Экономика*, 4(60), 162–171. DOI: <https://doi.org/10.25513/1812-3988.2017.4.162-171>
- Маркс, К. (1988). *Капитал. Критика политической экономии*. Т. 1. Кн. 1. Процесс производства капитала. Москва: Политиздат, 891.
- Петти, В. (1940). *Экономические и статистические работы*. Москва: Соцэкгиз, 324.
- Разумова, Т. О., Артамонова, М. В. (2017). Гибкие формы занятости в системе критериев концепции «будущее в сфере труда». *Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал*, 9(4), 7–27. DOI: <https://doi.org/10.38050/2078-3809-2017-9-4-7-27>
- Рикардо, Д. (1955). *Сочинения: в 4 т.* Москва: Государственное издательство политической литературы, 360.
- Санкова, Л. В. (2008). *Занятость инновационного типа: теория, методология исследования, управление: дис. д-ра экон. наук*. Москва, 291.
- Сарычева, Т. В. (2017). *Методология комплексного статистического анализа занятости в Российской Федерации по видам экономической деятельности: дис. д-ра экон. наук*. Москва, 415.
- Смирных, Л. И. (2017). Временная (непостоянная) занятость. В: В. Е. Гимпельсон, Р. И. Капелюшников, С. Ю. Рошин (Ред.), *Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения* (с. 80–91). Москва: Центр стратегических разработок.
- Смит, А. (1962). *Исследование о природе и причинах богатства народов*. Москва: Изд-во социально-экономической литературы, 677.
- Туган-Барановский, М. И. (2010). *Избранное*. Москва: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 720.
- Янченко, Е. В. (2020). Рынок труда в условиях цифровизации: возможные риски субъектов трудовых отношений. *Вестник Томского государственного университета. Экономика*, 51, 110–128. DOI: <https://doi.org/10.17223/19988648/51/6>
- Bailey, M. J. (1971). *National Income and the Price Level: A Study in Macroeconomic Theory*. New York, McGraw-Hill, 278.
- Bennett, N. & Lemoine, G. J. (2014) What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Business Horizons*, 57(3), 311–317.
- Cahill, K., McNamara, T., Catsouphe, M. & Valcour, M. (2015). Linking shifts in the national economy with changes in job satisfaction, employee engagement and work–life balance. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 56, 40–54. DOI: 10.1016/j.socec.2015.03.002
- Fedchenko, A. A., Dashkova, E. S. & Dorokhova, N. V. (2021). The trajectory of development of social partnership. *World Economy and International Relations*, 65(2), 117–124. DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-1-16-24
- Fossen, F. & Sorgner, A. (2019). Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs. *Foresight and STI Governance*, 13(2), 10–18. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.10.18.
- Gimpelson, V. & Kapeliushnikov, R. (2016). Polarization or upgrading? Evolution of employment in transitional Russia. *Russian Journal of Economics*, 2(2), 192–218.
- Graetz, G., Restrepo, P. & Skans O. (2018). *Technology and the Labour Market*. Special Issue on “European Association of Labour Economists, 30th annual conference, Lyon, France, 13–15 September 2018.
- Isgin, E. & Sopher, B. (2015). Information transparency, fairness and labor market efficiency. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 58, 33–39.
- Okudaira, H., Takizawa, M. & Yamanouchi, K. (2019). Minimum wage effects across heterogeneous markets. *Labour Economics*, 59, 110–122. DOI: 10.1016/j.labeco.2019.03.004
- Policardo, L., Carrera, E. & Risso, W. (2019). Causality between income inequality and corruption in OECD countries. *World Development Perspectives*, 14, 100102. DOI: 10.1016/j.wdp.2019.02.013
- Standing, G. (1986). *Unemployment and Labor Market Flexibility*. The United Kingdom. Geneva: ILO, 147.
- Wilhagen, T., & Tros, F. (2004) “The Concept of ‘Flexicurity’: a new approach to regulating employment and labour markets” in ‘Flexicurity: Conceptual Issues and Political Implementation in Europe’. *Transfer: European Review of labour and research*, 10(2).

References

- Bailey, M. J. (1971). *National Income and the Price Level: A Study in Macroeconomic Theory*. New York, McGraw-Hill, 278.
- Bennett, N. & Lemoine, G. J. (2014) What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world. *Business Horizons*, 57(3), 311–317.
- Bobkov, V. N., Veredyuk, O. V., Kolosova, R. P., Razumova, T. O. (2014). *Zanyatost i sotsialnaya prekarizatsiya v Rossii: vvedenie v analiz [Employment and social precarization in Russia. Introduction to the analysis]*. М.: ТЕИ, 96. (In Russ.)
- Burak, P. M. (2011). Ideological security of post-industrial society. *Trudy BGTU. Ser. 6. Istoriya, filosofiya [Proceedings of BSTU. Issue 6: History, philosophy]*, 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovozzrencheskaya-bezopasnost-postindustrialnogo-obschestva> (Date of access: 07.02.2022). (In Russ.)

Cahill, K., McNamara, T., Catsoupes, M. & Valcour, M. (2015). Linking shifts in the national economy with changes in job satisfaction, employee engagement and work-life balance. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 56, 40-54. DOI: 10.1016/j.socec.2015.03.002

Dolzhenkova, Yu. V., Sidorkina, S. V. & Stroganova, E. Ya. (2016). Outplacement: organizational and methodological aspects and practice of application under the conditions of crisis. *Vestnik NGUEU [Vestnik NSUEM]*, 4. Retrieved from: <https://cyberleninka.ru/article/n/autpleysment-organizatsionno-metodicheskie-aspekty-i-praktika-primeneniya-v-usloviyah-krizisa> (Date of access: 07.02.2022). (In Russ.)

Dorokhova, N. V. (2021). *Transformatsiya form zanyatosti naseleniya v sovremennoy ekonomike Rossiyskoy Federatsii: teoriya, metodologiya, praktika: dis. d-ra ekon. nauk [Transformation of forms of employment in the modern economy of the Russian Federation: theory, methodology, practice: dis. Dr. Sci. (Econ.)]*. Moscow, 334. (In Russ.)

Fedchenko, A. A., Dashkova, E. S. & Dorokhova, N. V. (2021). The trajectory of development of social partnership. *World Economy and International Relations*, 65(2), 117-124. DOI: 10.20542/0131-2227-2018-62-1-16-24

Fossen, F. & Sorgner, A. (2019). Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs. *Foresight and STI Governance*, 13(2), 10-18. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.10.18

Gimpelson, V. & Kapeliushnikov, R. (2016). Polarization or upgrading? Evolution of employment in transitional Russia. *Russian Journal of Economics*, 2(2), 192-218.

Glagolev, S. N. & Moiseev, V. V. (2017). *Ekonomika sovremennoy Rossii: problemy i perspektivy razvitiya [Economics of modern Russia: problems and prospects of development]*. Belgorod: Publishing House: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 253. (In Russ.)

Graetz, G., Restrepo, P. & Skans O. (2018). *Technology and the Labour Market*. Special Issue on “European Association of Labour Economists, 30th annual conference, Lyon, France, 13-15 September 2018.

Inozemtsev, V. L. (2001) Postindustrial economy and “postindustrial” society (On the problem of social trends of the XXI century). *Obshchestvennye nauki i sovremennost [Social Sciences and Contemporary World]*. Retrieved from: <https://ecsocman.hse.ru/data/507/714/1231/012iNOZEMCEW.pdf> (Date of access: 07.02.2022). (In Russ.)

Isgin, E. & Sopher, B. (2015). Information transparency, fairness and labor market efficiency. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 58, 33-39.

Kashepov, A. V. (2013). Structural changes in employment in Russia. *Kontury globalnykh transformatsiy: politika, ekonomika, pravo [Outlines of global transformations: politics, economics, law]*, 4(30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-sdviigi-v-zanyatosti-naseleniya-rossii> (Date of access: 07.02.2022). (In Russ.)

Kleiner, G. B. (2020). A system reboot of the russian economy: key directions and prospects. *Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific works of the Free Economic Society of Russia]*, 223(3), 111-122. (In Russ.)

Kolosova, R. P. & Melikyan, G. G. (2008). *Zanyatost, rynek truda i sotsialno-trudovye otnosheniya [Employment, labour market and labour relations]*. M.: Faculty of Economics, Moscow State University — TEIs, 458. (In Russ.)

Lapina, T. A. (2017). The dynamics of the types of non-standard employment in the Omsk region in 2010-2015. *Vestnik Omskogo universiteta. Ser. Ekonomika [Herald of Omsk University. Series “Economics”]*, 4(60), 162-171. DOI: 10.25513/1812-3988.2017.4.162-171. (In Russ.)

Marx, K. (1988). *Kapital. Kritika politicheskoy ekonomii. T. 1. Kn. 1. Protsess proizvodstva kapitala [Capital: A Critique of Political Economy. Vol. 1. Book 1. The Process of Capitalist Production]*. Trans. Moscow: Politizdat, 891. (In Russ.)

Okudaira, H., Takizawa, M. & Yamanouchi, K. (2019). Minimum wage effects across heterogeneous markets. *Labour Economics*, 59, 110-122. DOI: 10.1016/j.labeco.2019.03.004

Petty, V. (1940). *Economic and statistical works [Ekonomicheskie i statisticheskie raboty]*. Moscow: Sotsekgiz, 324. (In Russ.)

Policardo, L., Carrera, E. & Risso, W. (2019). Causality between income inequality and corruption in OECD countries. *World Development Perspectives*, 14, 100102. DOI: 10.1016/j.wdp.2019.02.013

Razumova, T. O. & Artamonova, M. V. (2017). Flexible forms of employment through the prism of the “future of work” concept. *Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakulteta. Elektronnyy zhurnal [Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal]*, 9(4), 7-27. DOI: 10.38050/2078-3809-2017-9-4-7-27. (In Russ.)

Ricardo, D. (1955). *Sochineniya: v 4 t. [Essays: in 4 vols.]*. Moscow: State Publishing House of Political Literature, 360. (In Russ.)

Sankova, L. V. (2008). *Zanyatost innovatsionnogo tipa: teoriya, metodologiya issledovaniya, upravlenie: dis. d-ra ekon. nauk [Employment of innovative type: theory, research methodology, management: dis. Dr. Sci. (Econ.)]*. Moscow, 291. (In Russ.)

Sarycheva, T. V. (2017). *Metodologiya kompleksnogo statisticheskogo analiza zanyatosti v Rossiyskoy Federatsii po vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti: dis. d-ra ekon. nauk [Methodology of complex statistical analysis of employment in the Russian Federation by types of economic activity: dis. Dr. Sci. (Econ.)]*. Moscow, 415. (In Russ.)

Smirnykh, L. I. (2017). Temporary (non-permanent) employment. In: V. E. Gimpelson, R. I. Kapeliushnikov, S. Yu. Roshchin (Eds.), *Rossiyskiy rynek truda: tendentsii, instituty, strukturnye izmeneniya [Russian labor market: trends, institutions, structural changes]* (pp. 80-91). Moscow: Center for Strategic Research. (In Russ.)

Smith, A. (1962). *An Inquiry Into The Nature And Causes Of The Wealth Of Nations [Issledovanie o prirode i prichinakh bogatstva narodov]*. Trans. Moscow: Publishing House of socio-economic literature, 677. (In Russ.)

- Standing, G. (1986). *Unemployment and Labor Market Flexibility. The United Kingdom*. Geneva: ILO, 147.
- Tugan-Baranovsky, M. I. (2010). *Izbrannoe [Selected works]*. M.: Russian Political Encyclopedia (ROSSPEN), 720. (In Russ.)
- Varshavskaya, E. Y. (2020). Impact Assessment of Changes in the Age and Educational Structure of the Population in the Russian Labor Market. *Voprosy statistiki*, 27(3), 45-52. DOI: 10.34023/2313-6383-2020-27-3-45-52. (In Russ.)
- Wilthagen, T., & Tros, F. (2004) "The Concept of 'Flexicurity': a new approach to regulating employment and labour markets" in 'Flexicurity: Conceptual Issues and Political Implementation in Europe'. *Transfer: European Review of labour and research*, 10(2).
- Yanchenko, E. V. (2020). Labour market in the conditions of digitalization: possible risks of subjects of labour relations. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Tomsk state university journal of economics]*, 51, 110-128. DOI: 10.17223/19988648/51/6. (In Russ.)
- Zyablitskaya, N. V. (2015). the main features of the adaptation of enterprises to modern conditions. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya [Theory and practice of social development]*, 24, 144-146. (In Russ.)

Информация об авторах

Федченко Анна Александровна — доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; профессор; Scopus Author ID: 57192274613; <https://orcid.org/0000-0002-9450-3498> (Российская Федерация, 125167, г. Москва, пр-кт Ленинградский, 49/2; e-mail: faa1711@yandex.ru).

Дорохова Наталья Васильевна — доктор экономических наук, доцент, Воронежский государственный университет; профессор; Scopus Author ID: 57192274877; <https://orcid.org/0000-0001-7092-2623> (Российская Федерация, 394068, г. Воронеж, ул. Хользунова, 40; e-mail: nv_dorohova@mail.ru).

Дашкова Екатерина Сергеевна — доктор экономических наук, доцент, Воронежский государственный университет; заведующий кафедрой; <https://orcid.org/0000-0001-7323-0788> (Российская Федерация, 394068, г. Воронеж, ул. Хользунова, 40; e-mail: dashkova-82@mail.ru).

About the authors

Anna A. Fedchenko — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; Scopus Author ID: 57192274613; <https://orcid.org/0000-0002-9450-3498> (49/2, Leningradsky Ave., Moscow, 125167, Russian Federation; e-mail: faa1711@yandex.ru).

Natalia V. Dorokhova — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor, Voronezh State University; Scopus Author ID: 57192274877; <https://orcid.org/0000-0001-7092-2623> (40, Kholzunova St., Voronezh, 394068, Russian Federation; e-mail: nv_dorohova@mail.ru).

Ekaterina S. Dashkova — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Department, Voronezh State University; <https://orcid.org/0000-0001-7323-0788> (40, Kholzunova St., Voronezh, 394068, Russian Federation; e-mail: dashkova-82@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 27.12.2021.

Прошла рецензирование: 11.04.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 27 Dec 2021.

Reviewed: 11 Apr 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-10>

УДК 331.5, 332.12

JEL R11, R23, O15, J21

О. Е. Акимова , С. К. Волков  ✉, Е. Г. Ефимов 

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация

АСИНХРОННОСТЬ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТРУДА И РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ КАК ФАКТОР СЖАТИЯ СТАРОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ¹

Аннотация. Проблема сжатия является актуальной для многих российских регионов, несмотря на предпринимаемые меры по замедлению данного процесса со стороны правительства и региональных структур. Особо остро проблема сжатия проявляется в старопромышленных городах и регионах, которые в условиях шокового перехода от командно-плановой экономики к рыночной модели не смогли трансформироваться в соответствии с новыми условиями и вызовами. Цель настоящей статьи – доказать, что асинхронность развития рынка труда и рынка образовательных услуг выступает одним из факторов сжатия старопромышленных регионов, и выявить взаимозависимость между рынком образовательных услуг и рынком труда как важнейшими элементами территориальной стратегии развития старопромышленных регионов. Исследование проводилось по данным Волгоградской области, выступающей как пример типичного сжимающегося старопромышленного региона, перспективы развития которого во многом зависят от успешности удержания выпускников на региональном рынке труда. В качестве эмпирической базы приведены данные социологического опроса (онлайн-анкетирование; октябрь 2021; $N = 335$) студентов Волгоградского государственного технического университета (опорного вуза региона). Сопоставление полученных результатов с проанализированными авторами статьи статистическими данными позволило зафиксировать наличие асинхронности развития рынка труда и рынка образовательных услуг. Рынок труда, являясь отражением реального сектора экономики, не формирует запрос к региональной системе подготовки кадров. Декларируемый тренд на инновационное развитие не приводит к созданию инновационных рабочих мест и, соответственно, к спросу на новые профессии и компетенции. Одним из дополнительных факторов асинхронности выступает консервативный подход к подготовке кадров региональными вузами. По мнению авторов исследования, для преодоления выявленной асинхронности необходимы структурная трансформация старопромышленного региона под запросы нового технологического уклада, развитие сотрудничества между образовательными учреждениями и предприятиями реального сектора экономики, а также трансформация образовательных программ.

Ключевые слова: старопромышленные регионы, сжимающиеся территории, асинхронность развития, реальный сектор экономики, новый технологический уклад, инновационное развитие, наукоемкие отрасли, региональный рынок труда, система подготовки специалистов, региональные университеты, Волгоградский регион

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, проект № 21-18-00271 «Логика, институты и стратегии развития „сжимающихся“ старопромышленных городов: синтез гетеродоксальных подходов»

Для цитирования: Акимова О. Е., Волков С. К., Ефимов Е. Г. (2023). Асинхронность развития рынка труда и рынка образовательных услуг как фактор сжатия старопромышленных регионов. *Экономика региона*, 19(2), 422-436. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-10>

¹ © Акимова О. Е., Волков С. К., Ефимов Е. Г. Текст. 2023.

RESEARCH ARTICLE

Olga E. Akimova , Sergey K. Volkov  ✉, Evgeniy G. Efimov 
Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation

Asynchronous Development of the Labour Market and the Market of Educational Services Contributing to the Shrinking of Old Industrial Regions

Abstract. Many Russian regions face shrinking, despite the measures taken by national and regional authorities to slow down this process. The problem of shrinking is especially relevant for old industrial cities and regions unable to adapt to new challenges of the market economy after the shock transition from planned to market economy. The study aims to prove that the asynchronous development of the labour market and the market of educational services contributes to the shrinking of old industrial regions, as well as to identify the interdependence between these markets seen as the most important elements of spatial development strategy in such regions. The research examined data on Volgograd oblast, which is a typical shrinking old industrial region, whose development largely depends on successful retention of graduates on the regional labour market. A sociological survey conducted online in October 2021 of 335 students of the Volgograd State Technical University (the backbone university of the region) was analysed. The comparison of the obtained results with relevant statistical data confirmed asynchronous development of the labour market and the market of educational services. Since the labour market is associated with the real sector of the economy, it does not generate a demand for the regional staff training system. The declared innovative development does not lead to the creation of innovative jobs and, accordingly, to the increase in demand for new professions and competences. A conservative approach of regional universities to staff training also causes asynchrony. To overcome the identified asynchrony, it is required to transform old industrial regions to meet the requirements of the new technological mode, strengthen cooperation between educational institutions and enterprises of the real sector of the economy, and revise educational programmes.

Keywords: old industrial regions, shrinking territories, asynchronous development, real sector of the economy, new technological mode, innovative development, knowledge-intensive industries, regional labour market, staff training system, regional universities, Volgograd oblast

Acknowledgements: *The article has been prepared with the support of the Russian Science Foundation, the project No. 21-18-00271 «Logic, institutions and strategies of “shrinking” older industrial cities: a synthesis of heterodox approaches».*

For citation: Akimova, O. E., Volkov, S. K. & Efimov, E. G. (2023). Asynchronous Development of the Labour Market and the Market of Educational Services Contributing to the Shrinking of Old Industrial Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 422-436. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-10>

Введение

Сегодня подавляющее число российских регионов сталкивается с проблемой оттока населения и адаптацией своих стратегий развития к процессу сжатия. Феномен сжатия затрагивает как процессы сокращения числа жителей и предприятий, так и изменение территориально-географических границ муниципальных образований. Вымывание человеческого капитала грозит не только долгосрочным экономическим спадом развития, но и усилением социальной напряженности внутри сжимающихся территорий.

Проблемы сжимающихся территорий начали активно исследоваться, начиная с 1980 г., однако до сих пор не существует единства в трактовке данного понятия. Наиболее развернутое определение предложили ученые К. Гросманн, А. Хаазе, Д. Ринк и А. Штайнфюрер, кото-

рые раскрывают его через специфику взаимодействия макропроцессов с локальными структурами (Großmann et al., 2008).

В целом, сокращение населения в сжимающихся регионах происходит по причине пространственного несоответствия между спросом и предложением рабочей силы. При этом Дж. Холландер в числе альтернативных причин сжатия городов ссылается на избыточную поддержку ведущей отрасли городского развития, ориентацию на краткосрочные цели горожан без учета их перспективных потребностей (интересов будущих поколений), эффект «*path dependence*», износ инфраструктуры (Hollander, 2010). В свою очередь, К. Паллагст предполагает, что сжатие является ответом на деиндустриализацию, поскольку рабочие места перемещаются из центра города в более «дешевые» территории на перифе-

рии (Pallagst, 2009). Некоторые исследователи указывают на необходимость проводить различия между сжатием территории как процессом и его результирующим состоянием, то есть видимыми изменениями в физической, экономической и социальной структуре региона.

При этом выделяют три фундаментальных социально-экономических макропроцесса, которые могут способствовать сжатию: деиндустриализация с потерей рабочих мест (Martinez-Fernandez et al., 2012; Silverman, 2018; Bartholomae et al., 2017), снижение рождаемости во время демографической трансформации (Hospers, 2013; Zaidi & Morgan, 2017) и субурбанизация (Arnott & Chaves, 2012; Couch & Cocks, 2013; Kabisch & Grossmann, 2013; Marta et al., 2020; Reckien & Martinez-Fernandez, 2011). Воздействие этих трех основных причин сжатия может быть усилено в результате стихийных бедствий, политических конфликтов, институциональных изменений или совершенно уникальных событий — черных лебедей (Rumpel & Slach, 2012). Многие ученые обсуждают и другие причины распространения сжимающихся территорий как особой модели (режима) городского развития, связанного с суженным воспроизводством их социально-экономического пространства (Buch et al., 2014). Однако основное внимание уделяется так называемым жестким, или трансформационным, факторам — демографическим, инфраструктурным, технологическим и, особенно, инвестиционным, что отражает доминирование неоклассической парадигмы в исследованиях городской и региональной экономики (Berg et al., 1982; Armstrong & Harvey, 2000; Amin & Thrift, 1994).

Особо остро проблема сжатия проявляется в старопромышленных территориях, стратегия развития которых характеризовалась моноцентричностью и была ориентирована на развитие одной-двух отраслей промышленности (моногорода, закрытые города и пр.). В условиях шокового перехода от командно-плановой экономики к рыночной модели данные территории не смогли трансформироваться под новые условия и вызовы.

Феномен старопромышленного региона возник в рамках модели шведского экономиста Г. Мюрдаля, который описывал этапы развития и упадка региона. По его мнению, развитие региона опосредуется появлением новых индустриальных предприятий, формированием новой градообразующей сферы, привлечением инвестиций, развитием тех-

нологий и увеличивающимся процветанием. Однако когда базовая градообразующая сфера начинает испытывать кризисные явления, доходы населения падают и вслед за промышленными предприятиями региона начинается деградация сервисного сектора, что, в конечном итоге, приводит регион в упадок, и он становится старопромышленным (Myrdal, 1968).

С 1970-х гг. термины «старопромышленный регион», «старопромышленный город» прочно входят в научный оборот. Несмотря на разные фундаментальные подходы в трактовке понятия «старопромышленный регион», «старопромышленный город», большинство авторов сходятся во мнении, что данные регионы и города характеризуются отсталостью промышленности и деградацией социально-экономической сферы, которая, в конечном итоге, и приводит к сжатию территории. В рамках преодоления социально-экономической деградации старопромышленных регионов особая роль принадлежит рынку труда, формирующему спрос на новые профессии, и рынку образовательных услуг, готовящему кадры для экономики нового экономического уклада в соответствии с потребностями рынка труда. Гипотеза настоящего исследования исходит из предположения, что асинхронность развития обозначенных рынков способствует оттоку местного населения в другие регионы в поисках более выгодного места для трудоустройства, обеспечивая сжатие старопромышленных территорий.

В данной статье была предпринята попытка доказать, что асинхронность развития рынка труда и рынка образовательных услуг выступает одним из факторов сжатия старопромышленных регионов (на примере Волгоградской области). Волгоградский регион — это умеренно перспективный регион, потенциал развития которого может быть связан с традиционными отраслями промышленности 3-го и 4-го технологических укладов и включения новой сферы услуг в «отраслевое ядро» экономики. При этом необходимо увеличить наукоемкость выпускаемой продукции для превращения в развивающийся индустриальный центр с диверсифицированной отраслевой структурой.

Целью настоящего исследования является выявление взаимозависимости рынка образовательных услуг и рынка труда как важнейших элементов территориальной стратегии развития старопромышленных регионов.

Методология исследования

В данной работе проводится исследование динамики возрастного состава и структуры работников за 2018–2021 гг. В рамках исследования описывались особенности динамики по всей совокупности занятых, в том числе с учетом их возраста. Сделаны выводы об особенностях изменения численности и структуры занятости за последние годы, характерных для всей совокупности занятых, и особенностях динамики численности работников отдельных групп, выделенных по возрасту. При описании работников в целом использовался однотипный инструментарий, что позволяет получить сопоставимые результаты. Вначале исследовалось изменение численности и среднего возраста работников соответствующей группы в целом, потом изучалось изменение численности и структуры занятых в данной группе по возрастам. Для обеспечения наглядности использовались графический и табличный методы. Статистические данные были получены из открытых источников Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области.

Эмпирические данные были получены в ходе опроса студентов бакалавриата Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ). Опрос проводился в форме онлайн-анкетирования на платформе «Гугл.формы» (https://docs.google.com/forms/d/1o1RUmqIWgQA0qGAJYbWWQH9020g_hC9USQwUMZz0dA/edit?usp=sharing) в течение октября 2021 г. Данный формат опроса являлся оптимальным в условиях неблагоприятной санитарно-эпидемиологической обстановки, вызванной пандемией коронавируса. В исследовании приняли участие 335 респондентов, представляющих все курсы бакалавриата при генеральной совокупности примерно в 6,5 тыс. обучающихся на момент проведения опроса, что позволяет говорить о репрезентативности результатов. Больше количество опрошенных первого курса (40,9 %) обусловлено преобладающим числом студентов первокурсников от общего количества студентов бакалавров. В состав выборки вошли 58,5 % девушек и 41,5 % юношей. В исследовании использовалась случайная выборка (простой случайный отбор).

Студенты ВолгГТУ были отобраны в качестве целевой аудитории опроса, поскольку именно они являются наиболее востребованными на региональном рынке труда и вне его, так как вуз является единственным профиль-

ным техническим учебным заведением высшего образования в регионе, и большинство направлений подготовки специалистов присутствует только в данном учебном заведении. Таким образом, учитывая, что данные направления (например, информатика, программирование и т. д.) нацелены на освоение программ с учетом новейших тенденций развития науки, именно поведение данной группы выпускников является важнейшим индикатором социально-экономических процессов региона.

Отдельно отметим, что на сегодняшний день существует целый ряд исследований, касающихся трудоустройства, проводимых на платформах рекрутинговых ресурсов (HeadHunter, SuperJob)¹, однако непрозрачность выборки и отсутствие региональной специфики требуют уточненных данных в этом важном вопросе. Полученные нами данные помогают составить более целостную картину отношения выпускников к трудоустройству в контексте уже имеющихся научных исследований, данные которых будут приводиться для иллюстрации отдельных полученных нами результатов.

Анкета респондента состояла из двух основных блоков. Первый блок вопросов в анкете был направлен на выявление информации бакалавров о состоянии рынка труда. Второй блок вопросов касался стереотипных представлений студентов о связи высшего образования и дальнейшего трудоустройства.

Полученные результаты

На вопрос о востребованности специалистов на региональном рынке труда большинство (65,4 %) ответило, что она имеется, но при трудоустройстве может возникнуть серьезная конкуренция. Гораздо меньшее количество опрошенных (21,8 %) считают, что найдут работу без проблем. Интересно, что несмотря на обеспеченность и общую тревожность по поводу будущего трудоустройства только 8 % положительно относятся к целевому обучению как форме гарантированного трудоустройства, а главным преимуществом целевого обучения студенты назвали гарантированность поступления (Мохнаткин & Скрынская, 2020).

¹ См. например: Выпускники вузов оценивают сложности поиска работы на 7,3 балла из 10. 2020. <https://www.superjob.ru/research/articles/112336/vypuskniki-vuzov-ocenivayut-slozhnosti-poiska-raboty-na-7/> (дата обращения: 20.09.2021); Больше трети россиян работает не по специальности — исследование. 2021. https://rb.ru/news/outside-the-profession/?utm_source=telegram&utm_medium=social&utm_campaign=post (дата обращения: 10.10.2021).

Вопрос о предполагаемой зарплате выявил два доминирующих ответа. Большинство опрошенных ожидают, что при трудоустройстве по специальности они будут получать от 30 тыс. руб. (28,8 %) или от 45 тыс. руб. (33 %).

В качестве заключительного вопроса данного блока респондентам предлагалось оценить возможность работы не по специальности. В силу ряда факторов подобная перспектива оказывается для многих как временной мерой, так и постоянным источником доходов. Только 13,2 % опрошенных планируют целенаправленно искать работу по специальности. Оставшаяся часть ответов распределилась примерно поровну между теми, кто готов рассматривать работу не по специальности как основной источник дохода (44,5 %) и временную, на время поиска работы по профилю образования (42,1 %). Проблема состоит в том, как выяснила в своем диссертационном исследовании А.А. Борисова, что попав на непрофильную работу, большинство оттуда уйти уже не могут, поскольку переход обратно на профильную работу связан с падением заработка и обесцениванием опыта (Борисова, 2016).

На вопрос о преимущественном источнике информации о рынке труда респонденты в большинстве отметили СМИ (в традиционном и интернет-варианте) (54,1 %), а среди оставшихся источников информации упоминаются официальные документы (16,9 %), собственный опыт (14,5 %) и мнение знакомых (14,5 %). Подобное недоверие к данным официальной статистики можно объяснить тем, что при поиске работы на современном российском рынке труда решающим фактором выступают неформальные связи, в то время как биржа труда имеет наименьшую ценность (Креховец, 2020).

Только 16,5 % опрошенных считают наличие высшего образования условием получения высокого дохода и развития карьеры. Большинство согласны с этим мнением частично (57,7 %), а часть опрошенных не видят связи между обучением и дальнейшей карьерой (25,8 %). Безусловно, это напрямую связано с ситуацией, когда непрофильное трудоустройство представляется зачастую более перспективным, чем работа по специальности.

Логичным следствием распространенных представлений является то, что большинство (67,1 %) учащихся считают, что уровень получаемых в учебном заведении знаний соответствует запросам рынка труда лишь частично. Кроме того, существующие результаты показывают и полное равнодушие к уровню по-

лучаемых оценок, которые, по мнению студентов, никак не влияют на трудоустройство (Макарова, 2020).

Поскольку целью настоящего исследования является выявление связи между асинхронностью развития рынка труда и образовательных услуг, с одной стороны, и процесса сжатия — с другой, для дополнения полученных нами данных социологического опроса рассмотрим ситуацию на региональном рынке труда с точки зрения статистических данных.

Согласно аналитической справке по прогнозу потребностей регионального рынка труда в рабочих и специалистах, необходимых отраслям экономики Волгоградской области, подготовленной комитетом по труду и занятости населения Волгоградской области в период с 2021 г. по 2027 г., региону требуется 3156 специалистов с высшим образованием по направлению «экономика и управление» (табл. 1). Однако, как показывают данные, представленные в таблице 2, специалисты по направлениям, связанным с инновациями, наукоемкими технологиями и интеллектуальной собственностью, рынку труда вовсе не нужны. Хотя, на наш взгляд, развитие данных сфер способствовало бы экономическому росту региона и позволило перейти к новому технологическому укладу.

В то же время анализ структуры выпуска очной формы обучения бакалавриата волгоградских вузов (без учета иностранных студентов), показал, что число выпускников за один год значительно превышает потребность регионального рынка труда в обозначенных специалистах (табл. 2).

Сам по себе факт превышения числа выпускников по приоритетным для регионального рынка труда специальностям не говорит о необходимости сокращения числа приема на данные направления (эпоха плановой экономики закончилась), но, безусловно, является показателем высокого уровня конкуренции среди выпускников (что хорошо в условиях рыночной экономики) и дополнительным фактором для переезда молодых специалистов в другие регионы в поисках места работы по специальности. Обосновав факт асинхронизации рынков, перейдем к рассмотрению процессов сжатия, а также обоснованию связи между ними.

Прежде всего, налицо демографический кризис. По состоянию на 1 января 2021 г. численность постоянно проживающего населения в Волгоградской области составило 2474,6 тыс. чел., из них 1343,8 тыс. трудоспособного возраста. Если брать отдельно региональный

Таблица 1

Потребность рынка труда Волгоградской области в специалистах с высшим образованием по направлению «экономика и управление», 2021–2027 гг., чел.

Table 1

The labour market demand of Volgograd oblast for specialists with higher education: “Economics and Management” field of study, 2021–2027

Направление подготовки	Потребность в специалистах по годам							Всего
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Экономика	34	36	41	33	30	37	32	243
Менеджмент	59	65	65	61	58	64	58	430
Управление персоналом	19	16	14	16	14	13	15	107
Государственное и муниципальное управление	2	2	3	1	2	1	2	13
Бизнес-информатика	3	4	3	3	4	3	4	24
Торговое дело	13	11	12	13	12	11	12	84
Товароведение	7	7	6	6	4	5	5	40
Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура	3	4	2	6	5	4	3	27
Менеджмент	10	5	6	7	6	5	7	46
Государственное и муниципальное управление	0	0	0	0	0	0	0	0
Бизнес-информатика	0	0	0	0	0	0	0	0
Торговое дело	20	20	20	20	20	20	20	140
Товароведение	4	5	4	4	4	4	4	29
Финансы и кредит	19	25	20	23	20	22	15	144
Государственный аудит	0	0	0	0	0	0	0	0
Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура	1	0	1	1	3	1	2	9
Экономическая безопасность	6	5	7	5	5	5	5	38
Таможенное дело	1	0	1	0	0	0	0	2
Социология	0	1	0	1	0	1	0	3
Организация работы с молодежью	3	2	3	3	2	3	4	20
Социологические науки	0	1	0	1	0	1	0	3
Юриспруденция	18	18	18	18	17	20	17	126
Правовое обеспечение национальной безопасности	0	0	0	0	0	0	0	0
Правоохранительная деятельность	0	0	0	0	0	0	0	0
Судебная экспертиза	8	8	8	9	8	8	8	57
Реклама и связи с общественностью	1	3	1	2	3	2	1	13
Журналистика	3	3	2	4	3	2	2	19
Издательское дело	0	0	0	0	0	0	0	0
Телевидение	0	0	0	0	0	0	0	0
Медиакоммуникации	0	0	0	0	0	0	0	0
Стандартизация и метрология	4	4	3	4	2	4	3	24
Управление качеством	12	12	14	20	18	19	19	114
Системный анализ и управление	2	2	2	2	2	2	2	14
Управление в технических системах	3	5	8	10	10	10	8	54
Инноватика	0	0	0	0	0	0	0	0
Организация и управление наукоемкими производствами	0	0	0	0	0	0	0	0
Наукоемкие технологии и экономика инноваций	0	0	0	0	0	0	0	0
Управление интеллектуальной собственностью	0	0	0	0	0	0	0	0
Специальные организационно-технические системы	0	0	0	0	0	0	0	0

Окончание табл. 1 на след. стр.

Окончание табл. 1

Направление подготовки	Потребность в специалистах по годам							Всего
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело	0	0	0	0	0	0	0	0
Документоведение и архивоведение	5	3	7	5	2	5	3	30
Землеустройство и кадастры	3	0	0	1	0	0	1	5

* Источник: составлено авторами по данным комитета по труду и занятости населения Волгоградской области (см.: Аналитическая справка по итогам формирования прогноза потребностей регионального рынка труда в рабочих и специалистах, необходимых отраслям экономики Волгоградской области, в т. ч. в которых реализуются инвестиционные проекты, на 2019–2025 годы. Комитет по труду и занятости населения Волгоградской области. chrome-extension://efaidnbmnfnlbbbajpglcfndmkaaj/https://vgap kro.ru/wp-content/uploads/2019/07/4.-Potrebnost-rynka-truda.pdf (дата обращения: 12.10.2023)).

Таблица 2

**Структура выпуска очной формы обучения бакалаврита Волгоградских вузов
(без учета иностранных студентов), чел.**

Table 2

Full-time bachelor graduates of Volgograd universities (excluding foreign students), people

№ п/п	Название университета	Направление подготовки	Численность выпускников в 2021 г.
1	Волгоградский государственный технический университет	Менеджмент	8
		экономика	50
		бизнес-информатика	4
		реклама и связи с общественностью	0
2	Волгоградский государственный университет	Менеджмент	0
		экономика	73
		бизнес-информатика	74
		финансы и кредит	45
		журналистика	Нет данных
		юриспруденция	87
		реклама и связи с общественностью	115
		инноватика	51
социология	25		
3	Волгоградский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации	судебная экспертиза	Нет данных
4	Волгоградский государственный аграрный университет	государственное и муниципальное управление	71
5	Волгоградский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова	Менеджмент	9
		экономика	14
		торговое дело	0
6	Волгоградский государственный медицинский университет	Менеджмент	8
7	Волгоградский государственный социально-педагогический университет	Менеджмент	0
		экономика	0
		реклама и связи с общественностью	0
		управление персоналом	0
8	Волгоградский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации	Менеджмент	0
		экономика	7
		юриспруденция	6
		торговое дело	0
		товароведение	0

Окончание табл. 2 на след. стр.

Окончание табл. 2

№ п/п	Название университета	Направление подготовки	Численность выпускников в 2021 г.
		экономическая безопасность	3
9	Волгоградский филиал Московского финансово-юридического университета МФЮА	Менеджмент	2
		экономика	5
		юриспруденция	6
		правовое обеспечение национальной безопасности	0
		таможенное дело	0
		экономическая безопасность	2

* Источник: составлено авторами на основании анализа структуры выпуска очной формы обучения бакалавриата волгоградских вузов.

центр (г. Волгоград), то ежегодная убыль населения города, в среднем, составляет порядка 700 чел. Это несмотря на то, что в 2010 г. городские власти для сохранения статуса города-миллионника искусственно расширили административные границы города за счет присоединения близлежащих поселков¹.

На протяжении многих лет демографическая ситуация в регионе характеризуется снижением численности постоянного населения, а на момент написания работы демографические потери достигли максимума с 2008 г., составив 19758 чел. Если взять за основу официальные данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области, то на 2009 г. в области и городе насчитывалось 2618,1 тыс. чел. Путем простейших расчетов мы получаем данные, свидетельствующие, что убыль региона составляет более чем 100 тыс. чел. за десять лет (4,2 %). При анализе статистических данных в ретроспективе видно, что за последние семь лет в Волгоградской области четко видна негативная динамика естественного прироста населения. Например, в 2021 г. мы имеем $-11,0/1000$ чел., а в 2020 — $-8,0/1000$ чел. Количество умерших превысило количество родившихся в 2,2 раза².

Отметим также, что явно виден стремительный процесс старения жителей регионов. По данным Территориального ор-

гана Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области (Волгоградстат), 17,7 % жителей региона — это люди в возрасте 65 лет и старше. О постепенном старении населения свидетельствует рост такого показателя, как средний возраст. В 2010 г. по данным переписи населения он составлял 39,8 лет (у мужчин — 37,1 и у женщин — 42,1 года), на начало 2021 г. этот показатель вырос до 41,8 года (у мужчин — 38,9 и у женщин — 44,2 года)³. Процесс старения населения в совокупности с возрастающей миграцией молодежи усиливает негативные тенденции социально-экономического развития региона.

Отдельно следует сказать о рынке труда. В регионе в 2018–2021 гг. происходило незначительное колебание численности занятых (размах вариации менее 5 %). Суммарно за четыре года численность занятых снизилась на 2,3 %, однако из тенденции снижения численности занятых выбивается 2019 г., в котором численность занятых увеличилась до 1226 тыс. чел.

В таблице 1 отражены группы работников по возрасту, количество работников в данной группе в 2018–2021 гг., а также темп роста работников данной группы за четыре года, полученный делением данных в 2021 г. на данные в 2018 г. Также рассчитан коэффициент корреляции

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (1)$$

позволяющий оценить направление динамики и тесноту связи в модели динамики (в качестве

¹ О включении в состав города Волгограда населенных пунктов. Постановление Волгоградской областной Думы от 11 марта 2010 г. № 20/652. <http://www.garant.ru/hotlaw/volga/235959/#ixzz6vD4AxYFE> (дата обращения: 15.10.2023).

² Федеральная служба государственной статистики / Официальная статистика / Население / Естественное движение населения. <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 15.10.2023).

³ Распределение населения Волгоградской области по полу и возрасту: статистическое обозрение. Волгоград: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области (Волгоградстат), 2021. 99 с. С. 4.

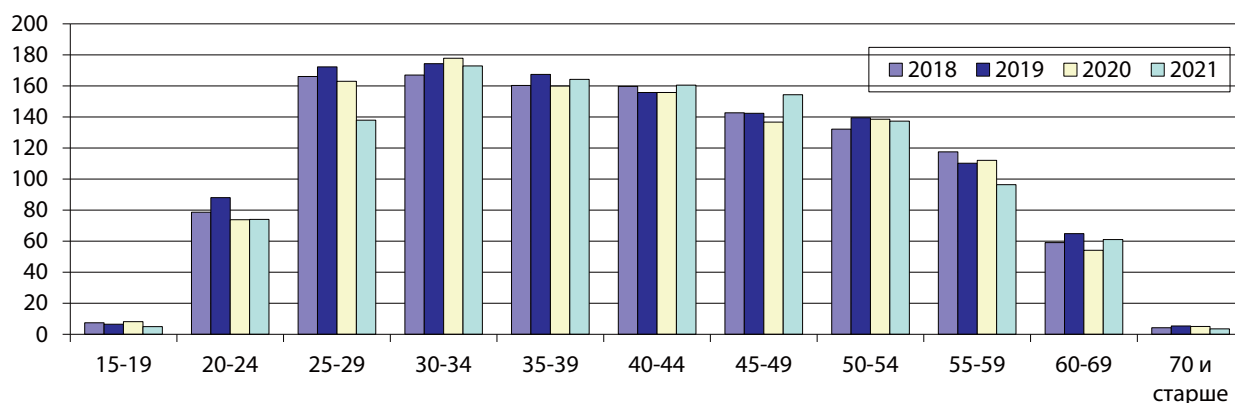


Рис. Изменение численности занятых в Волгоградской области по возрастам в 2018–2021 гг. (составлено авторами по материалам Росстата: (Федеральная служба государственной статистики / Официальная статистика / Рынок труда, занятость и заработная плата: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 15.10.2023))

Fig. Change in the number of employees in Volgograd oblast by age, 2018–2021

х брался номер года, в качестве y — значение изучаемого признака).

Значения r , близкие к 1, показывают наличие тесной прямой линейной связи между явлениями (в нашем случае — выраженный рост значений признака за четыре года). Значения r , близкие к -1 , показывают наличие тесной обратной связи (в нашем случае — устойчивое снижение значений признака). Значения r , близкие к 0, мы интерпретируем как отсутствие выраженного линейного тренда. Отметим, что более подробный регрессионный анализ динамики не проводился, так как количество исходных уровней данных (четыре) оставляет

только две степени свободы, что определяет крайне низкую значимость модели.

В последней колонке таблицы 3 отражен коэффициент осцилляции, отражающий максимальный размах колебаний в процентах от среднего. Высокие значения коэффициента осцилляции показывают сильные колебания значений признака в изучаемый период, низкие — показывают определенную стабильность значений изучаемого признака.

На рисунке и в таблице 1 мы видим увеличение численности работников в 2019 г., что может быть объяснено их возвратом в регион из других регионов в связи с эпидемией

Таблица 3

Динамика численности занятых в Волгоградской области по возрастам в 2018–2021 гг.*

Table 3

Dynamics of the number of employees in Volgograd oblast by age, 2018–2021

Возраст работников, лет	2018	2019	2020	2021	Темп роста	Коэффициент корреляции**	Коэффициент осцилляции
15–19	7,4	6,5	8,1	4,9	0,66	–0,551	0,48
20–24	78,6	88,0	73,8	74	0,94	–0,544	0,18
25–29	166,0	172,2	162,9	137,9	0,83	–0,802	0,21
30–34	167,0	174,3	177,8	172,8	1,03	0,600	0,06
35–39	160,3	167,4	159,9	164,2	1,02	0,153	0,05
40–44	159,6	155,7	155,7	160,5	1,01	0,137	0,03
45–49	142,6	142,3	136,7	154,3	1,08	0,515	0,12
50–54	132,1	139,4	138,5	137,3	1,04	0,581	0,05
55–59	117,5	110,2	112,0	96,4	0,82	–0,885	0,19
60–69	59,1	64,8	54,1	61	1,03	–0,145	0,18
70 и старше	4,2	5,4	5,1	3,5	0,83	–0,358	0,42
Всего	1194,5	1226,0	1184,5	1166,8	0,98	–0,648	0,05
Средний возраст, лет	40,8	40,5	40,6	40,9	1,00	0,283	0,01

* Составлено авторами по данным Росстата (Федеральная служба государственной статистики / Официальная статистика / Рынок труда, занятость и заработная плата: https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 15.10.2023)).

** Ни один из коэффициентов не значим на уровне значимости $\alpha = 0,05$ и приводится как дополнительная оценочная характеристика.

COVID-19, переходом из теневого сектора в зарегистрированные работники (по той же причине) либо более активным поиском работы.

При этом видно, что увеличение численности работников в 2019 г. характерно, в целом, для всех возрастных групп, кроме 40–50 лет и 55–59 лет, то есть мы можем предположить возврат в состав работников (или зарегистрированных работников) людей всех групп, кроме предпенсионного возраста (что привело к снижению среднего возраста работников). Однако уже с 2020 г. начинается резкое уменьшение численности работников 20–29 лет, что может быть интерпретировано как отток данных трудовых ресурсов из региона (либо, что менее вероятно, уход их в безработные).

Коэффициент корреляции показывает наличие тренда на снижение численности работников от 15 до 29 лет и старше 55 лет. При этом выраженный рост происходил для численности работников от 30 до 34 лет и от 45 до 54 лет. Во всех случаях значения коэффициента не значимы на уровне хотя бы $\alpha = 0,05$, поэтому на их основании можно лишь предположить наличие тренда, но не доказать его.

Колебания численности занятых (оцененные по значениям коэффициента осцилляции) достаточно небольшие для групп работников в трудоспособном возрасте (за исключением работников 25–29 лет, где происходили описанные выше сильные колебания, которые в итоге привели к падению численности работников данной группы на 17 %). Численность работников в возрасте до 20 лет и после 70 лет колебалась значительно, и в итоге численность в 2021 г. снизилась на 37 % для работников в возрасте до 20 лет и на 17 % для работников в возрасте старше 70 лет.

Таким образом, факт сжатия также налицо. На наш взгляд, именно асинхронность рынков труда и образования приводит к созданию крайне неблагоприятной ситуации, приводящей к сжатию города за счет оттока молодежи.

Во-первых, мы видим несовпадение субъективных оценок опрошенных нами учащихся в оценке зарплаты. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников (без выплат социального характера), по данным Волгоградстата, за 2020 г. составила 35 962 руб.¹ и явно не соответствует ожида-

ниям большинства опрошенных нами студентов. Несоответствие между ожидаемой и реальной заработной платой может способствовать смене места жительства в поисках более высокооплачиваемого труда.

Во-вторых, именно асинхронностью рынков и субъективным пониманием этого факта респондентами можно объяснить высокий процент неуверенных в гарантированном трудоустройстве по специальности. Ведь по итогам января — июня 2021 г. уровень безработицы в Волгоградской области составил 5,2 %, что соответствует общегосударственному уровню безработицы за 2018–2019 гг. Таким образом, проблема трудоустройства связана не с безработицей как таковой, а именно с асинхронностью структуры рынков труда и образования.

В-третьих, статистический анализ показывает устойчивую тенденцию сокращения численности занятых в трех возрастных категориях (15–19, 20–24 и 25–29 лет). При этом наиболее сильное сокращение наблюдается в возрастной категории 25–29 лет, что соответствует группе выпускников университетов. Эту убыль населения нельзя объяснить фактором смертности в период пандемии, поскольку данная возрастная группа оказалась менее подверженной тяжелым и летальным случаям течения болезни.

В-четвертых, существующие исследования, проведенные как коллективом авторов статьи ранее, так и другими исследователями, прямо указывают, что именно невозможность трудоустроится по специальности в совокупности с высоким желанием выпускников региональных вузов работать по специальности является одним из существенных факторов оттока человеческого капитала (Акимова и др., 2021a) и, как следствие, усилением фактора сжатия городов. Об этом, в частности, свидетельствуют результаты опроса около тысячи студентов волгоградских вузов в 2020 г. (Акимова и др., 2021b).

После окончания образования уровня бакалавриата или магистратуры, выйдя на рынок труда и не найдя соответствующего предложения, молодые люди вынуждены покидать границы региона в поисках трудоустройства по специальности или с более высоким уровнем дохода.

Таким образом, асинхронность развития рынков образовательных услуг и труда способствует сжатию города, по крайней мере, в плоскости сокращения численности занятых в реальном секторе экономики региона в определенных возрастных категориях.

¹ Статистический ежегодник Волгоградская область 2020: сборник. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоград. Области. Волгоград: Волгоградстат, 2021. 754 с. С. 173.

Выводы и рекомендации

На основе проведенного исследования можно описать общие закономерности развития рынков труда и образования в Волгоградской области, их влияние на сжатие старопромышленного региона и обозначить направления политики по их синхронизации в целях снижения уровня депопуляции и перехода к новому технологическому укладу.

Во-первых, наблюдается асинхронность развития рынка труда и рынка образовательных услуг. Отмечается диспропорция численности востребованных рынком труда специалистов и числа выпускников региональных вузов по данным направлениям подготовки. Само по себе превышение числа выпускников над количеством вакансий по тому или иному направлению не свидетельствует о необходимости корректировки выпуска специалистов, но является дополнительным фактором оттока кадров в соседние более развитые регионы в поисках рабочих мест по специальности, о чем свидетельствуют данные опроса студентов об их стремлении работать по специальности. Кроме того, наблюдаются случаи подготовки кадров по специальностям, по которым полностью отсутствует потребность на региональном рынке труда или она крайне мала (государственное и муниципальное управление, бизнес-информатика, инноватика, наукоемкие технологии и управление инновациями, управление интеллектуальной собственностью, социология и т. д.), что также способствует сжатию старопромышленного региона.

Во-вторых, региональный рынок труда характеризуется асинхронностью развития по отношению не только к мировому, но и к российскому рынку. Технологические изменения, социальная трансформация и цифровизация практически не отображаются в трендах развития рынка труда Волгоградской области, а значит, и в трендах трансформации данного старопромышленного региона. Рынок труда, являясь отражением реального сектора экономики, не формирует запрос к региональной системе подготовки кадров. Декларируемый тренд Волгоградской области на инновационное развитие не приводит к созданию инновационных рабочих мест и, соответственно, к спросу на новые профессии и компетенции. Это очевидно при сравнении данных аналитической справки по прогнозу потребностей регионального рынка труда в рабочих и специалистах, необходимых отраслям экономики Волгоградской области и, к примеру, аналитического отчета Сбербанка и Национального

исследовательского университета «Высшая школа экономики» — Атласа профессий будущего (Анисимов и др., 2021). Именно поэтому выпускники инновационных направлений вынуждены уезжать в более развитые регионы. То есть складывается ситуация, когда региональные образовательные учреждения, деятельность которых регулируется федеральными стандартами, готовы выпускать инновационных специалистов, но уровень развития региона таков, что они не только не востребованы на местном рынке труда, но и в силу определенных факторов не могут трансформировать его под себя. Таким образом, инновационные специалисты нужны, но их подготовка должна быть частью системной перестройки регионального рынка труда.

В-третьих, мы фиксируем разрыв между ожидаемой и реальной заработной платой, которую планируют получать выпускники региональных вузов в родном городе. Несовпадение реальности с ожиданиями усиливается отсутствием контакта с реальным рынком труда. Данное несоответствие в ожиданиях не только свидетельствует о незнании выпускниками специфики и реальности рынка труда, но и является дополнительным фактором, способствующим оттоку молодого поколения в другие регионы в поисках более высоких зарплат и еще большему сжатию старопромышленного региона. Рынки труда, сталкивающиеся с таким радикальным несоответствием, теряют ресурсы, а регионы не готовы к преобразованиям, к значительным инвестициям в целях превращения в развивающийся центр с диверсифицированной отраслевой структурой, поэтому замедляют свое развитие, несут высокие социально-экономические издержки, все больше сжимаясь и старея.

В-четвертых, региональные университеты в целом готовы к преобразованиям, к подготовке кадров для новой экономики, однако наличие внутренних структурных проблем в региональных университетах значительно затрудняет процесс подготовки современных кадров для новой (цифровой) экономики. В большинстве регионов складывается ситуация «молчаливого консенсуса» между рынком труда и системой подготовки кадров о качестве выпускников. Незаинтересованность местных работодателей в участии в процессе подготовки (или формальный характер сотрудничества) усугубляет данную проблему.

Для преодоления сложившейся ситуации асинхронного развития региональных рынков труда и образования как фактора сжатия ста-

ропромышленного региона предлагаются следующие направления для конвергенции:

— необходима структурная трансформация старопромышленного региона, а следовательно, и рынка труда под запросы нового технологического уклада. Появление наукоемких отраслей промышленности вызывает необходимость в новых кадрах и специалистах. Нецелесообразно (как с экономической, так и социально-демографической точек зрения) развивать старую промышленность в условиях цифровизации производства и развития сервисно ориентированной модели экономики. Сразу оговоримся, что мы не выступаем за уничтожение промышленности как отрасли народного хозяйства, мы лишь говорим о необходимости ее модернизации в соответствии с требованиями и вызовами современности в плане ее экологичности и технической оснащенности;

— необходимо формировать реальные механизмы и мотивацию для сотрудничества между предприятиями реального сектора экономики региона и университетами. Синхронизация работы вузов и региональных предприятий является обязательным условием для формирования конкурентоспособной экономики региона. Система целевого набора со стороны предприятий является одним из эффективных инструментов подготовки востребованных специалистов. Только в условиях, когда работодатели формируют устойчивый спрос на определенные профессиональные компетенции выпускников, возможно преодолеть консерватизм системы подготовки кадров со стороны местных университетов;

— необходимы качественная модернизация системы подготовки специалистов и развитие системы переподготовки работающих кадров. Разделение высших учебных заведений на категории по приоритетности деятельности на учебные и научно-исследовательские (с разными критериями оценки эффективности их функционирования) не только может стать первым шагом к повышению эффективности подготовки специалистов для нужд реального сектора экономики, но и будет способствовать повышению качества научно-исследователь-

ских и конструкторских работ российскими научно-образовательными центрами;

— необходимо внедрение реального практикоориентированного обучения. Системе подготовки кадров (особенно региональным университетам) необходимо переосмыслить парадигму своего развития и сместить акцент от модели «образование как ремесло» к модели «образование как система мышления»;

— демографические изменения (увеличение продолжительности жизни и старение населения) актуализируют развитие культуры непрерывного образования и системы переподготовки старшего поколения. Реформа пенсионного возраста заставляет как работодателей, так и работников предпенсионного возраста повышать свой профессиональный уровень для того, чтобы быть востребованными на рынке труда и не снижать уровень производительности в условиях смены технологического уклада. Следовательно, необходимо активное предложение со стороны университетов курсов повышения квалификации и переподготовки по востребованным специальностям региональной экономики.

Несмотря на кажущуюся стандартность сделанными авторами выводов, отметим, что важность постоянного научного мониторинга текущих социально-экономических процессов является жизненной необходимостью в непростое время системного реформирования всего общественного уклада страны. Именно анализ системных проблем и предложенные рекомендации по вопросам регионального развития, которые носят перманентный характер, позволяют выработать стратегию развития регионов, которая с учетом геополитической ситуации превращается в насущную необходимость и вопрос национальной безопасности. Сложная демографическая ситуация, вызванная пандемией коронавируса, показала, что ряд системных проблем может эффективно решаться только в результате учета специфики регионального развития, что делает необходимым наличие научных исследований, даже если часть из них будет подтверждать существующие или ранее полученные выводы и взгляды.

Список источников

Акимова, О. Е., Волков, С. К., Ефимов, Е. Г. (2021a). Привлекательность российских территорий: оценка мнений центениалов. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*, 4, 384-404. DOI: 10.14515/monitoring.2021.4.1908.

Акимова, О. Е., Волков, С. К., Ефимов, Е. Г. (2021b). Представление современного абитуриента об имидже вуза. *Знак: проблемное поле медиаобразования*, 2(40), 76-84. DOI: 10.47475/2070-0695-2021-10209

Анисимов, Н. Ю., Гохберг, Л. М., Греф, Г. О., Дудина, Н. В., Черногорцева, С. В., Шматко, Н. А. (2021). *Атлас профессий будущего*. Москва: Высшая школа экономики НИИ, 2021, 240.

Борисова, А. А. (2016). *Регулирование конкурентоспособности и профильной занятости выпускников: дис. ... д-ра экон. наук*. Иркутск: Байкальский государственный университет, 2016, 436.

Креховец, Е. В. (2020). Роль неформальных социальных связей при трудоустройстве студентов и выпускников. *Социологические исследования*, 8, 78-89.

Макарова, А. В. (2020). Отношение студентов к проблеме трудоустройства. *Вестник Тверского государственного технического университета. Сер. Науки об обществе и гуманитарные науки*, 4(23), 67-71.

Мохнаткин, К. В., Скрынская, О. А. (2020). Анализ отношения студентов к проблеме трудоустройства и целевому обучению. *Современное образование: содержание, технологии, качество*, 1, 600-603.

Amin, A. & Thrift, N. (1994). *Globalization, Institutions and Regional Development in Europe*. Oxford: Oxford University Press, 268.

Armstrong, H. & Harvey, T. (2000). *Regional Economics and Policy*. 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishers, 437.

Arnott, R. D. & Chaves, D. B. (2012). Demographic changes, financial markets, and the economy. *Financial Analysis Journal*, 68(1), 23-46.

Bartholomae, F., Woon, Nam C. & Schoenberg, A. (2017). Urban shrinkage and resurgence in Germany. *Urban Studies*, 54(12), 2701-2718.

Berg, L. van den, Drewett, R. & Klaasen, L. (1982). *Urban Europe: A Study of Growth and Decline*. Oxford: Pergamon Press, 184.

Buch, T., Hamann, S., Niebuhr, A. & Rossen, A. (2014). What Makes Cities Attractive? The Determinants of Urban Labour Migration in Germany. *Urban Studies*, 51(9), 1960-1978.

Couch, C. & Cocks, M. (2013). Housing vacancy and the shrinking city: Trends and policies in the UK and the city of Liverpool. *Housing Studies*, 28(3), 499-519. DOI: 10.1080/02673037.2013.760029.

Großmann, K., Haase, A., Rink, D., Steinführer, A. (2008). Urban Shrinkage in East Central Europe? Benefits and Limits of a Cross-National transfer of Research approaches. In: M. Nowak, M. Nowosielski (Eds.), *Declining Cities/Developing Cities. Polish and German Perspectives* (pp. 77-99). Poznań: Instytut Zachodni.

Hollander, J. (2010). Moving Toward a Shrinking Cities Metric: Analyzing Land Use Changes Associated with Depopulation in Flint, Michigan. *Cityscape*, 12(1), 133-152.

Hospers, G.-J. (2013). Coping with shrinkage in Europe's cities and towns. *Urban Design International*, 18, 78-89.

Kabisch, S. & Grossmann, K. (2013). Challenges for large housing estates in light of population decline and ageing: Results of a long-term survey in East Germany. *Habitat International*, 39, 232-239. DOI: 10.1016/j.habitatint.2012.12.003

Marta, J., Fauzi, A., Juanda, B. & Rustiadi, E. (2020). Understanding migration motives and its impact on household welfare: evidence from rural-urban migration in Indonesia. *Regional Studies. Regional Science*, 7(1), 118-132.

Martinez-Fernandez, C., Audirac, I., Fol, S., Cunningham-Sabot, E. (2012). Shrinking Cities: Urban Challenges of Globalization. *International Journal of Urban and Regional Research*, 36(2), 213-225. DOI: 10.1111/j.1468-2427.2011.01092

Myrdal, G. (1968). *Asian Drama: An Inquiry into the Poverty of Nations*. Vol. I—III. N.Y.: Twentieth Century Fund, 850.

Pallagst, K. (2009). Shrinking cities in the United States of America: Three cases, three planning stories. *The Future of Shrinking Cities*, 1, 81-88.

Reckien, D. & Martinez-Fernandez, C. (2011). Why do cities shrink? *European Planning Studies*, 19(8), 1375-1397. DOI: 10.1080/09654313.2011.593333

Rumpel, P. & Slach, O. (2012). Is Ostrava a shrinking city? *Czech Sociological Review*, 48(5), 859-878.

Silverman, R. M. (2018). Rethinking shrinking cities: Peripheral dual cities have arrived. *Journal of Urban Affairs*, 42(4), 1-18. DOI: 10.1080/07352166.2018.1448226

Zaidi, B. & Morgan, S. P. (2017). The Second Demographic Transition Theory: A Review and Appraisal. *Annual Review of Sociology*, 43(1), 473-492.

References

Akimova, O. E., Volkov, S. K. & Efimov, E. G. (2021a). The Appeal of Russian Regions: Views of the Generation Z. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsialnye peremeny [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes]*, 4, 384-404. DOI: 10.14515/monitoring.2021.4.1908 (In Russ.)

Akimova, O. E., Volkov S. K. & Efimov E. G. (2021b). Representation of the modern entrant about the image of the university. *Znak: problemnoe pole mediaobrazovaniya*, 2(40), 76-84. DOI: 10.47475/2070-0695-2021-10209 (In Russ.)

Amin, A. & Thrift, N. (1994). *Globalization, Institutions and Regional Development in Europe*. Oxford: Oxford University Press, 268.

Anisimov, N. Yu., Gokhberg, L. M., Gref, G. O., Dudina, N. V., Chernogortseva, S. V. & Shmatko, N. A. (2021). *Atlas professiy budushchego [Atlas of emerging jobs]*. Moscow: Higher School of Economics NII, 240. (In Russ.)

Armstrong, H. & Harvey, T. (2000). *Regional Economics and Policy*. 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishers, 437.

Arnott, R. D. & Chaves, D. B. (2012). Demographic changes, financial markets, and the economy. *Financial Analysis Journal*, 68(1), 23-46.

- Bartholomae, F., Woon, Nam C. & Schoenberg, A. (2017). Urban shrinkage and resurgence in Germany. *Urban Studies*, 54(12), 2701-2718.
- Berg, L. van den, Drewett, R. & Klaasen, L. (1982). *Urban Europe: A Study of Growth and Decline*. Oxford: Pergamon Press, 184.
- Borisova, A. A. (2016). *Regulirovanie konkurentosposobnosti i profilnoy zanyatosti vypusknikov: dis. ... d-ra ekon. Nauk [Regulation of competitiveness and profile employment of graduates: dis. ... Dr. Econ]*. Sciences. Irkutsk: Baikal State University, 436. (In Russ.)
- Buch, T., Hamann, S., Niebuhr, A. & Rossen, A. (2014). What Makes Cities Attractive? The Determinants of Urban Labour Migration in Germany. *Urban Studies*, 51(9), 1960-1978.
- Couch, C. & Cocks, M. (2013). Housing vacancy and the shrinking city: Trends and policies in the UK and the city of Liverpool. *Housing Studies*, 28(3), 499-519. DOI: 10.1080/02673037.2013.760029.
- Großmann, K., Haase, A., Rink, D., Steinführer, A. (2008). Urban Shrinkage in East Central Europe? Benefits and Limits of a Cross-National transfer of Research approaches. In: M. Nowak, M. Nowosielski (Eds.), *Declining Cities/Developing Cities. Polish and German Perspectives* (pp. 77-99). Poznań: Instytut Zachodni.
- Hollander, J. (2010). Moving Toward a Shrinking Cities Metric: Analyzing Land Use Changes Associated with Depopulation in Flint, Michigan. *Cityscape*, 12(1), 133-152.
- Hospers, G.-J. (2013). Coping with shrinkage in Europe's cities and towns. *Urban Design International*, 18, 78-89.
- Kabisch, S. & Grossmann, K. (2013). Challenges for large housing estates in light of population decline and ageing: Results of a long-term survey in East Germany. *Habitat International*, 39, 232-239. DOI: 10.1016/j.habitatint.2012.12.003
- Krekhovets, E. V. (2020). Student and Graduate Adaptation in the Labor Market: the Role of Informal Social Ties. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological studies]*, 8, 78-89. (In Russ.)
- Makarova, A. V. (2020). Attitude of students to the problem of employment. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser. Nauki ob obshchestve i gumanitarnye nauki [Bulletin of the Tver State Technical University. Series: Social Sciences and Humanities]*, 4(23), 67-71 (In Russ.)
- Marta, J., Fauzi, A., Juanda, B. & Rustiadi, E. (2020). Understanding migration motives and its impact on household welfare: evidence from rural-urban migration in Indonesia. *Regional Studies. Regional Science*, 7(1), 118-132.
- Martinez-Fernandez, C., Audirac, I., Fol, S., Cunningham-Sabot, E. (2012). Shrinking Cities: Urban Challenges of Globalization. *International Journal of Urban and Regional Research*, 36(2), 213-225. DOI: 10.1111/j.1468-2427.2011.01092.
- Mokhnatkin, K. V. & Skrynskaya, O. A. (2020). Analysis of students' attitude to the problem of employment and targeted education. *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tekhnologii, kachestvo [Modern education: content, technology, quality]*, 1, 600-603. (In Russ.)
- Myrdal, G. (1968). *Asian Drama: An Inquiry into the Poverty of Nations*. Vol. I—III. N.Y.: Twentieth Century Fund, 850.
- Pallagst, K. (2009). Shrinking cities in the United States of America: Three cases, three planning stories. *The Future of Shrinking Cities*, 1, 81-88.
- Reckien, D. & Martinez-Fernandez, C. (2011). Why do cities shrink? *European Planning Studies*, 19(8), 1375-1397. DOI: 10.1080/09654313.2011.593333
- Rumpel, P. & Slach, O. (2012). Is Ostrava a shrinking city? *Czech Sociological Review*, 48(5), 859-878.
- Silverman, R. M. (2018). Rethinking shrinking cities: Peripheral dual cities have arrived. *Journal of Urban Affairs*, 42(4), 1-18. DOI: 10.1080/07352166.2018.1448226
- Zaidi, B. & Morgan, S. P. (2017). The Second Demographic Transition Theory: A Review and Appraisal. *Annual Review of Sociology*, 43(1), 473-492.

Информация об авторах

Акимова Ольга Евгеньевна — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и предпринимательство», Волгоградский государственный технический университет; Scopus Author ID: 55701570500; <https://orcid.org/0000-0001-6967-7608>; Researcher ID: S-7436-2018 (Российская Федерация, 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28; e-mail: akimovann25@mail.ru).

Волков Сергей Константинович — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и предпринимательство», Волгоградский государственный технический университет; <https://orcid.org/0000-0002-4852-145X>; Researcher ID: P-9031-2015 (Российская Федерация, 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28; e-mail: ambiente2@rambler.ru).

Ефимов Евгений Геннадиевич — доктор социологических наук, доцент, профессор кафедры «История, культура и социология», Волгоградский государственный университет; Scopus Author ID: 57211377135; <https://orcid.org/0000-0003-1843-7449>; Researcher ID: AAG-5369-2021 (Российская Федерация, 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28; e-mail: ez07@mail.ru)

About the authors

Olga E. Akimova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Volgograd State Technical University; Scopus Author ID: 55701570500; <https://orcid.org/0000-0001-6967-7608>;

6967-7608; Researcher ID: S-7436-2018 (28, Lenina Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: akimovann25@mail.ru).

Sergey K. Volkov — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Volgograd State Technical University; <https://orcid.org/0000-0002-4852-145X>; Researcher ID: P-9031-2015 (28, Lenina Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: ambiente2@rambler.ru).

Evgeniy G. Efimov — Dr. Sci. (Soc.), Associate Professor, Professor of the Department of History, Culture and Sociology, Volgograd State Technical University; Scopus Author ID: 57211377135; <https://orcid.org/0000-0003-1843-7449>; Researcher ID: AAG-5369-2021 (28, Lenina Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: ez07@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 16.01.2022.

Прошла рецензирование: 01.03.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 16 Jan 2022.

Reviewed: 01 Mar 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-11>

УДК 331.526

JEL J21, J46, J64

Н. Н. Куницына , А. В. Джиоев 

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Российская Федерация

ЗАВИСИМОСТЬ НЕФОРМАЛЬНОЙ ЗАНЯТОСТИ ОТ УРОВНЯ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ: УРОКИ ПАНДЕМИИ¹

Аннотация. Распространение новой коронавирусной инфекции трансформировало экономику и общественный уклад, пандемия нанесла сокрушительный удар по рынку труда. На фоне обострения проблем безработицы актуализировались задачи сокращения уровня неформальной занятости, обуславливающей прирост объемов теневой экономики. Гипотезой исследования стало предположение, что падение официальных доходов населения в период пандемии сопровождалось ростом неформальной занятости, дифференцированным по регионам России. Целью научного поиска явилось теоретическое обоснование и эмпирическое подтверждение взаимосвязи последствий пандемии, снижения уровня доходов населения и неформальной занятости в региональном разрезе и формулирование направлений нивелирования их негативного влияния на рынок труда. В основу методологии исследования положен подход Росстата к определению критериев занятости, поставленные задачи решались с использованием экспертно-аналитических методов, анализа статистических рядов, кластеризации и картографии. Группировка регионов выполнена на основе иерархического метода Уорда, кластеры построены по взвешенным стандартизированным данным. Эмпирическая база сформирована из официальной информации Федеральной службы государственной статистики РФ, Организации Объединенных Наций, Всемирного банка. Результаты исследования масштабов неформальной занятости в регионах России в условиях пандемии, вопреки гипотетическим ожиданиям, показали, что в период кризиса неформальная занятость населения в большинстве субъектов Федерации сократилась, при этом наибольшее ее снижение отмечено в республиках Северного Кавказа. Кластеризация территорий позволила выявить группы российских регионов по степени зависимости неформальной занятости от доходов населения и валового регионального продукта на душу населения. Практическое значение результатов обусловлено возможностью их использования для выработки типовых решений в части формирования комплекса мер долгосрочной и краткосрочной поддержки работников на уровне государства, субъектов Федерации и на микроуровне в направлении снижения негативного влияния выявленных причин на рост неформальной занятости.

Ключевые слова: региональное развитие, формальная занятость, неформальная занятость, среднестатистические доходы населения, пандемия, кризис, коронавирус, кластеризация регионов

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00243 и Северо-Кавказского федерального университета.

Для цитирования: Куницына Н. Н., Джиоев А. В. (2023). Зависимость неформальной занятости от уровня доходов населения российских регионов: уроки пандемии. *Экономика региона*, 19(2), 437-450. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-11>

¹ © Куницына Н. Н., Джиоев А. В. Текст. 2023

Natalia N. Kunitsyna  , Aleksandr V. Dzhiyev 
North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russian Federation

Dependence of Informal Employment on Population Income in Russian Regions: Lessons from the Pandemic

Abstract. The coronavirus spread transformed the economy and social order, and dealt a crushing blow to the labour market. Considering the worsening unemployment, it becomes important to reduce informal employment, which leads to an increase in the shadow economy. It is hypothesised that the decline in official income is accompanied by an increase in informal employment differentiated across Russian region. The study aims to theoretically justify and empirically confirm the relationship between the consequences of the pandemic, decline in population income and dynamics of informal employment in regions, as well as to develop ways to reduce their negative impact on the labour market. The study utilised an approach of the Federal State Statistics Service (Rosstat) to determining employment criteria; additionally, expert and analytical methods, analysis of statistical series, clustering and cartography were applied. The regions were clustered according to Ward's hierarchical method based on weighted standardised data. To this end, official data from Rosstat, the United Nations, and the World Bank were examined. As a result, the analysis of informal employment in Russian regions during the pandemic did not confirm the hypothesis, showing that informal employment actually decreased in most constituent entities; the largest decrease was observed in the North Caucasus republics. The performed clustering revealed groups of Russian regions in terms of the dependence of informal employment on average per capita income and gross regional product per capita. The obtained findings can be used to develop standard solutions for establishing long- and short-term support measures for employees at the national, regional and micro-level aimed at reducing the negative impact of the identified reasons for the growth of informal employment.

Keywords: regional development, formal employment, informal employment, average per capita income, pandemic, crisis, coronavirus, clustering of regions

Acknowledgments: The article has been prepared with the support of the Russian Foundation for Basic Research, the project No. 20-010-00243, and North-Caucasus Federal University.

For citation: Kunitsyna, N. N. & Dzhiyev, A. V. (2023). Dependence of Informal Employment on Population Income in Russian Regions: Lessons from the Pandemic. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 437-450. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-11>

Введение

С начала 2020 г. нестабильность экономического развития приобрела глобальный характер. Пандемия новой коронавирусной инфекции привела мировую экономику к глубокой рецессии. Правительствами ведущих держав предпринимались меры поддержки населения и отраслей экономики, однако падение глобального ВВП в 2020 г. составило 4,3 %¹ с последующей стабилизацией в 2021 г.² В результате ограничительных мер значительная часть жителей планеты потеряла средства к существованию: по оценкам Международной организации труда (МОТ), сокращение рабочего вре-

мени только во II квартале 2020 г. равно потере около 500 млн рабочих мест³, в 2021 г. от 110 до 150 млн чел. на планете оказались в нищете⁴, в 2022 г. общемировой недобор рабочего времени был равен потере 52 млн рабочих мест⁵. Согласно исследованию Bloomberg⁶, в период пандемии обострилась еще одна проблема: значительно вырос сектор теневой эко-

¹ World Economic Situation and Prospects 2021. United Nations. 25 January 2021. <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2021/> (date of access: 29.04.2021).

² Основные показатели развития мировой экономики. Мир в 2021 г. Официальный сайт ИМЭМО РАН <https://www.imemo.ru/publications/electronic-resources/oprme/archive/2022/mir-v-2021-g> (дата обращения: 17.12.2022).

³ Что ждет рынок труда в 2021 году — обзор МОТ. Новости ООН. 25 января 2021. <https://news.un.org/ru/story/2021/01/1395062> (дата обращения: 15.04.2021).

⁴ COVID-19 и сфера труда. Обновленные оценки и анализ. Вестник МОТ: Седьмой выпуск. 25 January 2021. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/briefingnote/wcms_767671.pdf (дата обращения: 29.04.2021).

⁵ МОТ снижает прогноз относительно восстановления рынка труда на 2022 год. Портал Международной организации труда https://www.ilo.org/moscow/news/WCMS_834471/lang--ru/index.htm (дата обращения: 17.12.2022).

⁶ Мир столкнулся с новой проблемой из-за коронавируса. Портал Lenta.ru. 03 апр. 2020. <https://lenta.ru/news/2020/04/03/informal/> (дата обращения: 25.04.2021).

номики, тесно связанный с неформальной занятостью.

Неформальная занятость, наряду с безработицей, выступает индикатором благополучия экономики. Главными критериями ее идентификации признаны отсутствие официального статуса работника, трудоустройство в незарегистрированных компаниях, получение серых зарплат. Очевидна ее «паразитарность» и неэффективность, поскольку она не гарантирует стабильность дохода и социальную защищенность, не обеспечивает доступ к услугам системы государственного медицинского и социального страхования, не реализует возможности накопления средств в государственных и негосударственных пенсионных фондах, снижает доступность получения кредитов в коммерческих банках и др. В условиях кризисов социально-экономическая нестабильность нарастает, а с нею расширяются масштабы неформальной занятости, создавая «ловушку» устойчивого развития» (Ulysea, 2018).

Неформальный вид занятости, функционирующий параллельно с официальным, существенно деформирует рынок труда, приводит к деградации общественных и морально-этических ценностей населения (Нуреев & Ахмадеев, 2019). Последнее, в свою очередь, неизбежно влечет рост организованной преступности и коррупции, поскольку расширение масштабов неформальной занятости ускоряет социальную стратификацию общества, ведет к асимметрии информации на рынке труда, искажает сложившиеся представления об успешных жизненных стратегиях и, в конечном итоге, к социальной трансформации всего общества.

Данные аргументы актуализируют задачу исследования динамики неформальной занятости в различных регионах России, отличающихся уровнем социально-экономического развития, и оценки адекватности мер ее регулирования.

Методологические особенности измерения неформальной занятости

Говоря о неформальной занятости, мы не отождествляем ее с нелегальной занятостью в криминальном секторе, подразумевая, что первая включает: а) занятость индивидуальных предпринимателей и самозанятых граждан, осуществляемую легитимно¹, б)

скрытую (теневую) занятость в некриминальных сферах экономики. Вместе с тем следует подчеркнуть, что не все предприниматели и самозанятые ведут бизнес прозрачно, часть из них занижает уровень полученных доходов с целью сокращения сумм уплачиваемых налогов либо оформляет в правовом поле не все виды деятельности, а лишь их часть. К категории неформально занятых относят также лиц, работающих в официально зарегистрированных компаниях, но получающих неофициальную заработную плату («в конверте») без оформления трудовых отношений, скрытых от властей с целью неуплаты налогов и страховых взносов.

Подчеркнем, что концепция занятости в неформальном секторе² не идентична концепции неформальной занятости³: лица, работающие неофициально в организациях, не относящихся к неформальному сектору, не включаются в неформальный сектор, независимо от того, насколько сомнительна их занятость. В основе концепции занятости в неформальном секторе лежит характеристика производственной единицы, в основе концепции неформальной занятости — характеристика рабочих мест (а не конкретных работников, так как одно лицо может одновременно работать на двух и более формальных и / или неформальных рабочих местах). В итоге для целей настоящего исследования нами принято, что неформальная занятость включает в себя

тели (ИП); б) лица, работающие по найму у ИП и физических лиц; в) помогающие члены семьи в собственном деле, принадлежащем кому-либо из родственников; г) работающие на индивидуальной основе, без регистрации в качестве ИП; д) занятые в собственном домашнем хозяйстве по производству продукции сельского, лесного хозяйства, охоты и рыболовства для продажи или обмена. Большинство субъектов неформального сектора предоставляет товары и услуги законно, их деятельность не связана с преднамеренным уклонением от уплаты налогов и взносов, нарушением трудового законодательства, некоторые из них предпочитают оставаться незарегистрированными либо работать без лицензии с целью снижения издержек (см.: Рабочая сила, занятость и безработица в России (по результатам выборочных обследований рабочей силы). 2020 Стат. сб. Москва: Росстат, 2020. 145 с.).

² Методологические положения по измерению занятости в неформальном секторе экономики. https://www.gks.ru/bgd/free/b99_10/isswww.exe/stg/d030/i030150r.htm (дата обращения: 24.06.2021).

³ Производственная деятельность в неформальном секторе и неформальная занятость определяются соответственно в Резолюции о статистике занятости в неформальном секторе, принятой на 15-й Международной конференции статистиков труда (МКСТ) и в 17-м Руководстве МКСТ по статистическому определению неформальной занятости.

¹ Согласно методологии Росстата, к занятым в неформальном секторе относятся: а) индивидуальные предприниматели

формальные рабочие места в неформальном секторе и неформальные рабочие места за пределами неформального сектора¹.

Очевидно, что неформальная занятость имеет целью получение трудовых доходов безработными или малоимущими, уклонение от уплаты налогов, нарушение трудового законодательства. Низкий уровень жизни населения (низкие доходы, включая заработную плату, пенсии и социальные выплаты, высокий уровень бедности, незначительный рыночный спрос на качество труда), а также приток нелегальных мигрантов обуславливают ее рост.

Разногласия в Системе национальных счетов порождают различную трактовку статистической информации, усложняя фискальные задачи государства и искажая верность прогнозов долгосрочных стратегий развития. Отдавая дань справедливости и подчеркивая негативные стороны рассматриваемого явления, следует отметить и скрытые плюсы: неформальный сектор обеспечивает лишенным официальной работы доход, зачастую случайный, позволяет накопить опыт профессиональной деятельности (Schwandt, Wachter, 2020), сэкономить на налогах.

Неформальная занятость в период пандемии

Ряд отечественных и зарубежных исследователей пришли к выводу, что пандемия оказала сокрушительный удар по рынку труда, обострив проблемы неформальной занятости.

Согласно отчету МОТ², в неформальной мировой экономике было занято свыше 2 млрд чел., или 62 % общего числа работающих. При этом в странах с низким уровнем дохода в 2020 г. отмечено 90 % неформально занятых, со средним — 67 %, с высоким уровнем дохода — 18 % общей численности занятых. В России количество неформально трудоустроенных в общей численности занятых по итогам 2021 г. превысило 15 млн чел.³ В ряде исследова-

ний, например, Н. Радченко (Radchenko, 2017), М. Чен и Ф. Карье (Chen & Carre, 2020), К.К. Уильямс и А.В. Хороднич (Williams & Horodnic, 2019), показано, что большее число неформально занятых наблюдается в регионах и территориях с высоким уровнем коррупции в государственном секторе и низким уровнем экономического развития, наибольшей частью вовлечена молодежь. Т. Карабчук и Н. Соболева (Karabchuk & Siboleva, 2019) отмечают, что неформальная занятость негативно влияет на субъективные представления (ощущения) о собственном благосостоянии даже в случае, если доходы сопоставимы с доходами официально трудоустроенных.

В. Канниайнен, Дж. Паакконен и Ф. Шнайдер (Kanniainen et al., 2004), М. Халла (Halla, 2012), Е. Люттмер и М. Сингал (Luttmer & Singhal, 2014), Р. Некк с коллегами (Neck et al., 2012) доказали, что безработица наряду с налоговой нагрузкой, социальным обеспечением и налоговой моралью, оказывает значительное влияние на размеры неформальной занятости. Дж. У. Сим, Х. Т. Хуам и А. Расли (Sim et al., 2011) оценили роль правительства в сфере регулирования налогообложения, социальной сфере и экономических вопросах как наиболее жизненно важных факторов, влияющих на неформальную занятость.

Безработица и нелегальная трудовая деятельность, как правило, способствуют росту правонарушений, создают угрозу общественной безопасности, влекут развитие антисанитарных условий в быту, социальную и психологическую напряженность, что крайне нежелательно в условиях пандемии (Волох, 2020).

По мнению А. Уэбб и соавторов (Webb et al., 2020), А. Флорес и Дж. Аргаэз (Flores & Argáez, 2020), пандемия имеет существенные последствия для неформальной занятости. Вместе с тем, как отмечается в исследованиях К. Ларсена (Larsen et al., 2019), В.Н. Бобкова (Бобков и др., 2015), В.Е. Гимпельсона и Р.И. Капелюшниковой (В тени регулирования..., 2014), Ю. Чен и З. Ксу (Chen & Xu, 2017), Р. Моторина и К. Приходько (Motorin & Prikhodko, 2020), А. Муссурова, Д. Шолк и Г.Р. Арабшейбани (Mussurov et al., 2019), П. Адаир (Adair, 2021), масштабы неформальной занятости сильно различаются между странами, а также между регионами разных стран.

Согласно экспертным оценкам, объем зарплат «в конвертах» среди россиян в 2020–2021 гг.

¹ Измерение занятости в неформальной экономике: Рекомендации по применению в статистической практике методологических положений по измерению неформальной занятости и занятости в неформальном секторе. Межгосударственный статкомитет СНГ и Всемирный Банк, 2018. 161 с.

² Кризис COVID-19 и неформальная экономика: Срочные меры реагирования и политические вызовы. Отчет МОТ. Май 2020. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/-ed_protect/-/-protrav/-/-travail/documents/briefingnote/wcms_745853.pdf (дата обращения: 25.04.2021).

³ Рынок труда, занятость и заработная плата. Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 05.09.2022).

достигал порядка 12,6 % от ВВП¹; по уровню неформальной занятости Россия входит в топ-10 стран мира, а по размерам теневой экономики занимает четвертое место среди пяти крупнейших стран. Сумма недополученных бюджетами налоговых доходов (около 3 трлн руб., или 3 % ВВП ежегодно) снижает возможности государства по наращиванию объемов социальной поддержки², ограничивает финансирование национальных проектов и государственных программ (Джиоев, 2021).

Масштабы неформальной занятости в России находятся под пристальным вниманием Правительства, начиная с 2011 г., когда, согласно официальным оценкам Росстата, ее уровень достиг порядка 13 млн чел.³, в 2013 г. — 22 млн.⁴ Именно поэтому в Стратегии национальной безопасности России (2015)⁵ сокращение неформальной занятости и легализация трудовых отношений, а также повышение инвестиций в развитие человеческого капитала рассматривались как меры обеспечения национальной безопасности и экономического роста.

Более поздние исследования показывают, что реализация мер по сокращению неформальной занятости принесла свои плоды. В частности, в 2019 г. при общем сокращении рабочей силы до 75 398 тыс. чел. она составила 32,5 %, в 2020 г. упала до 21 млн чел., или до 28 % от общей численности рабочей силы⁶, в 2021 г. — соответственно 15 млн чел., или 20,3 % общей численности рабочей силы⁷.

¹ Экономическое подполье. Онлайн-конференция ИД «Коммерсантъ». <https://www.kommersant.ru/doc/4671291> (дата обращения: 12.04.2021); Обеление с тенью сомнения. RBK. <https://www.rbk.ru/newspaper/2019/09/24/5d81ec209a7947a916d86aad> (дата обращения: 19.09.2022).

² Эксперты оценили финансовые потери россиян из-за пандемии. Портал BFM.RU. 16 окт. 2020. <https://www.bfm.ru/news/455710> (дата обращения: 25.04.2021).

³ Теневая экономика в России официально оценена в 7 триллионов рублей. Портал NEWSru. 1 апр. 2011. <https://www.newsru.com/finance/01apr2011/shadow.html> (дата обращения: 25.04.2021).

⁴ Эксперт: 22 миллиона россиян работают в «теневом» секторе. Портал NEWSru. 24 апр. 2013. <https://www.newsru.com/finance/24apr2013/vteni.html> (дата обращения: 25.04.2021).

⁵ О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента РФ от 31.12.2015 № 683. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

⁶ Тень заразилась сокращением. В РФ снижается неформальная занятость. Коммерсантъ. 14 декабря 2020. <https://www.kommersant.ru/doc/4613871> (дата обращения: 12.04.2021).

⁷ Рынок труда, занятость и заработная плата. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.

Постановка исследовательской проблемы

Пандемия новой коронавирусной инфекции привела к рецессии российской экономики, росту безработицы, снижению благосостояния и качества жизни населения. Гипотетически ожидалось, что вслед за падением официальных доходов населения последует рост неформальной занятости (Джиоев, 2021), однако анализ эмпирических данных показал, что численность неформально занятых в период первой волны COVID-19 (март — июнь 2020 г.), напротив, упала на 6,25 %, или на 925 тыс. чел.⁸ В этой связи представляется актуальным анализ причин сокращения неформальной занятости в России в течение кризисного года.

Подчеркнем, что сокращение численности неформально занятых граждан России произошло вопреки общемировым тенденциям ее роста в период пандемии. Данный процесс сопровождался приостановкой деятельности ряда производств, режимом ограничительных мер и самоизоляции работающего населения во всех регионах страны.

Отечественными учеными опубликованы результаты исследований, посвященных анализу занятости в период пандемии (Одинцова, 2020; Кубишин, 2020; Каримов & Фаткуллина, 2021), однако факт сокращения неформальной занятости не рассматривается

В этой связи нами сформулированы исследовательские вопросы: каковы параметры неформальной занятости в России, в каких регионах произошло наибольшее ее сокращение в кризис COVID-19, каковы предпосылки сохранения подобной тенденции в постпандемийный период, какие меры государственной поддержки населения повлияли на динамику занятости в 2020–2021 гг. Полагаем, что ответы на поставленные вопросы будут служить основанием для достижения поставленной цели исследования, состоящей в оценке влияния снижения уровня благосостояния населения российских регионов на динамику неформальной занятости в типологически неоднородных регионах России, и могут быть полезны для выра-

https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 05.09.2022).

⁸ Число неформально занятых в России сократилось на 925 тыс. с марта. Коммерсантъ. 04 сентября 2020. <https://www.kommersant.ru/doc/4476945>. Следует отметить, что Росстат понимает под неформально занятыми тех, кто трудится на предприятиях без официальной регистрации в качестве юрлица, а также самозанятых и работников индивидуальных предпринимателей; неформальная занятость в данном случае не идентична теневой и необязательно связана с преднамеренным уклонением от налогов.

Динамика неформальной занятости и безработицы в регионах Северо-Кавказского федерального округа в период пандемии, 2020 г., %

Table 1

Dynamics of informal employment and unemployment in the regions of the North Caucasian Federal District during the pandemic, 2020

Регион	Уровень неформальной занятости по кварталам				Уровень безработицы по кварталам			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Северо-Кавказский федеральный округ	43,2	40,1	42,3	42,6	11,4	14,2	15,0	14,8
Республика Дагестан	53,9	45,5	46,2	49,5	13,9	17,4	15,7	15,9
Республика Ингушетия	43,6	55,1	49,2	51,6	26,6	30,1	31,2	31,2
Кабардино-Балкарская Республика	46,7	39,4	47,2	44,9	11,5	16,0	15,2	16,1
Карачаево-Черкесская Республика	30,5	31,0	35,8	32,2	13,1	16,2	14,7	14,9
Республика Северная Осетия — Алания	25,7	36,7	27,2	29,6	14,1	17,7	15,3	14,7
Чеченская Республика	52,5	55,0	48,7	51,1	13,3	16,0	23,3	21,0
Ставропольский край	33,5	29,7	37,9	35,2	4,4	6,1	7,0	7,2

Источник: Росстат. https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 03.04.2021).

ботки рекомендаций по ее сокращению в постковидный период.

Материалы и методы

В ходе исследования нами использованы аналитические и экспертные методы, методы анализа рядов статистических данных, кластеризации и картографии. Кластеризация регионов выполнена на основе процедуры k -средних (k -Means) и иерархического метода Уорда (Ward), позволивших минимизировать дисперсию внутри групп. Для достижения этой цели первоначально выполнена z -стандартизация для всех переменных, а затем их взвешивание с помощью t -значения регрессии. В итоге кластеры построены по взвешенным стандартизированным данным.

В качестве базовой принята методология Росстата (2020)¹, согласно которой к занятым в неформальном секторе (критерием определения единиц неформального сектора стало отсутствие государственной регистрации в качестве юридического лица) относятся лица, в течение обследуемого периода занятые по меньшей мере в одной из производственных единиц неформального сектора независимо от их статуса занятости и от того, являлась ли данная работа для них основной или дополнительной. Подчеркнем, что, не отождествляя концепцию неформальной занятости и заня-

тости в неформальном секторе, мы использовали официальную статистическую информацию, не проводящую границу между ними.

Результаты

Подтверждением тезиса о различном внутрирегиональном уровне и неравномерной тенденции изменения неформальной занятости служит информация о ее масштабах в период пандемии на примере Северо-Кавказского федерального округа, традиционно отличающегося ее высокими значениями (табл.).

На пике ограничительных пандемийных мер в 2020 г. в трех республиках СКФО неформальная занятость сократилась (Дагестан, Кабардино-Балкария и Чечня), в остальных, напротив, возросла: в Ингушетии — на 8,0 п. п., в Северной Осетии — Алании на 3,9 п. п., в Ставропольском крае и Карачаево-Черкессии — на 1,7 п. п. Наибольшее распространение она получила в секторах экономики с низкими рыночными барьерами, к числу которых относятся туристический и гостиничный бизнес, общепит, организация культмассовых мероприятий, сектор ремонтно-строительных работ и др.

Многие работники в период карантина полностью лишились заработных плат в связи с закрытием или простоем предприятий. Наиболее уязвимым сегментом рынка труда выступил неформальный, который не смог претендовать на господдержку. В этой связи именно по доходам неформально занятых пришелся более весомый удар последствий пандемии. Вместе

¹ Методологические положения по измерению занятости в неформальном секторе экономики. https://www.gks.ru/bgd/free/b99_10/isswww.exe/stg/d030/i030150r.htm (дата обращения: 24.06.2021)

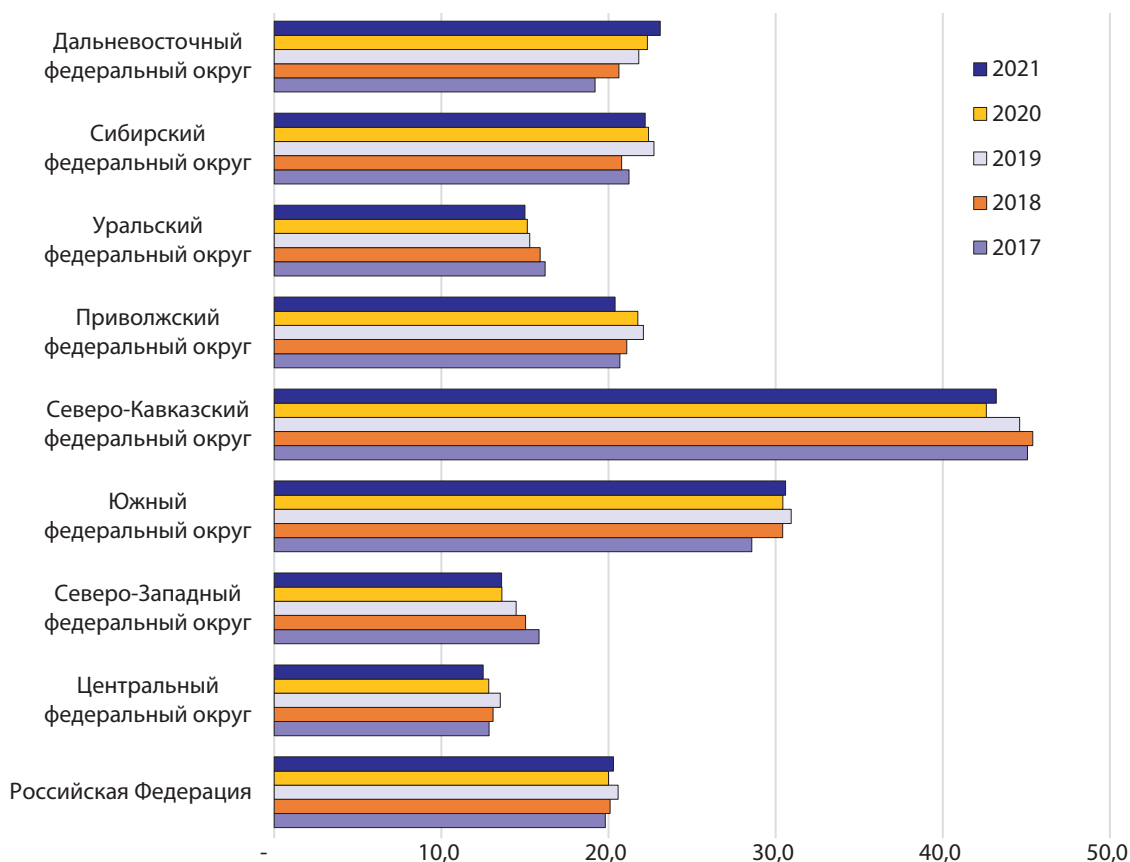


Рис. 1. Динамика доли неформально занятых граждан России в возрасте 15 лет и старше, % от общей численности занятых (источник: Росстат. https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата обращения: 22.12.2022))

Fig. 1. The share of informal employees in Russia aged 15 years and older, percent of the total number of employees

с тем часть россиян официально зарегистрировала статус безработного в Центрах занятости населения, по большей мере ради пособия по безработице, при этом свыше половины подобных безработных продолжали трудиться в неформальном секторе.

Анализ статистики неформальной занятости в разрезе федеральных округов, фрагмент которой графически представлен на рисунке 1, также позволяет сделать ряд неоднозначных выводов.

1. В среднем в 2017–2021 гг. в российских регионах уровень неформальной занятости составлял 20,2 %, что также отмечалось в ДФО (21,4 %), ПФО (21,2 %) и СФО (21,9 %). В трех макрорегионах (ЦФО, СЗФО и УрФО) этот показатель на 5–7 п. п. ниже среднего (12,9 %, 14,5 % и 15,5 % соответственно), а в двух (ЮФО и СКФО) значительно выше среднего по стране (30,2 % и 44,2 % соответственно). Последний факт и обусловил необходимость особого внимания к исследованию занятости в южных регионах.

2. В течение 2017–2019 гг. отмечен общий рост неформальной занятости, значительный прирост наблюдался в Южном (с 28,6 % до 30,9 %) и Дальневосточном (с 19,2 % до 21,8 %) федеральных округах.

3. В 2020 г. доля неформально занятого населения, по сравнению с докризисным периодом, вопреки ожиданиям, сократилась во всех федеральных округах, кроме Дальневосточного, где прослеживался ее устойчивый рост в течение исследуемого периода. Наибольшее ее падение (на 2 п. п. за год и на 2,8 п. п. за трехлетний период — рис. 1, табл.) произошло, против прогнозов, в регионах Северного Кавказа. Вместе с тем, ее динамика не была однонаправленной во всех субъектах региона. По доле неформальной занятости во втором квартале 2020 г., на который пришелся пик карантинных мер, среди регионов лидировали Республика Ингушетия (в неформальном секторе трудилось 55,1 % работников), Чеченская Республика (55 %), Республика Дагестан (45,5 %), Республика Алтай (41 %), Кабардино-Балкарская Республика (39,4 %), Республика Северная Осетия — Алания (36,7 %), Республика Крым (34,1 %), Краснодарский край (33,5 %), Астраханская область (32,1 %), Карачаево-Черкесская Республика (31 %)¹. Данный факт

¹ Выход из тени: неформальная занятость в период пандемии сократилась почти на миллион человек. FINEXPERTIZA. <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2020/vykhod-iz-teni-zanyatost/> (дата обращения: 25.04.2021).

обусловлен традиционно низким уровнем доходов населения данных территорий, а также распространением сферы туризма, значительно пострадавшей в период пандемии.

4. Неизбежным следствием коронакризиса в 2021 г. стали переток части работников в неформальный сектор и получение статуса самозанятого: несмотря на общий рост занятых на 242 тыс. чел. по сравнению с 2020 г., численность официально трудоустроенных сократилась на 389 тыс.¹ И если в развитых регионах альтернативой увольнению стала частичная занятость, то в менее развитых — неформальная и самозанятость; между показателями частичной занятости и неформальной занятости существует обратная зависимость².

5. По итогам 2021 г. — начала 2022 г. самый высокий уровень неформальной занятости также зафиксирован в Северо-Кавказском федеральном округе: в Республике Ингушетия 56,6 % от всех работников, Республике Дагестан — 48,6 %, Чеченской Республике — 45,4 %, Ставропольском крае — 34,2 %³. Поскольку данный факт вызывает не только научный, но и практический интерес, нами проведен анализ его причин.

Для сопоставления тенденций и идентификации оснований территориальной локализации неформальной занятости мы провели оценку ее уровня во взаимосвязи с показателями доходов населения и валового регионального продукта, рассчитанного на душу населения, и осуществили группировку субъектов Российской Федерации в кластеры (рис. 2, 3). Сформированные группы регионов по критериям «уровень ВРП на душу населения — неформальная занятость» и «уровень среднедушевых доходов — неформальная занятость» свидетельствуют о существенном влиянии регионального душевого продукта и среднедушевых доходов на неформальную занятость.

Так, первый кластер (низкий уровень душевого ВРП — высокая неформальная занятость)

¹ Аномальная мобильность: посткризисный период поставил рекорд и по увольнениям, и по найму. FINEXPERTIZA. https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2021/anomalnaya-mobilnost/?sphrase_id=32283 (дата обращения: 22.12.2022).

² Трудовой передел: в России установлен рекорд по увольнениям и найму работников. FINEXPERTIZA. https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2022/trudovoy-peredel/?sphrase_id=32283 (дата обращения: 22.12.2022).

³ В России резко сократилась занятость в неформальном секторе. Портал РБК <https://www.rbc.ru/economics/21/09/2022/632989989a79471c92e0fd96> (дата обращения: 22.12.2022).

в период пандемии формировали пять регионов СКФО и Республика Алтай, второй кластер, на графике тесно примыкающий по уровню душевого ВРП к первому, но демонстрирующий несколько меньший уровень неформальной занятости, включил два региона СКФО, Республику Бурятия и Краснодарский край, третий (нормализованный) объединил наибольшее число субъектов РФ, неформальная занятость и среднедушевой ВРП здесь в целом ниже среднероссийских. Названные три кластера включают в себя подавляющее большинство российских регионов — 77 из 85. Четвертый, за исключением Сахалинской области, образуют регионы с показателем душевого ВРП на уровне выше среднероссийского уровня и самой низкой неформальной занятостью: Москва, Санкт-Петербург, Мурманская область, Чукотка и Ханты-Мансийский автономный округ. Наконец, пятый кластер с высоким подушевым ВРП и незначительной неформальной занятостью образуют всего два субъекта РФ: Ненецкий и Ямало-Ненецкий автономные округа.

Согласно рисунку 3, между показателями неформальной занятости и уровнем среднедушевых доходов в пандемийный 2020 г. в российских регионах прослеживалась явная зависимость. В целях компаративного анализа тесноты связи анализируемых показателей при формировании этой типологии мы также объединили российские регионы в пять кластеров. Так, в группу регионов с низкими среднедушевыми доходами и высокой неформальной занятостью вошли пять субъектов СКФО и Республика Алтай; в кластер регионов с несколько большими среднедушевыми доходами и заметно меньшей неформальной занятостью — около 30 субъектов, при этом все регионы Северного Кавказа фактически формируют нижнюю реперную зону. Еще порядка 30 регионов России образовали нормализованный кластер с приближенными к среднероссийским показателями душевых доходов и неформальной занятости. В четвертую группу вошли 8 субъектов России, уровень среднедушевых доходов в которых выше среднероссийского. Наконец, пятый кластер включает 4 региона с самыми высокими доходами и самым низким значением неформальной занятости.

Для большей наглядности группировка российских регионов по критерию «среднедушевые доходы населения — уровень неформальной занятости» представлена графически (рис. 4).

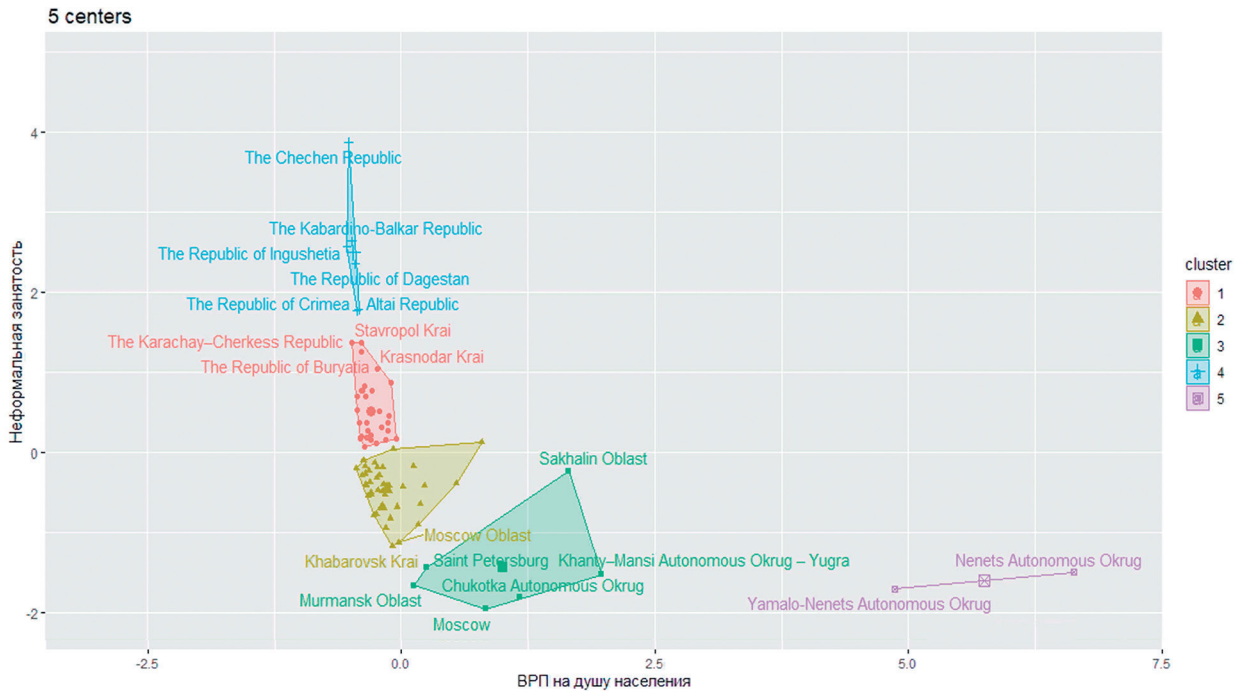


Рис. 2. Кластеризация российских регионов по критерию «уровень ВРП на душу населения — уровень неформальной занятости» в период пандемии, 2020 г. (источник: Рассчитано авторами на основании информации Росстата. <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 03.07.2021))

Fig. 2. Clustering of Russian regions by the criterion “gross regional product per capita — informal employment” during the pandemic, 2020

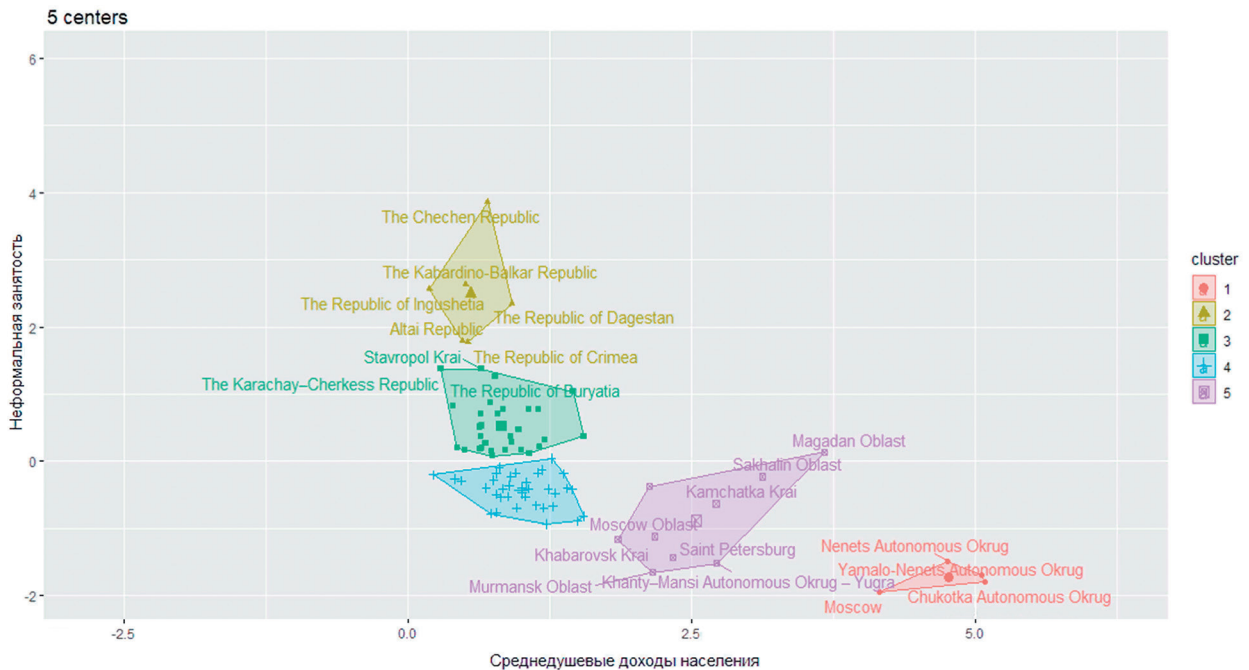


Рис. 3. Кластеризация российских регионов по критерию «среднедушевые доходы населения — уровень неформальной занятости» в период пандемии, 2020 г. (источник: Рассчитано авторами на основании информации Росстата. <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 03.07.2021))

Fig. 3. Clustering of Russian regions by the criterion «average per capita income — informal employment» during the pandemic, 2020

Как видно на рисунке 4, количество «благополучных» регионов с очень высокими среднедушевыми доходами населения и низкой неформальной занятостью в России крайне мало.

Подавляющее большинство населения страны проживает в регионах с доходами ниже среднероссийского уровня и высокой неформальной занятостью. Работа вне корпоративного



Рис. 4. Карта регионов России, сгруппированных по критерию «среднедушевые доходы населения — уровень неформальной занятости» в период пандемии, 2020 г. (источник: Рассчитано авторами на основании информации Росстата. <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 03.07.2021))

Fig. 4. Map of Russian regions grouped by the criterion «average per capita income — informal employment» during the pandemic, 2020

сегмента особенно распространена в небогатых регионах Юга России и Северного Кавказа с самыми низкими доходами населения и самой высокой безработицей. Именно поэтому экономический кризис, наступивший вследствие распространения коронавирусной инфекции COVID-19, так быстро привел к скачку уровня бедности российского населения: в условиях остановки многих предприятий, введения режима самоизоляции, отсутствия дополнительных источников дохода потеря официальных заработков привела к росту относительной бедности неформально трудоустроенных и их семей. Они стали заинтересованы в выходе из тени и регистрации в качестве безработных граждан, поскольку Правительством России был представлен целый пакет антикризисных мер, значимая часть которых направлена на поддержку людей, потерявших из-за кризиса работу: введен упрощенный порядок регистрации в качестве безработного, увеличены размеры пособий по безработице, расширен круг лиц, имеющих право на эти пособия. Помимо мер прямой поддержки населения, использовались меры косвенной поддержки, состоящие в получении системы преференций предприятиям, не уволившим персонал, включая введение упрощенного режима налогообложения и облегчение процедур оплаты налогов и пошлин, расширение доступа к кредитным ресурсам и другие. Широкое распростра-

нение получили мобильная работа, совместная занятость, удаленная работа (в том числе платформенная занятость), которые государство всячески поддерживало на протяжении 2020–2022 гг. Общий пакет мер помощи бизнесу составил более 2 трлн руб. При этом 465 млрд руб. прямой поддержки пришлось на программу сохранения занятости в отраслях, наиболее пострадавших от пандемии: туризм, гостиничный бизнес, общепит, культура и др. Кроме того, был принят комплекс временных мер по снижению административной и надзорной нагрузки.

С позиции ВНИИ труда¹ снижение уровня неформальной занятости в период пандемии и постпандемийного восстановления и, как следствие, рост занятости и сокращение безработицы обуславливают постепенное восстановление рынка труда: граждане стремятся легализовать свой статус, отдавая предпочтение работать «по-белому». Кроме того, официальный бизнес имеет более высокую финансовую устойчивость, ему доступны кредитные и другие меры поддержки.

Безусловно, эффективность мер поддержки занятости определяется возможностями бюджетной системы Российской Федерации, зави-

¹ В России резко сократилась занятость в неформальном секторе. Портал РБК. <https://www.rbc.ru/economics/21/09/2022/632989989a79471c92e0fd96> (дата обращения: 22.12.2022).

сит при этом и от гибкости институциональных рычагов и скорости реакции государства на возникающие проблемы, а также взвешенностью и целесообразностью тех или иных решений в конкретных обстоятельствах.

Заключение

Подводя итог, необходимо отметить, что наличие различных трактовок понятий «неформальная занятость», «скрытая занятость», «теневая занятость», «занятость в неформальном секторе», разногласия в определении их структурных элементов не только представителями научного сообщества, но и органами статистики, создает проблему адекватности их измерения и оценки. Ее решение видится в унификации подходов к идентификации деятельности в неформальном секторе, незаконной деятельности, неформальной занятости и характеристике их критериев, что может стать предметом дополнительных изысканий.

В ходе проведенного исследования оценены параметры неформальной занятости в России в территориальном разрезе, выявлено, что на ее величину существенное влияние оказали ограничительные пандемийные меры, институциональные факторы, а также стремление населения к выходу из тени с целью получения официальных доходов. В течение последних десяти лет серая экономика более чем наполовину была представлена наемными работниками, рискующими получить заниженную оплату труда либо не получить ее совсем, не получить оплату листка нетрудоспособности, отпускные, выходные пособия, лишиться социальных гарантий, получить отказ в выдаче банковского кредита, остаться без пенсионных начислений, что обусловлено неформальным характером труда.

В наибольшей степени подвержены формированию слоя неформально занятых субъекты РФ с низкими среднедушевыми доходами и низким уровнем ВРП на душу населения. К их числу относятся республики Северо-Кавказского федерального округа, Алтай и Бурятия, исторически выступающие депрессивными по особенностям развития и дотационными по бюджетной классификации. Неформальная занятость коррелирует с зоной «низкого благополучия»: чем ниже доходы населения, тем большая его часть трудится неформально, в отличие от прямой зависимости от безработицы: чем выше последняя, тем шире масштабы неформальной занятости. Подчеркнем, что выявленные причинно-след-

ственные связи нельзя трактовать однозначно, поскольку особенности местного рынка труда могут оказывать специфическое воздействие на структуру региональной экономики, а реальный масштаб неформальной занятости быть замаскирован частичной занятостью или отпуском без зарплаты.

Несмотря на то, что уровень неформальной занятости в постпандемийный период оставался высоким — более 20 % (при этом полагаем, что реальный показатель доли неформально занятых значительно превышает ее официальный уровень, по некоторым оценкам он достигает 46 %¹), наметившуюся тенденцию к ее сокращению следует оценить положительно. В 2020 г. формализация трудовых отношений дала работу 21 млн чел., или 28 % общей численности рабочей силы, в 2021 г. — 15 млн чел., или 20,3 %, соответственно. Причинами этого стали выход из тени в период пандемии новой коронавирусной инфекции значительных слоев населения, регистрация в качестве безработных в службе занятости, ликвидация ряда неэффективных предприятий, использующих неофициальный наемный труд, реализация прямых и косвенных государственных мер поддержки бизнеса.

Опасения вызывает трансформация рынка труда в постпандемийный период, последствия которой для формальной и неформальной занятости способны стать критичными: уход с российского рынка иностранных компаний, отток специалистов за рубеж могут вызвать серьезные изменения в структуре занятости. Несмотря на то, что неформальный сектор рынка труда увеличивает социальную незащищенность занятых в нем, осложняет проведение социально-экономической политики, подрывает конкурентоспособность участников формального сектора, деформирует бюджетно-налоговую систему, следует и в дальнейшем предусматривать меры поддержки работников с целью создания справедливых и устойчивых условий труда, недопущения роста числа неформально занятых не только в ближайшей, но и в отдаленной перспективе. При этом важно ограничение прекаризованности неформальной занятости, осуществляемой в правовом поле.

¹ Значение численности неформально занятых, согласно методологии Росстата, не учитывает неформальную специализацию в виртуальном пространстве (блогеры, промоутеры и проч. фрилансеры), что искажает статистику и сокращает эффект от предпринимаемых мер на рынке труда.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Бобков, В. Н., Локтюхина, Н. В., Рожков, В. Д., Чернышова, М. И. (2015). Неформальная занятость: направления снижения и приоритеты исследования. *Управление мегаполисом*, 1(43), 29-43.
- Гимпельсон, В. Е., Капелюшников, Р. И. (ред.) (2014). *В тени регулирования: неформальность на российском рынке труда*. Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 535.
- Волох, В. А. (2020). Трудовая миграция в России во время и сразу после пандемии. *Независимая газета*, 16 апр. http://www.ng.ru/kartblansh/2020-04-16/3_7846_kartblansh.html?print=Y (дата обращения: 07.05.2021).
- Джигоев, А. В. (2021). Масштабы и динамика неформальной занятости населения России. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 12(120), 4-8. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2021.12.02.001
- Каримов, А. Г., Фаткуллина, Г. Р. (2021). Неформальная занятость как фактор бедности работающего населения. *Фундаментальные исследования*, 1, 61-65. DOI: 10.17513/fr.42950.
- Кубишин, Е. С. (2020). Неформальная занятость в России: причины, влияние на экономику и общество, перспективы легализации в пост-коронакризисный период. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*, 10(10А), 66-81. DOI: 10.34670/AR.2021.34.47.008
- Нуреев, Р. М., Ахмадеев, Д. Р. (2019). *Неформальная занятость: истоки, современное состояние и перспективы развития (опыт институционального анализа)*. Москва: Кнорус, 248.
- Одинцова, Е. В. (2020). Легализация неформальной занятости в России: основные итоги и нерешённые проблемы. *Уровень жизни населения регионов России*, 16(1), 33-42. DOI: 10.19181/lspr.2020.16.1.3.
- Adair, P. (2021). Non-Observed Economy vs. Shadow Economy and informal employment in Poland: A range of mismatching estimates. In: *Comparative economic studies in Europe: a thirty year review* (pp. 249-278). Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan. DOI: 10.1007/978-3-030-48295-4_13
- Chen, M. & Carré, F. (2020). *The Informal Economy Revisited*. Routledge: London — New York, 326.
- Chen, Y. & Xu, Z. (2017). Informal employment and China's economic development. *The Chinese Economy*, 50(6), 425-433. DOI: 10.1080/10971475.2017.1380115
- Flores, A. & Argáez, J. (2020). Poverty, gender and differences in participation and occupation in the informal sector in Mexico. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 279-301. DOI: 10.15446/cuad.econ.v39n79.63246
- Halla, M. (2012). Tax morale and compliance behavior: First evidence of a causal link. *Journal of Economic Analysis and Policy*, 12(1), 1-27.
- Kanniainen, V., Pääkkönen, J. & Schneider, F. (2004). *Fiscal and ethical determinants of shadow economy: theory and evidence*. Discussion Papers No. 30. Helsinki Center of Economic Research, 28.
- Karabchuk, T. & Soboleva, N. (2019). Temporary Employment, Informal Work and Subjective Well-Being Across Europe: Does Labor Legislation Matter? *Journal of Happiness Studies*, 21(5), 1879-1901. DOI: 10.1007/s10902-019-00152-4
- Larsen, C., Rand, S., Schmid, A., Bobkov, V. & Lokosov, V. (2019). *Assessing Informal Employment and Skills Needs: Approaches and Insights from Regional and Local Labour Market Monitoring*. Rainer Hampp Verlag, Augsburg, München, 418.
- Luttmer, E. & Singhal, M. (2014). Tax morale. *Journal of Economic Perspectives*, 28, 149-168. DOI: 10.1257/jep.28.4.149
- Motoryn, R. & Prykhodko, K. (2020). Adaptation of international recommendations on informal employment in Ukraine (problems of measurement and analysis). *Statistical Journal of the IAOS*, 36(2), 549-557. DOI: 10.3233/SJI-190603
- Mussurov, A., Sholk, D. & Arabsheibani, G. R. (2019). Informal employment in Kazakhstan: a blessing in disguise? *Eurasian Economic Review*, 9(2), 267-284. DOI: 10.1007/s40822-018-0117-1
- Neck, R., Wächter, J. U. & Schneider, F. (2012). Tax avoidance versus Tax evasion: on some determinants of the shadow economy. *International Tax and Public Finance*, 19(1), 104-117. DOI: 10.1007/s10797-011-9197-5
- Radchenko, N. (2017) Informal Employment in Developing Economies: Multiple Heterogeneity. *The Journal of Development Studies*, 53(4), 495-513. DOI: 10.1080/00220388.2016.1199854
- Sim, W. J., Huam, H. T., Rasli, A. & Lee, T. C. (2011). Underground economy: definition and causes. *Business and Management Review*, 1(2), 14-24.
- Ulyssa, G. (2018). Firms, Informality, and Development: Theory and Evidence from Brazil. *American Economic Review*, 108(8), 2015-2047. DOI: 10.1257/aer.20141745
- Webb, A., McQuaid, R. & Rand, S. (2020). Employment in the informal economy: implications of the COVID-19 pandemic. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 40(9/10), 1005-1019. DOI: 10.1108/IJSSP-08-2020-0371
- Williams, C. C. & Horodnic, A. V. (2019). Why is informal employment more common in some countries? An exploratory analysis of 112 countries. *Employee Relations*, 41(6), 1434-1450. DOI: 10.1108/ER-10-2018-0285

References

- Adair, P. (2021). Non-Observed Economy vs. Shadow Economy and informal employment in Poland: A range of mismatching estimates. In: *Comparative economic studies in Europe: a thirty year review* (pp. 249-278). Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan. DOI: 10.1007/978-3-030-48295-4_13.

- Bobkov, V. N., Loktyuhina, N. V., Rozhkov, V. D. & Chernyshova, M. I. (2015). The informal employment: ways of reduction and priorities in research. *Upravlenie megapolisom [Megapolis Management]*, 1(43), 29–43. (In Russ.)
- Chen, M. & Carré, F. (2020). *The Informal Economy Revisited*. Routledge: London — New York, 326.
- Chen, Y. & Xu, Z. (2017). Informal employment and China's economic development. *The Chinese Economy*, 50(6), 425–433. DOI: 10.1080/10971475.2017.1380115
- Dzhioev, A. V. (2021). Scale and dynamics of informal employment of the population of Russia. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya [Economics and management: problems, solutions]*, 12(120), 4–8. DOI: 10.36871/ek.up-p.r.2021.12.02.001. (In Russ.)
- Flores, A. & Argáez, J. (2020). Poverty, gender and differences in participation and occupation in the informal sector in Mexico. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 279–301. DOI: 10.15446/cuad.econ.v39n79.63246
- Gimpelson, V. E. & Kapeliushnikov, R. I. (Eds.) (2014). *V teni regulirovaniya: neformalnost na rossiyskom rynke truda [In the Shadow of Regulation: Informality in the Russian Labour Market]*. Moscow: HSE publishing house, 535. (In Russ.)
- Halla, M. (2012). Tax morale and compliance behavior: First evidence of a causal link. *Journal of Economic Analysis and Policy*, 12(1), 1–27.
- Kanniainen, V., Pääkkönen, J. & Schneider, F. (2004). *Fiscal and ethical determinants of shadow economy: theory and evidence*. Discussion Papers No. 30. Helsinki Center of Economic Research, 28.
- Karabchuk, T. & Soboleva, N. (2019). Temporary Employment, Informal Work and Subjective Well-Being Across Europe: Does Labor Legislation Matter? *Journal of Happiness Studies*, 21(5), 1879–1901. DOI: 10.1007/s10902-019-00152-4
- Karimov, A. G. & Fatkullina, G. R. (2021). Informal employment as a factor in poverty among the working population. *Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental research]*, 1, 61–65. DOI: 10.17513/fr.42950. (In Russ.)
- Kubishin, E. S. (2020). Informal employment in Russia: causes, impact on the economy and society, and prospects for legalization in the post-coronacrisis period. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow]*, 10(10A), 66–81. DOI: 10.34670/AR.2021.34.47.008 (In Russ.)
- Larsen, C., Rand, S., Schmid, A., Bobkov, V. & Lokosov, V. (2019). *Assessing Informal Employment and Skills Needs: Approaches and Insights from Regional and Local Labour Market Monitoring*. Rainer Hampp Verlag, Augsburg, München, 418.
- Luttmer, E. & Singhal, M. (2014). Tax morale. *Journal of Economic Perspectives*, 28, 149–168. DOI: 10.1257/jep.28.4.149
- Motoryn, R. & Prykhodko, K. (2020). Adaptation of international recommendations on informal employment in Ukraine (problems of measurement and analysis). *Statistical Journal of the IAOS*, 36(2), 549–557. DOI: 10.3233/SJI-190603
- Mussurov, A., Sholk, D. & Arabsheibani, G. R. (2019). Informal employment in Kazakhstan: a blessing in disguise? *Eurasian Economic Review*, 9(2), 267–284. DOI: 10.1007/s40822-018-0117-1
- Neck, R., Wächter, J. U. & Schneider, F. (2012). Tax avoidance versus Tax evasion: on some determinants of the shadow economy. *International Tax and Public Finance*, 19(1), 104–117. DOI: 10.1007/s10797-011-9197-5
- Nureev, R. M. & Akhmadeev, D. R. (2019). *Neformalnaya zanyatost: istoki, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya (opyt institutsionalnogo analiza) [Informal employment: origins, current state and development prospects (experience of institutional analysis)]*. Moscow: Knorus, 248. (In Russ.)
- Odintsova, E. V. (2020). Legalizing informal employment in Russia: basic results and unsolved problems. *Uroven zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 16(1), 33–42. DOI: 10.19181/lsprr.2020.16.1.3. (In Russ.)
- Radchenko, N. (2017) Informal Employment in Developing Economies: Multiple Heterogeneity. *The Journal of Development Studies*, 53(4), 495–513. DOI: 10.1080/00220388.2016.1199854
- Sim, W. J., Huam, H. T., Rasli, A. & Lee, T. C. (2011). Underground economy: definition and causes. *Business and Management Review*, 1(2), 14–24.
- Ulyssea, G. (2018). Firms, Informality, and Development: Theory and Evidence from Brazil. *American Economic Review*, 108(8), 2015–2047. DOI: 10.1257/aer.20141745
- Volokh, V. A. (2020). Labor migration in Russia during and immediately after the pandemic. *Nezavisimaya gazeta [Independent newspaper]*. April 16, 2020. Retrieved from: http://www.ng.ru/kartblansh/2020-04-16/3_7846_kartblansh.html?print=Y (Date of access: 07.05.2021). (In Russ.)
- Webb, A., McQuaid, R. & Rand, S. (2020). Employment in the informal economy: implications of the COVID-19 pandemic. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 40(9/10), 1005–1019. DOI: 10.1108/IJSSP-08-2020-0371.
- Williams, C. C. & Horodnic, A. V. (2019). Why is informal employment more common in some countries? An exploratory analysis of 112 countries. *Employee Relations*, 41(6), 1434–1450. DOI: 10.1108/ER-10-2018-0285

Информация об авторах

Куницына Наталья Николаевна — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита Северо-Кавказского федерального университета; Scopus Author ID: 56128000600; <https://orcid.org/0000-0001-9336-8100> (Российская Федерация, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: nkunitcyna@ncfu.ru).

Джиоев Александр Валерьевич — аспирант кафедры финансов и кредита Северо-Кавказского федерального университета; <https://orcid.org/0000-0002-4958-2860> (Российская Федерация, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: dzhioevsasha@gmail.com).

About the authors

Natalia N. Kunitsyna — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of the Department of Finance and Credit, North-Caucasus Federal University; Scopus Author ID: 56128000600; <https://orcid.org/0000-0001-9336-8100> (1, Pushkina St., Stavropol, 355017, Russian Federation; e-mail: nkunitcyna@ncfu.ru).

Aleksandr V. Dzhioev — PhD Student, Department of Finance and Credit, North-Caucasus Federal University; <https://orcid.org/0000-0002-4958-2860> (1, Pushkina St., Stavropol, 355017, Russian Federation; e-mail: dzhioevsasha@gmail.com).

Дата поступления рукописи: 12.05.2021.

Прошла рецензирование: 21.06.2021.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 12 May 2021.

Reviewed: 21 Jun 2021.

Accepted: 24 Mar 2023.

RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-12>

JEL: M20, O30

UDC: 33, 65

James Okrah  

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

EVALUATION OF THE IMPACT OF FIRM LEVEL COMPETITION ON RUSSIAN INNOVATION¹

Abstract. Innovation is an essential component of a company's survival in this competitive world of business. Firms in free and competitive marketplaces are compelled to adopt more efficient production techniques and provide customers with new and improved products. This research examines the impact of competition on innovation in free and competitive marketplaces. The study is motivated by the Russian government's goal of increasing productivity of small and medium-sized enterprises (SMEs) to 32% of gross domestic product. The study employed the Logit model to analyse the data from the World Bank Enterprise Survey. The findings reveal that fierce competition has a significant negative effect on innovation. Specifically, competition reduces product, process, and new product innovation by 5%, 3%, and 3.5% respectively. The step-by-step innovation model indicates that competition stimulates innovation in firms operating in contestable markets. Additionally, higher levels of competition negatively affect new product innovation. These results suggest that intense competition may impede firms' ability to innovate, particularly in the areas of product development, process improvement, and introducing new products. However, competition acts as a driving force that compels firms to innovate in order to maintain their competitiveness in the market. Consequently, increased competition may lead to a diversion of resources towards research and development (R&D), potentially limiting firms' capacity to introduce new products.

Keywords: SMEs, Russia, innovation, competition, foreign license Technology (IP), logit model, institutions

Acknowledgment: *I would like to express my deepest gratitude to Ekaterina Tsygankova for her unwavering support and invaluable expertise in Russian law. Her immense knowledge has been instrumental in shaping and refining this work. I would also like to extend my sincere thanks to the anonymous reviewers and the editor for their contributions. Their insightful comments and suggestions have played a crucial role in the development and improvement of this script. Their dedication and commitment to excellence are truly commendable.*

For citation: Okrah, J. (2023). Evaluation of the Impact of Firm Level Competition on Russian Innovation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 451-462. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-12>

¹ © Okrah J. Text. 2023.

Оценка влияния конкуренции фирм на инновации в России

Аннотация. Инновации – важный фактор выживания компании в конкурентном мире бизнеса. Фирмы, действующие как на свободных, так и на конкурентных рынках, вынуждены внедрять более эффективные методы производства, чтобы предоставить потребителям новые улучшенные продукты. В данной статье рассматривается влияние конкуренции на инновации на свободных и конкурентных рынках, исходя из цели российского правительства увеличить производительность малых и средних предприятий до 32% ВВП. Для анализа данных исследования предприятий Всемирного банка была применена логит-модель. Полученные выводы свидетельствуют о существенном негативном влиянии жесткой конкуренции на инновации. В частности, конкуренция отрицательно влияет на такие показатели, как инновации в продуктах, процессах и новых продуктах, приводя к их снижению на 5%, 3% и 3,5% соответственно. Модель поэтапных инноваций показывает, что конкуренция стимулирует инновации в фирмах на состязательных рынках. Кроме того, более высокий уровень конкуренции негативно влияет на создание новых инновационных продуктов. Согласно результатам анализа, острая конкуренция может снижать способность фирм к инновациям, особенно в области разработки продуктов, улучшения процессов и внедрения новых продуктов. Однако выступая в качестве движущей силы, конкуренция заставляет компании вводить новшества, чтобы поддерживать свою конкурентоспособность на рынке. Следовательно, усиление конкуренции может привести к отвлечению ресурсов организаций на исследования и разработки (НИОКР), потенциально ограничивая возможность внедрения новых продуктов.

Ключевые слова: МСП, Россия, инновации, конкуренция, лицензии на технологии, логит-модель, институты

Благодарность: Автор выражает глубокую признательность Екатерине Цыганковой за поддержку и оказанную помощь в проведении исследования, её бесценный опыт и знания в области российского права. Также автор выражает искреннюю благодарность анонимным рецензентам и редактору за их вклад, ценные замечания и предложения, повлиявшие на качество статьи. Их преданность делу и стремление к совершенству достойны похвалы.

Для цитирования: Окрах Д. (2023). Оценка влияния конкуренции фирм на инновации в России. *Экономика региона*, 19(2), С. 451-462. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-12>

Introduction

Innovation is the foundation of every healthy economy, and small and medium-sized enterprises (SMEs) play a significant role in overall economic performance, particularly in job creation and innovation. Lindsey and Teles (2017) and Mazzucato (2018) believe that major firms have evolved into rent-seekers rather than innovators. SMEs in Russia account for approximately 22 % of gross domestic product (GDP) and employ less than 30 % of the Russian workforce, whereas EU SMEs produce 58 % of the European Union GDP and employ 67 % of all private sector workers. The relevant national draft project of the Russian government advises increasing the SME share of GDP to 32.5 % by 2024, which is consistent with the goals of the SME Strategy. Russian firms' performance is high, both domestically and internationally (Panibratov & Kalotay, 2009), but their capabilities are moderate, and Russia lags far behind many of its developed North American and Western European competitors. This gap allows

entrepreneurs and SMEs to step in with high-level innovative products, resulting in a high innovation rent due to decreased rivalry produced by existing international businesses.

Competition benefits not only the well-being of customers, but also the whole economy of a country. The relationship between innovation and competition is complicated. Recent research has found that strong rivalry reduces the innovation rent, resulting in lower levels of innovation (Hashmi, 2013; Romer, 1990), and the Standard IO theory predicts that competition diminishes the monopoly rents that reward successful innovators, while the step-by-step innovation model of Aghion and colleagues (Aghion et al., 1997; Aghion et al., 2001; Aghion et al., 2009) anticipates that product market competition should stimulate innovation (Porter, 1990; Canare & Francisco 2021). According to Aghion et al. (2018), increased competition leads to a large increase in research and development (R&D) investments. Consumers penalise inefficient businesses while

rewarding more efficient and innovative businesses. The question is, how much competition is sufficient? Is there any impact of foreign licensed technology on innovation?

To achieve the desired results, we examine survey data from the World Bank Enterprise Survey, using a perception-based measure of competition (Tang, 2006; Canare & Francisco, 2021). Most research on innovation-competition is done employing data from Western developed countries with less focus on other Eastern European countries. This creates a gap in understanding the effect of this innovation-competition in Eurasian countries.

Competition in Russia

The concept of innovation has a deep root in competition and societal (human) progress. Competition has different meanings to different economic systems. Each system is therefore characterised by various types of competitions. A national economy dominated by state-owned enterprises differs dramatically from an economy that encourages open competition among many producers (Mierin et al., 2019). The economic system determines the effectiveness of competition in the economy. The nature of competition in Russia is a complex one due to the nature of the institutional set up. This makes certain companies in certain industries like the railway, construction, and utility dominant on the local market and makes it difficult for private enterprises to enter the market. Abramov et al. (2017) identified that the share of state ownership in enterprises accounts for 70 % in the nuclear power industry, airports, diamond mining, and the military-industrial complex in Russia. This is called state capitalism. In this new version of state capitalism, governments own either majority or minority equity positions in companies or provide strategic support to private firms using subsidised credit and/or other protections (Musacchio et al., 2015). This type of state capitalism has its advantages and also possesses a threat to SMEs not connected to the government. It gives a certain advantage to companies with large government shares, not allowing fair competition in the market.

The transition of the Russian economic system in 1991 from a planned economy to a market economy was based on the establishment of three principles: equality of all forms of ownership, entrepreneurial freedom, and competition (Mierin et al., 2019). In light of this, the Russian government instituted the Federal Antimonopoly Service (FAS). FAS is the federal-level executive governmental organ that controls the execution of the

antitrust law and related areas. FAS through its activities has stopped companies violating the anti-monopoly legislation. As for the recent cases, in January 2021, FAS Russia imposed a 1.7 billion fine on these companies: Metal Rolling Service Center LLC, Enterprise Stroytechcenter LLC, A Group LLC, Uralmetallstroy LLC, Management of Equipment and Supply LLC, Metal Trading Company Kraso LLC. These companies signed anti-competitive agreement in order to maintain prices at auction. FAS also imposed a 2 billion fine on Google for violation of the antimonopoly law.

The government further supports competition through the support of SMEs through various government initiatives. The Bank of Russia has allocated 60 billion roubles to SMEs most affected by the pandemic, on preferential terms. The government aims to ensure fairness on the market and encourage individual entrepreneurs to function in the economy.

Competition and Innovation

Basic economic theory demonstrates that when firms have to compete for market shares, it leads to lower prices, higher quality goods and services, greater variety, and more innovation. Competition has a complex relationship with innovation, like the two sharp edges of a cutlass, it can be good and harmful, as indicated in the literature. According to Aghion et al. (2009), “in unlevelled sectors, competition should have a negative (short-run) “Schumpeterian effect” on laggard firms’ innovation incentives: increased competition reduces laggard firms’ post-innovation rents and thus their incentive to catch up with the leader.” On the other hand, Fellner (1951) discovered that when competition is fierce, the innovation rent is lower. Porter (1990) argued that in a competitive environment, innovation is unavoidable, because the survival of SMEs and even multinational corporations is solely dependent on their ability to reinvent themselves in the face of competition. The findings of Bessonova and Gonchar (2019) show a clear inverted U-shaped link: laggards and leaders are more likely to upgrade process technologies when weak competition increases slightly, but less likely to do so when strong competition increases slightly. The model developed by Aghion et al. (2005) describes how competition can increase the incremental profit from innovating. Correa (2012) found a positive relationship between innovation and competition. The question therefore is how much competition is good? Dasgupta and Stiglitz (1980) pointed out that high industry concentration is not evident from lack of effective competition, and that when the concentration is small, in-

dustry levels of R&D increase with concentration. The step-by-step innovation models of Aghion et al. (2001) predict that product market competition should foster innovation in neck-and-neck sectors where firms operate at the same technological level. Market leaders tend to have an upper hand on competition due to their market shares, access to high level technology, already established status and the ability to hire the right people as compared to laggards. Even though SMEs have less advantage in competition against market leaders, they have the ability to reinvent the wheels by exploring market gaps and taking the necessary risk. Moen et al. (2018) found a significant difference where the companies experiencing both high market demand and limited competition invested significantly more in development of new products than firms in less favourable demand conditions.

Russian Innovation Economy

A lot of ground-breaking innovation has been invented in Russia; the biggest achievement is sending the first man to orbit. Russian researchers also showed remarkable performance in discovering scientific principles and inventing technologies. This feat opened the door for the current technological advancement the world is witnessing. This achievement is attributed to the high human capital in Russia. The question therefore is why is Russia not ahead in the innovation economy? All breakthrough achievements of Russian scientists were state sponsored and could not be turned into an end product for consumers. Turning

scientific progress and technology inventions into economic success stories needs entrepreneurship, passion for perfection, and risk-taking investments in a globally competitive environment. When the motivation towards entrepreneurship is not internal, it is difficult for the entrepreneur to fight through the challenges. From 2018 to 2021, Russia was placed between 45th and 47th in the Global Innovation Index. Russia's inability to be part of the top ten can be attributed to its political and economic history. Using the Culture Compass, we compared Russia and two other economies to identify their level of risk avoidance.

Figure shows Russia's attitude towards risk, score for risk avoidance. The dimension Uncertainty Avoidance has to do with the way that a society deals with the fact that the future can never be known. Russian economic history has had a significant impact on management practice. Scoring 95, Russians feel very much threatened by ambiguous situations; this can be attributed to Russians communist past and the number of incidents that occurred in the 1990s that made a lot of people lose a lot of money, thereby losing interest in uncertain ventures. Experienced managers in the 1990s were classically trained in a command economy approach to management and were hesitant to deviate from the Soviet Union methods. As a result, directors who grew up in an environment of low performance pressure, ambiguous job responsibilities, and promotion through connections and privileges were unlikely to pursue risk-taking and initiative (Longenecker & Popovski, 1994). This Risk aversion has gotten

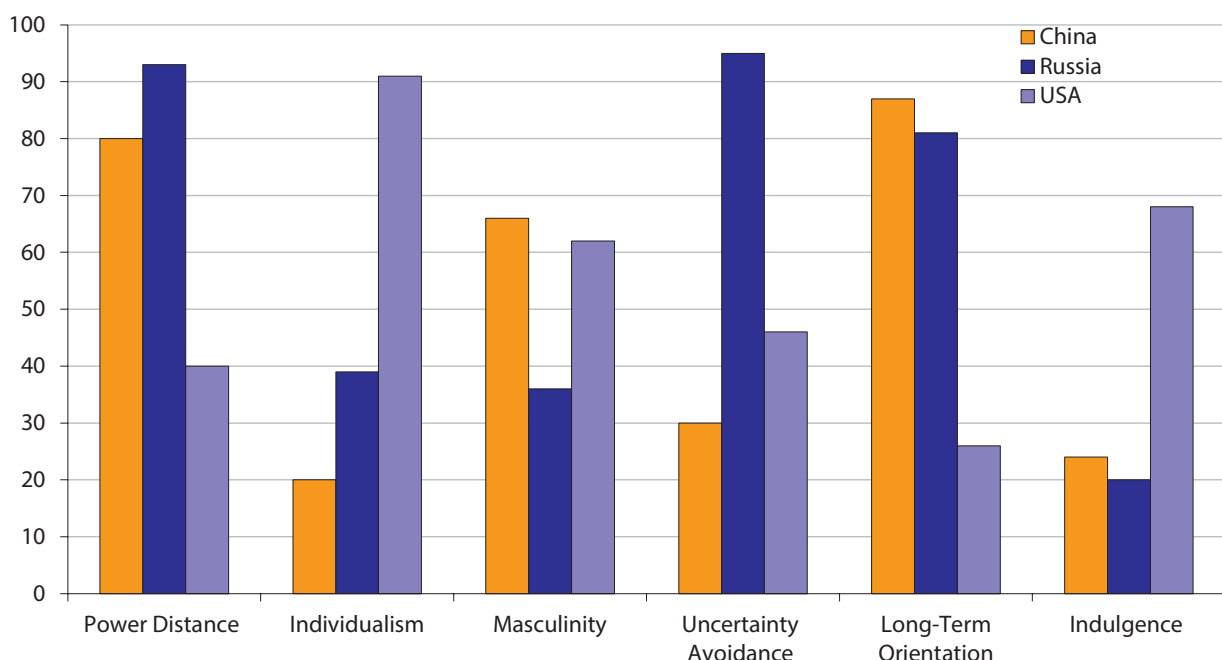


Fig. Hofstede Cultural Insight (source: Author's Analysis using the Culture Compass)

in the way of forming the right innovation strategy that makes companies pass up lucrative opportunities in favour of those that are safe. The US scores below average, with a low score of 46 on the Uncertainty Avoidance dimension. There is a fair degree of acceptance for new ideas, innovative products and a willingness to try something new or different, whether it pertains to technology, business practices or food. China has a low score of 30 on Uncertainty Avoidance. Chinese are adaptable and entrepreneurial. Entrepreneurship in China was intentional, Premier Li Keqiang called for “mass entrepreneurship and innovation” and made it the leading agenda of China’s national economic strategy. What separates Russian bright minds from that of other innovative countries like South Korea and USA is that their attitude towards entrepreneurship is not self-driven but mostly influenced by the government. Furthermore, many Russian companies prefer to buy technology rather than develop it (Dikova et al., 2016). In modern Russia, many Russian managers continue to use antiquated strategic management tools. This tendency ignores new opportunities for improvement, resulting in low competitiveness and economic growth (Tkacheva et al., 2017).

The Russian government is actively working through the Skolkovo Innovation Centre to support entrepreneurs financially to help realise their proposed projects and ideas. This project was commissioned in 2009 by the then Russian president Dmitry Medvedev. The national innovation system approach stresses on the importance of the flow of information among people, enterprises and institutions for the innovation process (Godin, 2009). The Russian government is collaborating with universities and industries to ensure competition on the Russian market, the innovation literature has shown that innovation largely depends on the three main participants of innovation identified in the work of Henry Itzkowitz and Loet Leidesdorf. The agents of the triple helix of innovation are manifested in the interaction of the university, industry and government. This makes foreign license technologies easily accessible to SMEs and entrepreneurs. Freeman (1987) emphasised the significance of intricate links among various institutional agents in the successful implementation of economic policy.

Data

The Enterprise Surveys (ES) conduct regular firm-level surveys in developing and emerging economies with the main aim of developing reliable and comparable data sets on various aspects of firm behaviour and performance in those

countries. The Enterprise Surveys are an ongoing World Bank project in collecting both objective data based on firms’ experiences and enterprises’ perception of the environment in which they operate. The studies are implemented using firm-level surveys and over the last 10 years have evolved into a mature product that since 2005 uses a standardised methodology of 5 implementations, sampling and quality control in most client-countries of the World Bank. The Enterprise Surveys currently cover over 130,000 firms in 125 countries, of which 107 have been surveyed following the standard methodology.

The data on variables for this research comes from the World Bank Enterprise Survey 2019. The World Bank interviewed a representative sample of the private sector composed of 1,324 business establishments from November 2018 through March 2020 across all cities in Russia. It covers several topics of the business environment as well as performance measures for each firm. Majority of the firms interviewed were small and medium scale companies. 89.8 % of the data is on SMEs in Russia distributed across a broad range of industries in both the manufacturing and service sectors. Russia defines SMEs as businesses employing fewer than 250 people, with annual revenues of under two billion roubles (\$31 million), and meeting certain ownership and corporate governance rules. The present analysis is based on the Russian definition of SMEs. We cluster the data into two sets, Medium and Small Enterprises. Small enterprises have less than 50 employees and medium companies have more than 50 and less than 250 employees.

Methodology

Logit model is going to be used in estimating the results of the model. This is because the dependent variable is dichotomous, meaning that it takes the form $Y \in [1, 0]$. Using the ordinary least squares (OLS) method does not show the real effect of the model. We need to transform the dichotomous Y into a continuous variable $Y' \in (-\infty, \infty)$, so we need a link function $F(Y)$ that takes a dichotomous Y and gives us a continuous, real-valued Y' . This link is the logit link. With the intention of improving the interpretability of the regression coefficients, we use marginal effects. The marginal effect is a measure of the instantaneous effect of a change in a specific explanatory variable on the estimated probability of the dependent variable while all other covariates are held constant. The dependent variable is represented by the following equation:

$$y = E(y/x) + \varepsilon, \quad (1)$$

where $E(y/x)$ is the conditional mean function, x is the vector of explanatory variables and ε is the error term. The conditional mean function is given by:

$$E(y/x) = F(\beta'x), \quad (2)$$

where F denotes a cumulative distribution function and denotes the parameters. Therefore,

$$Pr(y=1) = F'(\beta'x), \quad (3)$$

Marginal effects are obtained by computing the derivative of the conditional mean function with respect to given by:

$$\frac{E(y/x)}{f(x)} = f'(\beta'x)\beta \quad (4)$$

where $f(\cdot)$ is the density function that corresponds to the cumulative function $F(\cdot)$. In this study, where all the variables are categorical (mostly binary), we would report the difference between the estimated probability if the variable is equal to 1 and the estimated probability if the variable is equal to 0. The marginal effects are nonlinear functions of the parameter estimates and levels of the explanatory variables. To explain the results, we use the marginal effect estimates.

There are potential endogeneity issues associated with the estimation of the Model, there might be an omitted variable that affects both factors of competition and the nature of the firm, including its propensity to innovate. Given the cross-sectional nature of the dataset, we attempt to mitigate the endogeneity problem through the inclusion of regional fixed effects and also control with firm size.

Dependent Variables

Innovation is the variable of interest for our analysis. In this survey, there were four (4) items that addressed the subject of innovation, considering “new” means products, services, processes, practices and methods that are new to the firm but not necessarily new to the market or other firms and it could have been originally developed by other firms. These items asked respondents to indicate (yes or no) whether they have introduced new products or services in the last three years.

The options are:

(i) “Has this establishment introduced new or significantly improved products or services?”

(ii) “Has this establishment introduced any new or significantly improved methods for the production or supply of products or services?”

(iii) “Has this establishment introduced any new or significantly improved organisational or management practices or structures?”

(iv) “Provide technology training for staff”
 (v) “Introduce a new product or new service”
 (vi) “Add new features to existing products or services”

Questions (vii) and (viii) were exempted from the Russian list of interview questions.

(vii) “Take measures to reduce production cost”

(viii) “Take actions to improve production flexibility”

Xie et al. (2018) state that there are two kinds of activities which basically represent the two categories of technological innovation, namely, product innovation. Following Xie et al. (2018) and Cuijpers et al. (2011), we use item (i) as the dependent variables. Porter (1983) provides a summary of technological innovation: “Initially product design is fluid, and substantial product variety is present. Product innovation is the dominant mode of innovation and aims primarily at improving product performance. Successive product innovations ultimately yield a “dominant design” where the optimal product configuration is reached.”

Independent Variables

The research employed a rarely utilised perception-based measure of competition. Tang (2006) suggested that a firm’s opinion of the level of rivalry it experiences is a better measure of competition than industry-based statistics like seller concentration. A perception-based indicator assesses firm-specific competition. This is significant because enterprises, even those in the same industry, manufacture distinct products and serve various consumers. The measure of perceived competition is based on self-evaluations by representatives of manufacturing incumbent establishments, and it should be especially revealing because, in the cognitive logic of decision making, perception of competition is a first step of market interaction between newcomers and incumbents, and it should thus be regarded as a good predictor of competitive responses (Tang, 2006).

To determine the degree of competition, respondents were asked the following questions:

I. How many competitors did this establishment’s main product face in this main market? The respondents are to indicate the number of competitors they perceive to have, if the number in their opinion is higher than 100 they indicate it by –4

II. Does this establishment at present use technology licensed from a foreign-owned company, excluding office software? The respondents are to

indicate (yes or no) whether they use foreign license technology.

There are certain factors which are important in the analysis of firms and innovation, and so we use these factors to control the outcome of the model. The control factors used for this research include: firm size, labour regulations, firm age, investment, financial access, education, corruption. To be able to capture the regional effect, we included gross regional product (GRP) of Russian Regions.

Results

HNC: In Table 1, all models perceive fierce competition that has a negative but significant effect

on all forms of innovation except in R&D; R&D is positive but not significant. A unit increase in competition reduces product innovation, process innovation and new product innovation by 5 %, 3 % and 3.5 % respectively. The step by step innovation model indicates that competition increases innovation in neck-and-neck firms. To find out if this is the reason for the negative results, we cluster the data into two sets, Medium and Small Enterprises. In Table 2, HNC is positive for product innovation and process innovation but this effect is non-significant. HNC has a positively significant effect on R&D and higher competition has a negatively significant effect on new product innovation. A unit increase in competition increases R&D by 7 %

Table 1

General SMEs Firm Data

	Dependent variable							
	Product Innovation Model 1		R_D Model 2		Process Innovation Model 3		New_Product Model 4	
	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect
(Intercept)	-1.770*** (0.283)		-3.336*** (0.351)		-1.768*** (0.318)		-2.895*** (0.386)	
HNC	-0.439*** (0.168)	-0.05	0.190 (0.196)	0.020	-0.330* (0.190)	-0.030	-0.568** (0.228)	-0.035
FLT	0.602** (0.236)	0.068	1.418*** (0.233)	0.126	1.039*** (0.254)	0.093	0.868*** (0.283)	0.055
INV	0.006*** (0.002)	0.001	0.005** (0.002)	0.001	0.003 (0.002)	0.0003	0.006** (0.003)	0.0004
EDU	0.013*** (0.005)	0.0015	0.018*** (0.005)	0.001	0.012** (0.005)	0.001	0.007 (0.007)	0.0004
COR	-0.292*** (0.085)	-0.033	-0.060 (0.090)	0.001	-0.142 (0.091)	0.014	-0.172 (0.108)	-0.009
Age	0.032*** (0.007)	0.004	0.028*** (0.007)	0.002	0.003 (0.007)	0.0003	0.023*** (0.007)	0.001
ATF	0.001 (0.086)	0.0001	0.270*** (0.098)	0.024	-0.041 (0.098)	-0.004	0.082 (0.112)	0.005
Firm_S2	-0.007 (0.208)	-0.001	0.494** (0.246)	0.039	-0.132 (0.228)	-0.012	-0.180 (0.295)	-0.010
Firm_S3	0.056 (0.205)	0.006	0.728*** (0.239)	0.059	-0.373 (0.237)	-0.032	0.177 (0.270)	0.011
Location(Regional Dummies)	YES		YES		YES		YES	
Observation	1,323		1,323		1,323		1,323	
BIC	1104.85		907.72		916.29		739.42	
AIC	1027.04		829.91		838.48		661.60	
Pseudo-R ² (McFadden)	0.10		0.19		0.13		0.09	
Pseudo-R ² (Cragg-Uhler)	0.14		0.26		0.18		0.11	
χ^2	109.41, $p = 0.00$		183.81, $p = 0.00$		122.82, $p = 0.00$		62.02, $p = 0.00$	

Source: Author's Analysis. * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

Note: HNC = High Competition, FLT = Foreign Licensed Technology, INV = Investment, EDU = Education, COR = Corruption, ATF = Access to Finance.

Medium Enterprises Data

	Dependent variable							
	Product Innovation Model 1		R_D Model 2		Process Innovation Model 3		New_Product Model 4	
	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect
(Intercept)	-1.929*** (0.432)		-2.609*** (0.466)		-2.499*** (0.551)		-3.207*** (0.495)	
HNC	0.120 (0.276)	0.016	0.578** (0.286)	0.07	0.328 (0.328)	0.029	-0.705** (0.304)	-0.034
FLT	0.541 (0.333)	0.07	1.090*** (0.323)	0.143	0.849** (0.376)	0.081	0.917** (0.407)	0.060
INV	0.005 (0.003)	0.001	0.005 (0.003)	0.001	0.002 (0.004)	0.0002	0.006 (0.004)	0.0005
EDU	0.017** (0.007)	0.002	0.013* (0.008)	0.001	0.017** (0.008)	0.002	0.004 (0.010)	0.0006
COR	-0.408*** (0.146)	-0.06	-0.051 (0.138)	0.01	-0.502*** (0.188)	-0.040	-0.085 (0.135)	-0.021
Age	0.028*** (0.009)	0.004	0.028*** (0.008)	0.004	-0.006 (0.012)	-0.001	0.034*** (0.012)	0.002
ATF	0.017 (0.151)	0.002	0.410*** (0.153)	0.05	0.216 (0.184)	0.02	0.053 (0.143)	0.003
Location	Yes		Yes		Yes		Yes	
Observation	400		400		400		400	
BIC	398.52		389.69		313.87		305.02	
AIC	366.59		357.76		281.93		273.09	
Pseudo-R ² (McFadden)	0.09		0.13		0.07		0.10	
Pseudo-R ² (Cragg-Uhler)	0.14		0.19		0.10		0.13	
χ^2	35.47, $p = 0.00$		41.35, $p = 0.00$		19.54, $p = 0.01$		15.92, $p = 0.03$	

Source: Author's Analysis. * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

Note: HNC = High Competition, FLT = Foreign Licensed Technology, INV = Investment, EDU = Education, COR = Corruption, ATF = Access to Finance.

while it reduces new product innovation by 3.4 %. Table 3 shows a negative effect of HNC on innovation in all four Models. The obtained results confirm the work of Axarloglou (2004).

FLT: Table 1 shows a positively significant effect of FLT on innovation in the general data. A unit increase in foreign licensed technology contributes to an increase by 6.7 %, 12.6 %, 9.3 % and 5.5 % in product innovation, R&D, process innovation and new product innovation respectively. In Table 2, FLT is significantly positive in all models except in Model 1, which is positive but non-significant. The FLT effect on large companies is very high. Table 3 shows a significantly positive effect of FLT in all models. A unit increase in FLT will increase product innovation, R&D, process innovation and new product innovation by 6.9 %, 12.8 %, 10.9 % and 4.9 % respectively.

ATF: In Table 1, ATF has mixed results. In Model 2 it is significantly positive, with a unit in-

crease, increasing R&D by 2.4 %. In Models 1 and 4, the results are negative but insignificant; in Model 3, the result is not insignificant and negative. In Table 2, all models are positive but only Model 2 is significant, with a unit increase, increasing R&D by 5 %. Table 3 has mixed results with non-significant.

Control variables results: INV in Table 1 is positively significant in all models except Model 3. In Table 2, INV is positive but insignificant in all models; in Table 3, INV is positive in all models but significant only in Model 1. EDU has similar positive results as anticipated in all models and in all tables. COR is negative in all models as indicated in the literature. Firm age has a positive effect in all models and firm size has mixed results.

Discussion

The results show that fierce competition has mixed results. The findings demonstrate that

Table 3

Small Enterprises Data

	Dependent variable							
	Product Innovation Model 1		R_D Model 2		Process Innovation Model 3		New_Product Model 4	
	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect	Est.	Marginal Effect
(Intercept)	-1.655*** (0.344)		-3.025*** (0.438)		-1.476*** (0.364)		-3.137*** (0.499)	
HNC	-0.747*** (0.217)	-0.076	-0.188 (0.267)	-0.011	-0.671*** (0.236)	-0.062	-0.718** (0.304)	-0.036
FLT	0.691** (0.332)	0.069	1.799*** (0.334)	0.128	1.284*** (0.339)	0.109	0.964** (0.410)	0.049
INV	0.007** (0.003)	0.001	0.004 (0.003)	0.0003	0.004 (0.003)	0.0003	0.006 (0.004)	0.0003
EDU	0.011 (0.007)	0.001	0.024*** (0.007)	0.002	0.007 (0.007)	0.001	0.005 (0.010)	0.0002
COR	-0.211** (0.101)	-0.022	0.011 (0.116)	0.002	0.004 (0.103)	-0.003	-0.079 (0.136)	-0.003
Age	0.034*** (0.011)	0.004	0.021* (0.012)	0.001	0.009 (0.012)	0.001	0.035*** (0.012)	0.002
ATF	-0.032 (0.105)	-0.003	0.102 (0.129)	0.007	-0.170 (0.116)	-0.015	0.053 (0.143)	0.0027
Firm_S	-0.014 (0.215)	-0.002	0.434* (0.257)	0.031	-0.196 (0.238)	-0.017	-0.268 (0.309)	-0.014
Location	Yes		Yes		Yes		Yes	
Observation	923		923		923		923	
BIC	721.44		550.59		635.79		463.66	
AIC	653.86		483.00		568.20		396.08	
Pseudo-R ² (McFadden)	0.12		0.22		0.16		0.11	
Pseudo-R ² (Cragg-Uhler)	0.17		0.27		0.21		0.13	
χ^2	87.45, $p = 0.00$		125.98, $p = 0.00$		105.59, $p = 0.00$		43.27, $p = 0.00$	

Source: Author's Analysis. * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

Note: HNC = High Competition, FLT = Foreign Licensed Technology, INV = Investment, EDU = Education, COR = Corruption, ATF = Access to Finance.

fierce competition reduces SMEs incentives to innovate, this can be attributed to potential reduction in innovation rent but also the result indicates that input innovation (R&D) is increased in the presence of high level competition. When there is fierce competition, SMEs seek investments to invest more in R&D to create a new market where they can be market leaders. Competition in this case is good because it drives more investment into the development of new products, creates new avenues for employment and gives consumers improved quality products. Heavy investment in research and development will strengthen science and technology and help to rapidly develop an innovative economy. The established fact is that input innovation has the potential of accessing new untapped markets, which will increase the innovation rent that will incentivise oth-

ers to innovate. Although Russia has the human capital to convert its economy into an innovative economy, due to recent events, Russia is seeing a capital and population exodus. The Russian Association for Electronic Communications (RAEC) estimates that between 50,000 and 70,000 people have already left Russia, in what the industry body is calling the "first wave" of a mass exodus of creative, entrepreneurial, and prosperous Russians. Last year, the Russian Ministry of Digital Development estimated the loss of tech workers to be between 500,000 and a million and projected it to reach 2 million by 2027. However, the special operation has shown new numbers as indicated by the RAEC, which is quite alarming. Also as indicated by the Global Innovation Index, Russia has weaknesses in firms offering formal training to employees, lack of investment

and low regulatory quality. These factors, especially Investment and Regulation, have a huge effect on SMEs. The Russian government responded to the IT migration by passing laws that will eliminate income taxes for anyone working for information technology enterprises between now and 2024 and fast track permanent residence permits for international Tech specialists.

The world is a global village and easy access to foreign technology is important to the local market. The results have indicated the positive effect of foreign licensed technology to all forms of innovation. This means that SMEs that have access to foreign licensed technologies have a competitive advantage. It potentially speeds up the innovation process. Having access to high level technology and localising the technology is essential for the long-term sustainable development of SMEs. The 2014 and the current 2022 sanctions will continue to have a long-term impeding effect on access to western technologies which will therefore have an impact on most SMEs. According to the European Commission's President Ursula von der Leyen, the technical sanctions are intended to "shut off Russia's industry from the technologies critically required today to construct a future." The majority of the world's leading chip manufacturers, including Intel, Samsung, TSMC, and Qualcomm, have ceased all business with Russia. In reaction to the sanction, the Russian President, in Presidential Decree No. 322, published on May 27, considerably expanded the ability of Russian people to continue using foreign-held intellectual property (IP) rights in Russia without the consent of the rights holder (including patents, trademarks, franchises, know-how, industrial designs, inventions, etc.) The future of the competitiveness of SMEs is on the line, because they stand to lose a lot. What can be deduced from all this is that the 22 years of enormous growth by Russian businesses has come to a pause due to numerous sanctions.

Focusing on the Local Market First

What it takes to make a great nation is determined people with the willingness to accept their present condition and the desire to make changes. Being trapped by generalised ideology and paths to innovation might not result in the same out-

come but understanding the local environment and what makes it work is what true innovation is about. Success differs across countries: no two countries have reached the same level of economic success following one singular economic model due to the difference in the following institutional, political, economic and managerial factors. American success is based more on strong institutions, while that of Singapore is based on good management. A lot of countries have fallen in the trap of "innovation apparition" or "ghost chasing", the question is not how to be like them but how to explore the surroundings to achieve the very best, as in the case of Dubai. The creation of Dubai we see today was out of necessity by the leaders knowing the depletion of their oil reserve, which made them decide to innovate to make Dubai a place of relaxation. The case of Singapore is also based on a need to transform the economy through education knowing the only resource of the country was its people. The Russian market has so much potential to explore, what is left is entrepreneurs not looking so far but within their environment to create innovation that solves the immediate needs of the people. The good thing in this case is the Russian government's willingness to create an environment conducive for innovation, the call for technological sovereignty is a good starting point. The Skolkovo Centre is a good approach and the government's continuous call for inclusiveness. Finding alternative means to supply the needed technology to help SMEs, while finding a long term solution will make you independent to a certain degree.

Conclusion

This research investigated the effect of competition on innovation using data from the World Bank Enterprise Survey. We used the Logit model in analysing the data. The findings show the correlation between foreign licensed technology and innovation and also on perceived competition and innovation. The study also identified that the role played by the government through its policy influences competition. The Russian government is interested in building a self-sustaining Russia, which is a plausible move due to the scale of uncertainty in the world now.

References

- Abramov, A., Radygin, A. & Chernova, M. (2017). State-owned enterprises in the Russian market: Ownership structure and their role in the economy. *Russian Journal of Economics*, 3(1), 1-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ruje.2017.02.001>
- Aghion, P., Bechtold, S., Cassar, L. & Herz, H. (2018). The causal effects of competition on innovation: Experimental evidence. *The Journal of Law, Economics, and Organization*, 34(2), 162-195. DOI: <https://doi.org/10.1093/jleo/ewy004>
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. & Howitt, P. (2005). Competition and innovation: An inverted-U relationship. *The quarterly journal of economics*, 120(2), 701-728. DOI: <https://doi.org/10.1093/qje/120.2.701>

- Aghion, P., Blundell, R., Griffith, R., Howitt, P. & Prantl, S. (2009). The effects of entry on incumbent innovation and productivity. *The Review of Economics and Statistics*, 91(1), 20-32. DOI: <http://doi.org/10.3386/w12027>
- Aghion, P., Harris, C. & Vickers, J. (1997). Competition and growth with step-by-step innovation: An example. *European Economic Review*, 41(3-5), 771-782. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(97\)00036-6](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(97)00036-6)
- Aghion, P., Harris, C., Howitt, P. & Vickers, J. (2001). Competition, imitation and growth with step-by-step innovation. *The Review of Economic Studies*, 68(3), 467-492. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00177>
- Axarloglou, K. (2004). New products and market competition. *International Advances in Economic Research*, 10(3), 226-234. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02296217>
- Bessonova, E. & Gonchar, K. (2019). How the innovation-competition link is shaped by technology distance in a high-barrier catch-up economy. *Technovation*, 86, 15-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.01.002>
- Canare, T. & Francisco, J. P. (2021). Does Competition Enhance or Hinder Innovation? *Journal of Southeast Asian Economics*, 38(1), 24-50. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3423878>
- Correa, J. A. (2012). Innovation and competition: An unstable relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 27(1), 160-166. DOI: <https://doi.org/10.1002/jae.1262>
- Cuijpers, M., Guenter, H. & Hussinger, K. (2011). Costs and benefits of inter-departmental innovation collaboration. *Research Policy*, 40(4), 565-575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.12.004>
- Dasgupta, P. & Stiglitz, J. (1980). Uncertainty, industrial structure, and the speed of R&D. *The Bell Journal of Economics*, 11(1), 1-28. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003398>
- Dikova, D., Panibratov, A., Veselova, A. & Ermolaeva, L. (2016). The joint effect of investment motives and institutional context on Russian international acquisitions. *International Journal of Emerging Markets*, 11(4). DOI: <https://doi.org/10.1108/IJoEM-04-2016-0105>
- Fellner, W. (1951). The influence of market structure on technological progress. *The Quarterly Journal of Economics*, 65(4), 556-577. DOI: <https://doi.org/10.2307/1882579>
- Freeman, R. N. (1987). The association between accounting earnings and security returns for large and small firms. *Journal of accounting and economics*, 9(2), 195-228. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(87\)90005-X](https://doi.org/10.1016/0165-4101(87)90005-X)
- Godin, B. (2009). National innovation system: The system approach in historical perspective. *Science, Technology, & Human Values*, 34(4), 476-501. DOI: <https://doi.org/10.1177/0162243908329187>
- Hashmi, A. R. (2013). Competition and innovation: The inverted-U relationship revisited. *Review of Economics and Statistics*, 95(5), 1653-1668. DOI: https://doi.org/10.1162/REST_a_00364
- Lindsey, B. & Teles, S. M. (2017). *The captured economy: How the powerful enrich themselves, slow down growth, and increase inequality*. Oxford University Press, 188.
- Longenecker, C. O. & Popovski, S. (1994). Managerial trials of privatization: Retooling Russian managers. *Business Horizons*, 37(6), 35-44. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0007-6813\(05\)80243-5](https://doi.org/10.1016/S0007-6813(05)80243-5)
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803-815. DOI: <https://doi.org/10.1093/icc/dty034>
- Mierin, L. A., Korostyshevskaya, E. M. & Ragimova, N. S. (2019). The Impact of Monopolies on Small Business Development in Russia. *American Journal of Economics and Sociology*, 78(5), 1201-1228. DOI: <https://doi.org/10.1111/ajes.12303>
- Moen, Ø., Tvedten, T. & Wold, A. (2018). Exploring the relationship between competition and innovation in Norwegian SMEs. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1564167. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1564167>
- Musacchio, A., Lazzarini, S. G. & Aguilera, R. V. (2015). New varieties of state capitalism: Strategic and governance implications. *Academy of Management Perspectives*, 29(1), 115-131. DOI: <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0094>
- Panibratov, A. & Kalotay, K. (2009). *Russian outward FDI and its policy context*. Vale Columbia Center on Sustainable International Investment, 9. DOI: <https://doi.org/10.7916/D84173W5>
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations Harvard business review. *Harvard Business Review*, 91.
- Porter, R. H. (1983). A study of cartel stability: the Joint Executive Committee, 1880-1886. *The Bell Journal of Economics*, 14(2), 301-314. DOI: <https://doi.org/10.2307/3003634>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102. DOI: <https://doi.org/10.1086/261725>
- Spillan, J. E., Parnell, J. A., Panibratov, A. & Yukhanaev, A. (2021). Strategy and performance of Russian firms: An organisational capabilities perspective. *European Journal of International Management*, 15(1), 1-26. DOI: <https://doi.org/10.1504/EJIM.2021.111913>
- Tang, J. (2006). Competition and innovation behaviour. *Research policy*, 35(1), 68-82. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.004>
- Tkacheva, O. A., Tsurak, L. A., Getmanova, I. A., Chistyakov, A. V. & Zakharov, S. V. (2017). New possibilities and tools for corporate strategic management for supporting its high competitiveness and economic effectiveness. *European Research Studies Journal*, 20(3B), 578-587. Retrieved from: <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/32486>
- Xie, X., Zou, H. & Qi, G. (2018). Knowledge absorptive capacity and innovation performance in high-tech companies: A multi-mediating analysis. *Journal of business research*, 88, 289-297. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.019>

About the author

James Okrah — Research Engineer, Academic Department of International Economics and Management, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University; <https://orcid.org/0000-0002-0124-1143> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: jokrah6@gmail.com).

Информация об авторе

Окрах Джеймс — инженер, кафедра международной экономики и менеджмента, Институт экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; <https://orcid.org/0000-0002-0124-1143> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: jokrah6@gmail.com).

Дата поступления рукописи: 17.08.2022.

Прошла рецензирование: 08.02.2023.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 17 Aug 2022.

Reviewed: 08 Feb 2023.

Accepted: 24 Mar 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-13>

УДК 330.322.16:334.02:338.242.4:338.465.4

JEL H54, L35, L97, R28

А. В. Свистунов  , И. В. Терентьева 

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых,
г. Муром, Российская Федерация

ИНВЕСТИЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПАРТНЕРСТВА В СФЕРЕ ЖКХ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ¹

Аннотация. В условиях высокого уровня износа эксплуатируемых объектов коммунального хозяйства (более 70 %) и недостаточно эффективного инвестирования ремонтно-восстановительных работ в форме концессий необходимые объемы инвестиций в комплексную ресурсосберегающую модернизацию в регионах не обеспечиваются, что снижает качество жилищно-коммунального обслуживания и приводит к высоким тарифам в большинстве муниципальных образований. В статье обосновывается научный подход к формированию и реализации инвестиционной модели социально-экономического партнерства региональных и муниципальных органов управления, ресурсоснабжающих предприятий и населения в осуществлении комплексной модернизации объектов коммунального хозяйства с получением полезных эффектов в интересах социально-экономического развития муниципальных образований и регионов. Организационно-экономический механизм модернизации предполагает создание инвестиционного фонда за счет инвестиционных платежей населения и бюджетного финансирования. В результате население становится полноправным участником процесса управления развитием коммунального комплекса, заказчиком и одновременно активным инвестором с приоритетом в обеспечении его интересов. Объемы инвестиций должны быть рассчитаны на конкретный период, ориентированы на достижение целевых показателей конкурентоспособности коммунальных услуг и взаимосвязаны с системой тарифообразования. Принципы, заложенные в модели, универсальны и могут быть применены в различных сферах жилищно-коммунального хозяйства (водоснабжении, водоотведении, теплоснабжении). Результаты расчетов по предполагаемому внедрению инвестиционной модели и ее организационно-экономического механизма на примере водопроводно-канализационного хозяйства округа Муром Владимирской области подтверждают возможность осуществления комплексной модернизации в плановом периоде (ориентировочно 15 лет) с повышением качества и сокращением потерь поставляемого водного ресурса, снижением стоимости обслуживания, тарифов и темпов инфляции, что позволит улучшить уровень благосостояния и качества жизнедеятельности населения муниципальных образований, значительно снизить расходы областных и местных бюджетов, связанные с высоким уровнем износа и потерь в жилищно-коммунальном хозяйстве, финансированием и субсидированием повышенной оплаты населения и бюджетных организаций за коммунальные услуги.

Ключевые слова: муниципальное образование, жилищно-коммунальное хозяйство, водопроводно-канализационное хозяйство, интересы населения, инвестиционная модель, социально-экономическое партнерство, организационно-экономический механизм, ресурсосберегающие технологии, инвестиционный платеж

Благодарность: Авторы выражают чувство искренней благодарности и признательности кандидату экономических наук, доценту Шамшину С. А. за плодотворные идеи, советы и наставления при проведении исследования.

Для цитирования: Свистунов, А. В., Терентьева, И. В. (2023). Инвестиционная модель социально-экономического партнерства в сфере ЖКХ муниципального образования. *Экономика региона*, 19(2), 463-479. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-13>

¹ © Свистунов А. В., Терентьева И. В. Текст. 2023.

Andrey V. Svistunov  , Irina V. Terentieva 

Murom Institute (Branch) of Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Murom, Russian Federation

Investment Model of Socio-Economic Partnership in the Field of Housing and Communal Services of Municipalities

Abstract. In the context of high depreciation of operating facilities (more than 70 %) and insufficient investment in maintenance and repair in the form of concessions, Russian regions do not attract investment necessary for a comprehensive resource-saving modernisation. Thus, most municipalities are characterised by low quality of public utility services and high tariffs. The article substantiates a scientific approach to the establishment and implementation of an investment model of socio-economic partnership between regional and municipal governments, resource providers and population aimed at the comprehensive modernisation of facilities benefitting socio-economic development of municipalities and regions. An investment fund at the expense of public investment payments and budget financing is necessary for ensuring this modernisation. The population will simultaneously become a participant in facility management, customer and active investor interested in its development. Investment aimed at achieving target indicators of utility competitiveness should be calculated for a specific period in accordance with the tariff setting system. The model's universal principles can be applied in various public utility fields (water supply, sewerage, heat supply). Water supply and sewerage facilities of Murom okrug of Vladimir oblast were analysed to reveal that the introduction of the investment model and its organisational and economic mechanism will contribute to the comprehensive modernisation in the planning period (approximately 15 years). It will lead to an increase in the quality of service and decrease in the loss of water resources, service cost, tariffs and inflation rate, subsequently improving the welfare and quality of living standards in municipalities. As a result, modernisation will reduce regional and local budget expenditures, currently increased due to high depreciation and losses, financing and subsidies for increased payments of the population and budgetary organisations for utilities.

Keywords: municipality, housing and communal services, water supply and sewerage system, public interests, investment model, socio-economic partnership, organisational and economic mechanism, resource-saving technologies, investment payment

Acknowledgments: *The authors would like to express their sincere gratitude and appreciation to Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor S. A. Shamshin for fruitful ideas, advice and guidance in conducting research.*

For citation: Svistunov, A. V. & Terentieva, I. V. (2023). Investment Model of Socio-Economic Partnership in the Field of Housing and Communal Services of Municipalities. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 463-479. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-13>

Введение

На протяжении нескольких десятилетий реформирование жилищно-коммунального хозяйства сопровождается множеством серьезных проблем, затрудняющих развитие этой сферы и выражающихся в низком качестве предоставляемых коммунальных услуг, высоких затратах и ежегодном росте тарифов. Одной из главных причин этих проблем является высокий уровень износа эксплуатируемых объектов, большинство из которых относится к сфере водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ).

Российская Федерация занимает одно из первых мест по протяженности водопроводных и канализационных сетей в мире. На начало 2020 г. протяженность водопроводных сооружений составляла свыше 580 тыс. км (в том

числе 305 тыс. км, находящихся в муниципальной собственности)¹ с мощностью водопроводов 92,3 тыс. м³ в сутки².

ВКХ является важной составляющей ЖКХ, имеющей стратегическое значение в жизнедеятельности населения, социально-производственной деятельности города, региона и страны в целом, что делает бесперебойное и надлежащее функционирование этой сферы приоритетным направлением государственной политики. Потребителями услуг ВКХ являются более 118 млн чел. по водоснабже-

¹ Протяженность водопроводных сетей. ЕМИСС. Государственная статистика. <https://www.fedstat.ru/indicator/33953> (дата обращения: 23.06.2021).

² Установленная производственная мощность водопровода. ЕМИСС. Государственная статистика. <https://www.fedstat.ru/indicator/34032> (дата обращения: 23.06.2021).

нию и более 90 млн чел. по водоотведению¹. Использование качественной питьевой воды позволяет увеличить среднюю продолжительность жизни на 5–7 лет.

В настоящее время в ВКХ отмечается наличие существенных проблем, связанных с повышенной аварийностью сетей, значительными потерями и недостаточным качеством поставляемого ресурса, постоянным ростом тарифов на обслуживание. Основной причиной перечисленных проблем является высокий уровень изношенности эксплуатируемых объектов ВКХ, который во многих регионах превышает 70 %, а в некоторых — 90 % и продолжает возрастать на 2–3 % ежегодно (Демин, 2010). Физический износ систем водоснабжения во Владимирской области составляет от 50 % до 75 % и выше². В округе Муром Владимирской области, как и в большинстве других небольших муниципальных образований, более 80 % сетей водопровода имеет уровень износа свыше 50 %, при этом более одной трети сетей изношены на 100 %³.

В среднем по стране более 44 % сетей водоснабжения и водоотведения требует замены, и этот процент продолжает возрастать. Очистные сооружения не обеспечивают требуемой степени очистки канализации, лишь 53 % составляют нормативно очищенные стоки. Некачественная вода напрямую или косвенно становится причиной 80 % болезней⁴.

В этих условиях проведение ресурсосберегающих мероприятий с повсеместной установкой приборов учета, введением двухкомпонентных тарифов и повышенных коэффициентов по нормативам потребления воды способствовало

не столько повышению качества и энергетической эффективности услуги, сколько стремительному сокращению объема использования воды на хозяйственно-бытовые нужды (Демин, 2010), что негативно отразилось на финансовом положении ресурсоснабжающих предприятий, более 80 % которых убыточны и не способны к самостоятельному инвестированию⁵.

Этому способствует и система тарифообразования на коммунальные услуги, предполагающая ежегодную плановую индексацию тарифов в установленных пределах, уровень которых не покрывает рост текущих издержек вследствие высокого прироста процента износа объектов ВКХ.

Устанавливаемые региональными властями тарифы оказываются экономически необоснованными для ресурсоснабжающих предприятий и практически не содержат источников для необходимых инвестиций. При этом для большинства населения (основного потребителя коммунальных услуг) уровень тарифов является высоким, и его рост неизбежен в условиях критического процента изношенности эксплуатируемых объектов. В результате посредством ежегодного роста тарифов население вынуждают покрывать расходы на постоянные ремонты водопроводов и канализации и потери воды при транспортировке.

Ежегодные значительные потери питьевой воды в объеме более 2,9 млрд м³ создают угрозу поднятия уровня грунтовых вод, подтопления, интенсивного разрушения зданий, сооружений и дорожных покрытий⁶.

Высокая аварийность коммунальных сетей приводит к проникновению в них грунтовых вод из-за перепадов давления, что вызывает резкое увеличение расхода транспортируемых сточных вод к очистным сооружениям и снижает качество питьевой воды, которое во многих регионах не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Во Владимирской области выявлено несоответствие нормативам проб по санитарно-химическим показателям в системах водоснабжения в среднем на уровне 20 %. В отдельных муниципальных образованиях этот показатель значительно выше: Меленковский район — 61,4 %, Камешковский район — 47,6 %, Кольчугинский район — 40,9 %, Собинский район — 40,5 %, Гусь-Хрустальный район — 25,7 %. В округе Муром, как и во мно-

¹ Стратегия развития ЖКХ Российской Федерации на период до 2035 года. Раздел: водопроводно-канализационное хозяйство. <https://www.watercongress.ru/wp-content/themes/Water/files/Стратегия%20развития%20ВКХ.pdf> (дата обращения: 23.06.2021).

² Об утверждении государственной программы «Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры во Владимирской области». Постановление администрации Владимирской области от 10.05.2017 № 385 с изм. на 19.06.2020. <http://docs.cntd.ru/document/450226733> (дата обращения: 23.06.2021).

³ Об утверждении Схемы водоснабжения и водоотведения округа Муром до 2030 года. Постановление администрации округа Муром от 28.03.2014 № 630 с изм. на 05.05.2020. <http://murom.info/2020/05/проект-схемы-водоснабжения-и-водоотв> (дата обращения: 23.06.2021).

⁴ Стратегия развития ЖКХ Российской Федерации на период до 2035 года. Раздел: водопроводно-канализационное хозяйство. <https://www.watercongress.ru/wp-content/themes/Water/files/Стратегия%20развития%20ВКХ.pdf> (дата обращения: 23.06.2021).

⁵ Демин А. П. (2019). Обеспечение питьевой водой населения России. Национальный портал «Природа России». 2 янв. <http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=12267> (дата обращения: 23.06.2021).

⁶ Там же.

гих других муниципальных образованиях, питьевая вода в скважинах и резервуарах не соответствует нормативам по железу и жесткости с превышением в 2,4–5,2 и 1,03–2,2 раза (Свистунов & Ижак, 2020а).

Критическая ситуация, сложившаяся в ВКХ, создает серьезную угрозу для социально-экономического развития муниципальных образований и регионов и требует незамедлительных инвестиций в модернизацию, ежегодный объем которых по оценкам экспертов Минстроя России определяется в 200 млрд руб. для преодоления накопленного дефицита инвестиций в размере 1,5 трлн руб. (Исследование практики..., 2018).

В условиях убыточности ресурсоснабжающих предприятий и недостаточного финансирования ВКХ со стороны государства, которое составляет в среднем 23,36 млрд руб. в год и с 2018 г. существенно уменьшилось (более чем в 6,6 раза), одним из основных приоритетных направлений государственной политики по наращиванию объемов инвестиций стало привлечение в эту сферу частных инвесторов на основе концессионных соглашений в рамках государственно-частного партнерства (ГЧП).

Концессии призваны снизить бюджетные расходы, распределить риски инвестирования между государством и бизнесом, улучшить качество коммунального обслуживания и, соответственно, финансовое состояние «планово-убыточных» коммунальных предприятий, сохранив при этом целевое назначение эксплуатируемого объекта (Ялялиева, 2013; Денисов, 2015).

Однако в условиях высокого уровня износа объектов ЖКХ и недостаточного государственного финансирования объема частных инвестиций оказывается недостаточно. В результате ремонтно-восстановительные работы, как правило, проводятся точно, длительно и неэффективно с позиции платежей населения и сопровождаются постоянным ростом тарифов в целях аккумулирования средств концессионером для реализации утвержденной инвестиционной программы. Это противоречит целям передачи сетей и объектов ВКХ в концессию, суть которой заключается в необходимости привлечения концессионером средств со стороны. В результате неэффективное унитарное предприятие заменяется на неэффективную коммерческую организацию.

Общий объем инвестиций в модернизацию ВКХ в среднем составляет 88,0 млрд руб. в год, что не позволяет наращивать ее темпы (в среднем 1,4 % и 0,4 % от общей протяженности се-

тей водоснабжения и водоотведения) по сравнению с ежегодными темпами прироста их износа (в среднем 2–3 %) и установленном нормативе замены — не менее 5 % в год.

Таким образом, существующий механизм инвестирования в ЖКХ, предполагающий привлечение частного бизнеса в форме концессий с недостаточным государственным и муниципальным финансированием и индексацией тарифов, не покрывающей рост текущих расходов ресурсоснабжающих предприятий, не позволяет обеспечить необходимые объемы инвестиций в комплексную модернизацию ВКХ с применением передовых технологий. Текущее финансирование преимущественно отсталых технологий и точечных текущих ремонтов, сопровождающееся ежегодным приростом износа объектов ВКХ, лишь разгоняет темпы инфляции и создает угрозу национальной безопасности государства.

Решение обозначенной проблемы зависит, прежде всего, от отношения органов власти к ее решению на закрепленной территории, и только потом от уровня социально-экономического развития территории и от организаторских способностей менеджмента и финансовых возможностей предприятий отрасли, что требует формирования иной модели экономических отношений в инвестировании сферы ЖКХ в конкретном муниципальном образовании и регионе.

Анализ современного состояния теоретических исследований

Научному обоснованию теоретико-методологической доктрины выстраивания государственной финансово-экономической политики России в направлении решения проблемы недомонетизации передовых технологий и устранения негативного влияния инфляции в различных сферах экономики, включая ЖКХ, где особенно прослеживается влияние монетарной политики с ежегодной плановой индексацией тарифов и занижением финансирования, посвящены труды С.Ю. Глазьева, Н.П. Горидько, Р.М. Нижегородцева (Глазьев и др., 2016).

Научные подходы к формированию механизма согласования экономических интересов в сфере ЖКХ в современных условиях представлены в работах В.Р. Аванесяна, И.А. Кузнецова, С.Н. Ларина, Л.Ю. Лазаревой, Н.Н. Юрятиной (Ларин и др., 2015) и др.

При этом проблемы, касающиеся согласования экономических интересов региональных (муниципальных) органов управления, ком-

мунальных предприятий и населения как фактора экономического развития сферы ЖКХ муниципальных образований, продолжают оставаться недостаточно исследованными. В недостаточной степени разработаны комплексные подходы к моделированию процессов экономического взаимодействия всех субъектов жилищно-коммунальной сферы при осуществлении инвестиций в ее модернизацию на региональном (муниципальном) уровне.

Теоретико-методологическим аспектам и современным проблемам экономики и управления коммунальным комплексом, в том числе вопросам модернизации водопроводно-канализационного хозяйства, посвящены научные труды ученых Е.В. Агитаева, И.Б. Башмакова, И.В. Кузника, П.В. Немкина, В.С. Чекалина (Немкин & Чекалин, 2018), А.Н. Ряховской, Ф.Г. Таги-Заде (Ряховская & Таги-Заде, 2016), С.В. Чумакова (Чумаков, 2010), П.А. Бахри, Г. Хо (Bahri & Ho, 2019) и др.

Вопросы повышения эффективности управления инновационной и инвестиционной деятельностью предприятий коммунального комплекса на региональном уровне рассмотрены в работах Е.А. Каменевой, С.В. Барулина, Д.В. Луценко, М.В. Привезенцева, М.В. Темникова, М.Ю. Швеца, Н.Л. Карданской, В.З. Черняка и др.

В работах в качестве одного из основных источников инвестиций рассматривается возможность включения целевых инвестиционных расходов в тарифы на коммунальные услуги. Однако недостаточно обоснованное и непрозрачное формирование инвестиционной составляющей тарифа на практике вызывает недовольство потребителей и не создает стимулов для снижения расходов ресурсоснабжающих предприятий, что не позволяет сформировать механизмы комплексного привлечения инвестиций в ЖКХ на региональном и муниципальном уровне.

Отдельное внимание уделяется вопросам организации инвестиционной деятельности в коммунальном комплексе на основе ГЧП (Никитюк & Тимчук, 2015).

Сформированы модели и механизмы взаимодействия государства и частного бизнеса на основе ГЧП (Бабкин & Жеребов, 2015). Изучены подходы к изменению системы тарифного регулирования в целях создания благоприятного инвестиционного климата в коммунальном комплексе (Шакиров, 2013). Разработан методический инструментарий оценки эффективности проектов ГЧП (Кожевников & Ускова, 2016).

Вместе с тем недостаточное научное внимание уделяется выстраиванию экономических отношений в процессе инвестирования модернизации сферы ЖКХ и ЖКХ с социально ориентированным приоритетом развития экономики муниципальных образований и регионов, формированию инвестиционных моделей и механизмов, предусматривающих альтернативные частным инвестициям более эффективные источники государственного и общественного финансирования.

Некоторые отечественные ученые (А.Н. Ряховская, Ф.Г. Таги-Заде и др.) справедливо указывают на общественный характер коммунальной услуги, финансирование которой должно обеспечиваться государством. Ресурсоснабжающие предприятия, сохраняющие монопольное положение при любых организационно-правовых формах управления, должны адаптироваться к рыночным условиям не через демополизацию, а путем формирования таких механизмов отношений, при которых монопольная деятельность не мешает, а наоборот, способствует успешному развитию. На государственном уровне должна быть сконструирована иная система тарифообразования, способная заменить конкурентные цены (Ряховская & Таги-Заде, 2016).

Зарубежные ученые (Дж.-С. Чоу, Д. Прамудавардхани, Р. Осей-Кей, А. Таваларе, Я. Балу и др.) также отмечают серьезные проблемы реализации ГЧП в сфере модернизации ЖКХ, которые связаны с распределением рисков между участниками партнерства, отсутствием системного анализа факторов, способствующих успешному внедрению проектов в конкретной стране, качеством подготовки проектов (Chou & Pramudawardhani, 2015; Osei-Kyei & Chan, 2015; Tawalare & Balu, 2016).

Несмотря на то, что в европейских странах ГЧП стало наиболее распространенной формой передачи объектов ЖКХ в эксплуатацию частному бизнесу с последующей приватизацией, опыт его внедрения не оправдал ожиданий. При неизменных и даже снизившихся показателях эффективности обслуживания частным бизнесом цены на водоснабжение выросли на 16–40 % (Chong et al., 2006; Saal et al., 2007). В результате во многих европейских странах наблюдается обратная тенденция — к муниципализации водопроводных услуг (Pempetzoglou & Patergiannaki, 2019).

Отметим, что в Китае активное политическое и финансовое участие в проектах ГЧП центрального правительства при наличии эффективного содействия местных органов управ-

ления способствовало впечатляющему росту проектов ГЧП в этой стране, что подтверждает необходимость наличия ключевой роли государства, муниципалитетов в инвестировании ВКХ (Qian et al., 2020).

На протяжении десятилетий реформирования ЖКХ нерешенным остается вопрос обеспечения согласованности экономических интересов участников жилищно-коммунального рынка — государства, муниципалитетов, населения и ресурсоснабжающих предприятий, чтобы вывести коммунальный комплекс на высокотехнологичный и эффективный уровень развития. Эта проблема требует разработки и научного обоснования модели устойчивого развития инвестиционной активности в жилищно-коммунальной сфере.

Методика исследования

На основе применения диалектического, исторического и логического методов исследования, индукции и дедукции, анализа и синтеза выявлено главное противоречие в реформировании сферы ЖКХ, связанное со стремлением преобразовать общественную коммунальную услугу с социально значимой направленностью в индивидуально оказываемую услугу с преобладанием коммерческих интересов.

Как отмечалось выше, аккумулярование средств концессионером осуществляется преимущественно за счет платежей населения, которые в условиях отсутствия целевых показателей комплексной модернизации, включая повышение качества и снижение тарифов, сопровождаются постоянным ростом вследствие обеспечения ежегодного возрастания эксплуатационных затрат, возврата инвестиций и получения прибыли.

Государство ежегодно утверждает плановые нормы роста тарифов в связи с повышением текущих издержек (федеральная составляющая), а также доходности концессионера и выпадающих доходов из-за увеличения неизбежных потерь (30 % и выше) вследствие износа эксплуатируемых объектов (региональная составляющая). В этих условиях интересы населения как главного заказчика и потребителя коммунальных услуг учитываются недостаточно, так как население официально не признается инвестором и лишено соответствующих прав. Такой подход не способствует эффективному вложению инвестиций, которые ориентированы прежде всего на извлечение прибыли и поддержание неэффективно функционирующих объектов путем проведения точечных аварийных ремонтов.

На основе использования гипотетического метода, научного абстрагирования и обобщения предлагается научно обоснованный подход к устойчивому развитию инвестиционной активности в ВКХ, обеспечивающий взаимовыгодную согласованность экономических интересов всех участников жилищно-коммунального рынка (государства, муниципалитетов, населения, ресурсоснабжающих предприятий) и координацию их действий по выводу ВКХ на высокотехнологичный и эффективный уровень развития.

Интересы населения заключаются в повышении качества обслуживания и снижении тарифов, что в условиях централизованной системы ВКХ с высоким уровнем износа возможно обеспечить лишь посредством комплексной модернизации с сохранением социальной направленности коммунальной услуги. Для осуществления инвестирования такой модернизации исходя из необходимых приоритетов население должно быть наделено официальным статусом инвестора.

Раскрытие организационно-экономического механизма модернизации предполагает необходимость формирования инвестиционной модели с выявлением ключевых показателей взаимовыгодного партнерства государства (муниципалитетов), ресурсоснабжающих предприятий и населения в процессе осуществления совместной инвестиционной деятельности в сфере ЖКХ. Построение и обоснование инвестиционной модели осуществляются с применением методов моделирования и формализации инвестиционных процессов, экономико-математического анализа, а также сочетания системного и расчетно-экспериментального подходов.

В отличие от существующих подходов к моделированию инвестиционного процесса, сопровождающихся сложностью получения необходимой информации для оценки параметров моделей, предлагаемая инвестиционная модель основывается на простых и экономически обоснованных показателях, определяемых по данным отчетности местных органов управления, что позволяет осуществить ее реализуемость на практике.

Ключевыми показателями инвестиционной модели должны быть период осуществления и возврата капитальных вложений и поэтапное снижение тарифов в противоположность получению целевой прибыли, преобладающей в моделях концессионных соглашений, что позволит обеспечить целевое привлечение необходимого объема инвестиций (Свистунов, 2019).

Согласно требованиям системного подхода, инвестиционная модель должна отражать четкое соответствие отдельных целей и интересов общей стратегической цели (миссии) инвестиционного процесса, заключающейся в бесперебойном обеспечении населения и других потребителей конкурентоспособными услугами ВКХ. Эффективные воздействия и структурированные решения должны формироваться в соответствии с критериями оптимальности и ограничениями в интересах населения на местном уровне.

Применение расчетно-экспериментального подхода предполагает осуществление мысленных экспериментов и позволит исследовать отклики инвестиционной модели с выявлением зависимости целевых показателей (периода осуществления и возврата инвестиций, экономического эффекта) от варьируемых параметров (инвестиционного платежа населения, объемов софинансирования, ставки дисконтирования и темпов инфляции).

В целях оценки технико-экономической реализуемости и апробации инвестиционной модели эффективным инструментарием послужили методы информационных технологий, применяемые на базе MS Excel.

Модель

Формирование взаимовыгодных экономических отношений между всеми заинтересованными участниками процесса модернизации сферы ЖКХ, и в частности ВКХ, предлагается осуществить на основе построения инвестиционной модели социально-экономического партнерства (СЭП) (рис.).

Отличительными признаками от существующих моделей концессионных соглашений и преимуществами предлагаемой инвестиционной модели являются:

— организация формы экономического взаимодействия на взаимовыгодных условиях между государственными (региональными, муниципальными) органами управления, ресурсоснабжающими предприятиями, бизнесом и населением с преобладанием интересов населения — СЭП, позволит обеспечить сохранение общественных и социально значимых признаков коммунальной услуги в интересах населения как собственника объектов коммунального хозяйства муниципального образования и одновременно основного потребителя коммунальных услуг;

— население становится одновременно заказчиком и активным соинвестором с приобретением статуса полноправного участника

процесса управления модернизацией сферы ЖКХ, что повышает его заинтересованность и обеспечивает основной источник инвестирования на местном уровне;

— заинтересованность населения обеспечит целенаправленное повышение качества получаемой услуги и одновременное снижение текущих тарифов за коммунальное обслуживание (на схеме выделено рамкой, ограниченной пунктирной линией) вследствие исключения из них инвестиционной составляющей, предполагающей покрытие инвестиций и получение плановой прибыли концессионером, а также ежегодное снижение тарифов по мере модернизации за счет снижения региональной составляющей, учитывающей выпадающие доходы, а в дальнейшем, возможно, и за счет снижения федеральной составляющей вследствие снижения уровня инфляции;

— инвестиционная модель на основе СЭП предусматривает вместо получения прибыли достижение полезных эффектов (рис.), что полностью соответствует российскому законодательству об инвестиционной деятельности¹. В связи с этим становится возможным исключение прибыли ресурсоснабжающего муниципального унитарного предприятия как участника СЭП из тарифов на коммунальное обслуживание в период осуществления проекта модернизации с последующей ее заменой на эффекты модернизации, снижающие текущие расходы. Такой подход является оправданным в условиях изношенности объектов коммунального хозяйства и недостаточности прибыли для покрытия даже текущих расходов и, тем более, для осуществления капитальных вложений. В модели СЭП, предполагающей формирование отдельного фонда инвестиций, исключение прибыли из тарифов, по сути, представляет собой часть инвестиций со стороны муниципального унитарного предприятия и одновременно позволяет снизить платежную нагрузку для населения — активного инвестора;

— в условиях, когда население становится заказчиком и активным инвестором, возможно инвестиционное обеспечение комплексной модернизации сферы ЖКХ муниципального образования с применением пере-

¹ Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ. Ред. от 08.12.2020 Доступ из информационно-правовой системы КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22142/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c (дата обращения: 29.10.2021).



Рис. Инвестиционная модель социально-экономического партнерства и ее организационно-экономический механизм (источник: составлено на основе систематизации и обобщения нормативно-правовой базы и результатов научных исследований)

Fig. Investment model of socio-economic partnership and its organisational and economic mechanism

довых бестраншейных технологий (санации труб) путем нанесения защитных покрытий (облицовок) и протягивания полимерной трубы внутрь старой, что позволит снизить стоимость работ на 10–40 %¹, и получить

¹ Положение о санации водопроводных и водоотводящих сетей: утверждено на заседании НТС Госстроя России от 16.09.2003 № 01-нс-15/3. <https://library-full.nadzor-info.ru/doc/52481> (дата обращения: 23.06.2021).

экономический эффект ресурсосбережения на долгосрочную перспективу (Свиштунов & Ижак, 2020b);

— появление экономического интереса у исполнителя проекта — ресурсоснабжающего предприятия, проявляющееся в финансовом обеспечении хозяйственной деятельности как в процессе осуществления модернизации, так и после ее завершения.

Организационно-экономический механизм функционирования инвестиционной модели (рис.) предполагает следующее:

— создание инвестиционного фонда путем установления ежемесячного инвестиционного платежа для населения, вносимого на специальный счет ресурсоснабжающего предприятия, осуществляющего выполнение капиталоемких работ;

— размер индивидуального инвестиционного платежа должен устанавливаться отдельно от тарифов на коммунальное обслуживание, так как вследствие высокого уровня изношенности объектов коммунального хозяйства ежегодно наблюдается предельно допустимый рост тарифов, что исключает возможность их дополнительного повышения на необходимый уровень за счет включения инвестиционного платежа. При этом действующие тарифы в основном содержат затраты на текущее обслуживание и аварийно-восстановительные работы. Предусмотренная для целей реновации амортизационная составляющая в тарифе фактически отсутствует или ничтожно мала для целей финансирования масштабной модернизации сферы ЖКХ в среднесрочной перспективе. Доходная часть тарифа, формируемая в рамках доходного подхода на инвестированный капитал, оказывается также недостаточной и не может обеспечить необходимый объем инвестиций для осуществления комплексной модернизации в определенный срок, а лишь способствует дополнительному постоянному росту тарифов на коммунальное обслуживание. В результате функционирование механизма инвестиционного обеспечения модернизации за счет действующей системы тарифообразования невозможно;

— инвестиционный платеж должен быть рассчитан на конкретный период осуществления и возврата инвестиций и предполагать достижение стратегической цели, заключающейся в повышении качества коммунального обслуживания и снижении тарифов. Органы местного самоуправления должны четко информировать население о том, на решение каких вопросов направляются инвестиционные платежи;

— наличие взаимосвязи формирования инвестиционного платежа с системой тарифообразования направлено на ежегодное снижение тарифов по мере осуществления модернизации сферы ЖКХ за счет снижения текущих расходов, в частности, по ВКХ — вследствие устранения утечек воды (до 10 % и выше), сокращения текущих ремонтов (в среднем

до 5–10 %), экономии электроэнергии при обслуживании (на 5–10 %);

— величина индивидуального инвестиционного платежа не должна быть обременительной для населения и должна рассчитываться на одного плательщика за месяц исходя из экономически обоснованной суммы инвестиций, численности потребителей коммунальных услуг и планового периода модернизации (в среднем 15 лет);

— обязательное бюджетное софинансирование инвестиционных вложений населения, осуществляемое в долевым соотношении к необходимому объему инвестиций или в размере конкретной расчетной суммы на первоначальных этапах модернизации, когда требуются значительные единовременные вложения, в том числе на приобретение спецоборудования. Возможно привлечение финансирования на полностью или частично возвратной основе со стороны частного бизнеса, а также сторонних фондов специализированных финансовых институтов и банков развития (на схеме выделено пунктирной линией);

— инвестиционные вложения должны осуществляться в соответствии с поэтапным планом проведения капиталоемких работ и подразделяться на вложения, необходимые для модернизации объектов коммунального хозяйства (станций, сооружений), в том числе для приобретения спецоборудования и автотранспортной техники, и для модернизации коммунальных сетей с устранением технологических потерь, аварий и повреждений;

— наличие четкой взаимосвязи поступления инвестиционных платежей с их целевым расходованием в каждом отдельном периоде предполагает формирование планов финансовых потоков по годам в соответствии с планом выполнения работ по модернизации сферы ЖКХ на территории конкретного муниципального образования;

— первоначальное снижение тарифов за счет исключения из них инвестиционной составляющей (прибыли), а также последующее ежегодное снижение тарифов по мере модернизации сферы ЖКХ позволят дополнительно к государственному софинансированию снизить платежную нагрузку для населения и послужат источником возврата инвестиций и получения экономического эффекта в плановом периоде.

Основные результаты исследования

Результаты функционирования предлагаемой модели СЭП государства (муниципа-

литетов), ресурсоснабжающего предприятия и населения по инвестиционному обеспечению комплексной модернизации сферы ЖКХ представлены на примере ВКХ округа Муром Владимирской области, имеющего характерный для большинства небольших муниципальных образований процент изношенных объектов водоснабжения и водоотведения (более 70 %).

Планирование инвестиционных потоков осуществляется на основе Схемы водоснабжения и водоотведения округа Муром до 2030 года¹.

В результате расчетов, проведенных на базе местного ресурсоснабжающего предприятия МУП «Водопровод и канализация» с учетом плановых показателей по модернизации сетей и сооружений ВКХ в округе Муром, необходимый объем инвестиционных вложений определен в размере 1,61 млрд руб., в том числе на модернизацию водопроводных и канализационных сетей свыше 1,184 млрд руб. и модернизацию водозаборных станций и очистных сооружений, а также на приобретение спецоборудования для применения бестраншейных технологий 0,43 млрд руб.

Выделяемые округу Муром бюджетные средства в размере около 0,75 млрд руб. в первые четыре года планового периода модернизации в соответствии с региональным проектом «Чистая вода» и программой модернизации объектов ВКХ во Владимирской области целесообразно направить на финансирование приобретения спецоборудования и модернизации водозаборных станций и очистных сооружений.

Оставшуюся часть средств, выделяемых из регионального бюджета, совместно с финансированием из местного бюджета, объемы которого должны соответствовать как минимум доле муниципальных бюджетных организаций — потребителей водопроводно-канализационных услуг (в округе Муром эта доля составляет порядка 10 %), следует направить на финансирование модернизации водопроводных и канализационных сетей, что по своему объему может обеспечить до 40 % необходимых вложений.

При наличии финансовых возможностей часть средств местного бюджета также необходимо направить на приобретение спец-

оборудования в начале реализации проекта модернизации.

Инвестиции со стороны населения должны обеспечить недостающий объем финансирования капитальных вложений в модернизацию водопроводных и канализационных сетей, доля которого для округа Муром в условиях бюджетного софинансирования составляет немногим более 60 % или 0,72 млрд руб.

В условиях планового периода реализации проекта комплексной модернизации в течение 15 лет и с учетом количества потенциальных пользователей услугами водоснабжения и водоотведения в округе Муром — 100 000 чел., необходимый индивидуальный инвестиционный платеж получен расчетным путем на уровне 40 руб. в месяц, что не является обременительной платежной нагрузкой для населения (табл. 1).

В условиях увеличения необходимого объема инвестиций на модернизацию для муниципальных образований с более высоким износом коммунальной инфраструктуры или с меньшим количеством пользователей сохранение платежной нагрузки населения на приемлемом уровне возможно обеспечить за счет привлечения дополнительных средств из федерального бюджета. Для этих целей на федеральном уровне необходимо формирование специального инвестиционного фонда модернизации сферы ЖКХ муниципальных образований с определением конкретных условий и размеров софинансирования.

Также при наличии необходимости дополнительного субсидирования целесообразно привлечение сторонних инвестиционных фондов, в том числе путем международного кредитования на государственном уровне.

Например, таким международным кредитором может выступить Новый банк развития (НБР), осуществляющий инвестиции в инфраструктурные проекты и проекты развития в государствах БРИКС и с 2018 г. имеющий практику кредитования модернизации ЖКХ в нашей стране².

Для снижения платежной нагрузки населения целесообразно привлечение и частного бизнеса в качестве стороннего инвестора. Экономическая заинтересованность его участия в приоритетном общественном социально ориентированном инвестировании может быть обеспечена за счет повышения дело-

¹ Об утверждении Схемы водоснабжения и водоотведения округа Муром до 2030 года. Постановление администрации округа Муром от 28.03.2014 № 630. С изм. на 05.05.2020. <http://murom.info/2020/05/проект-схемы-водоснабжения-и-водоотв> (дата обращения: 23.06.2021).

² Крючкова Е. (2018). Триста миллионов зальют в водопровод. Банк БРИКС может предоставить России кредит на модернизацию ЖКХ. Газета «Коммерсантъ», 25 янв. 2. <https://www.kommersant.ru/doc/3528694> (дата обращения: 23.06.2021).

Таблица 1

Обоснование размера инвестиционного платежа на модернизацию ВКХ о. Муром

Table 1

Substantiation of investment payment for modernisation of water supply and sewerage in Murom okrug

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Сумма
1	Инвестиционные вложения в модернизацию сетей, в т. ч.:		1 183 573
	— по водоснабжению	тыс. руб.	403 435
	— по водоотведению		780 138
2	Инвестиционные вложения в модернизацию объектов ВКХ (станций, сооружений), а также приобретение техники и спецоборудования	тыс. руб.	426 427
3	Всего капитальных вложений на модернизацию	тыс. руб.	1 610 000
4	Плановый объем бюджетного финансирования (в соответствии с государственной программой, региональными проектами), в т. ч.:		748 700
	— по водоснабжению	тыс. руб.	337 100
	— по водоотведению		411 600
5	Плановый объем финансирования из местного бюджета (в соответствии с долей муниципальных организаций)	тыс. руб.	141 300
6	Плановый объем инвестиций населения	тыс. руб.	720 000
7	Количество пользователей услугами водоснабжения и водоотведения	чел.	100 000
8	Средний плановый период модернизации	лет	15
9	Индивидуальный инвестиционный платеж в год	тыс. руб./чел.	480
10	Индивидуальный инвестиционный платеж в месяц (с учетом бюджетного софинансирования)	руб/чел.	40

Источник: составлено авторами на основе результатов выполненных расчетов по данным Схемы водоснабжения и водоотведения округа Муром до 2030 года (размещенной на официальном сайте администрации округа Муром).

Source: Source: compiled by the authors on the basis of the results of the calculations made according to the data of the water supply and sanitation scheme of the city of Murom until 2030. Access from the official website of the Murom City Administration.

вого имиджа, а в дальнейшем за счет снижения тарифов на коммунальное обслуживание в результате проведения модернизации.

В целях создания дополнительных преференций, стимулирующих развитие инвестиционной активности ресурсоснабжающих предприятий, целесообразно создание в регионах особых экономических зон (ОЭЗ) с налоговыми послаблениями для инвестирования модернизации ВКХ¹.

В соответствии с инвестиционной моделью СЭП (рис.), инвестиции в модернизацию ВКХ предусматривают получение экономических эффектов за счет устранения утечек воды, которые в округе Муром составляют порядка 10 %² подаваемого ресурса, сокращения текущих ремонтов, что, по предварительным расчетам, отразится на снижении себестоимости тарифа на 5–10 %, и экономии энергоза-

трат до 68 кВт·ч на 1 погонный метр длины модернизированного трубопровода в год (Орлов и др., 2011), что обеспечит дополнительное снижение затратной части тарифа на 5–10 % исходя из протяженности водопроводных и канализационных сетей округа 220 км и 183 км соответственно. Вместе с исключением прибыли из тарифа в размере 5 % обозначенные экономические эффекты должны обеспечить экономию размеров тарифов как минимум 27 % по водоснабжению и 25 % по водоотведению в результате завершения проекта комплексной модернизации.

При планируемом равномерном выполнении капиталоемких работ в объеме около 7 % в год в течение всего периода реализации проекта модернизации (в среднем 15 лет) возможный ежегодный прирост экономии текущих расходов по отношению к расходам предыдущего года (без учета фактора инфляции) вследствие ежегодного снижения потерь в результате модернизации ожидается в процентном соотношении примерно на том же уровне, что позволит ежегодно снижать тарифы не менее чем на 7 %, начиная со второго года реализации проекта.

В результате по итогам периода модернизации эффект от снижения тарифов на водо-

¹ ОЭЗ «Алабуга» вместе с Минстроем РФ отберет проекты «Умного города» для Елабуги. Бизнес Online. <http://www.business-gazeta.ru/print/399582> (дата обращения: 23.06.2021).

² Об утверждении Схемы водоснабжения и водоотведения округа Муром до 2030 года. Постановление администрации округа Муром от 28.03.2014 № 630. С изм. на 05.05.2020. <http://murom.info/2020/05/проект-схемы-водоснабжения-и-водоотв> (дата обращения: 23.06.2021).

**Экономический эффект от снижения тарифов и его сопоставление с инвестиционными платежами
в о. Муром, руб.**

Table 2

Economic effect from reduced tariffs and their comparison with investment payments in Murom okrug

Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого
Экон. эффект от снижения тарифов, в т. ч. за счет:	155	201,5	248	294,5	341	387,5	434	480,5	527	573,5	620	666,5	713	759,5	806	7207,5
искл. инвест. сост. (прибыли)	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	2325
снижения расходов на:		46,5	93	139,5	186	232,5	279	325,5	372	418,5	465	511,5	558	604,5	651	4882,5
водоснабж.		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	2100
водоотвед.		26,5	53	79,5	106	132,5	159	185,5	212	238,5	265	291,5	318	344,5	371	2782,5
Инд. инвест. платеж	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	7200
Чистый инд. денеж. поток	-325	-278,5	-232	-185,5	-139	-92,5	-46	0,5	47	93,5	140	186,5	233	279,5	326	7,5

Источник: составлено авторами на основе результатов выполненных расчетов на основе официальных данных Департамента цен и тарифов Администрации Владимирской области

Source: compiled by the authors on the basis of the results of the calculations based on official data of the Department of Prices and Tariffs of the Administration of the Vladimir Region

проводное и канализационное обслуживание должен полностью покрыть общую сумму индивидуальных инвестиционных платежей. При этом в соответствии с предварительными расчетами ежегодный накопительный экономический эффект от снижения тарифов станет превышать ежегодные индивидуальные инвестиционные платежи населения начиная с 8-го года реализации проекта модернизации, когда чистый индивидуальный денежный поток становится положительным (табл. 2).

Расчет экономического эффекта для населения от снижения тарифов на водоснабжение (водоотведение) за счет исключения инвестиционной составляющей (прибыли) из текущих тарифов на период осуществления комплексной модернизации вследствие формирования отдельного фонда инвестиций СЭП (табл. 2), выполнен по формуле

$$\mathcal{E}_{\Pi} = (\Pi_{\text{вс}} \cdot H_{\text{вс}} + \Pi_{\text{во}} \cdot H_{\text{во}}) \cdot 12 \cdot \sum_{t=1}^n \frac{(1+i)^t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где $\Pi_{\text{вс}}$, $\Pi_{\text{во}}$ — инвестиционная составляющая (прибыль), заложенная в текущих тарифах на водоснабжение и водоотведение, руб/м³ в месяц (в расчетах принята на уровне 1,28 и 1 руб., что соответствует 5 % в установленных тарифах 26,88 и 22,14 руб.¹); $H_{\text{вс}}$, $H_{\text{во}}$ — нор-

мативы индивидуального потребления водопроводных и канализационных услуг, м³/мес. (в округе Муром — 4,28 и 7,46²); 12 — количество месяцев в году; t — порядковый номер года реализации проекта модернизации; i — плановый годовой уровень инфляции; r — годовая номинальная ставка дисконтирования, учитывающая риски долгосрочного проекта; n — продолжительность периода осуществления проекта комплексной модернизации (ориентировочно 15 лет).

В условиях реализации социально значимого проекта целесообразно принять годовую номинальную ставку дисконтирования на планируемом уровне годовой инфляции, например, 7,5 %. Так, в расчетах ежегодное влияние инфляции покрывается соответствующим коэффициентом дисконтирования на протяжении всего периода осуществления модернизации.

В этом случае ежегодный экономический эффект от снижения тарифов на водоснаб-

Администрации Владимирской области от 19.12.2017 № 59/75. С изм. на 15.12.2020. <http://docs.cntd.ru/document/446618457> (дата обращения: 23.06.2021).

² Об установлении нормативов потребления коммунальных услуг холодного водоснабжения, горячего водоснабжения, водоотведения и отопления. Постановление Администрации Владимирской области от 09.11.2016 № 984. В ред. от 08.06.2021 № 343. <http://docs.cntd.ru/document/444825755> (дата обращения: 23.06.2021).

¹ Об установлении тарифов на питьевую воду и водоотведение. Постановление Департамента цен и тарифов

жение и водоотведение за счет исключения инвестиционной составляющей из тарифов равна

$$\mathcal{E}_{\text{ИВС(во)год}} = (1,284,28 + 1 \cdot 7,46) \cdot 12 = 155 \text{ руб.}$$

Расчет экономического эффекта от снижения затратной части тарифов на водоснабжение и водоотведение ($\mathcal{E}_{\text{ВС(во)}}$) за счет устранения утечек воды, сокращения текущих ремонтов, экономии электроэнергии по мере осуществления комплексной модернизации ВКХ муниципального образования (табл. 2), выполнен по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{ВС(во)}} = T_{\text{ВС(во)}} \cdot \Delta_{\mathcal{E}_{\text{ВС(во)}}} \cdot \text{Пр}_{\mathcal{E}} \cdot H_{\text{ВС(во)}} \cdot 12 \cdot \sum_{t=1}^n \frac{(t-1) \cdot (1+i)^t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где $T_{\text{ВС(во)}}$ — величина затратной части базового тарифа на водоснабжение (водоотведение), установленного на начало модернизации, руб/м³ в месяц (в расчетах принята на уровне 25,6 и 21,14 руб. соответственно как разница между размером тарифа и величиной включенной прибыли); $\Delta_{\mathcal{E}_{\text{ВС(во)}}$ — общий плановый процент снижения (экономии) затратной составляющей тарифа на услуги водоснабжения (водоотведения) в результате комплексной модернизации за весь период, % (с учетом вышеизложенного в расчетах принят на минимальном уровне: 22 % для водоснабжения и 20 % для водоотведения, что соответствует 5,63 и 4,18 руб. в тарифах); $\text{Пр}_{\mathcal{E}}$ — плановый прирост экономии текущих расходов в год исходя из планового процента ежегодной модернизации при равномерном выполнении капиталоемких работ в течение всего периода модернизации, % (в расчетах принят на уровне 7 %).

Экономический эффект за счет снижения затратной части тарифа на водопроводно-канализационное обслуживание начнет формироваться только по итогам первого года модернизации и должна учитываться со второго года, что отражено в формуле (2) в виде множителя $(t - 1)$.

Так, во втором году реализации проекта снижение индивидуальной платы за услуги водоснабжения составит

$$\mathcal{E}_{\text{ВС2}} = 25,6 \cdot 0,22 \cdot 0,07 \cdot 4,28 \cdot 12 \cdot (2 - 1) = 20 \text{ (руб.)},$$

в третьем году — уже в два раза больше с учетом равномерного планового прироста модернизируемых объектов (на 7 % в год):

$$\mathcal{E}_{\text{ВС3}} = 25,6 \cdot 0,22 \cdot 0,07 \cdot 4,28 \cdot 12 \cdot (3 - 1) = 40 \text{ (руб.)}.$$

Индивидуальный экономический эффект от снижения тарифов на услуги водоснабжения за период модернизации составит 2100 руб.

Снижение платы для одного пользователя услугой водоотведения составит во втором году

$$\mathcal{E}_{\text{во2}} = 21,14 \cdot 0,2 \cdot 0,07 \cdot 7,46 \cdot 12 \cdot (2 - 1) = 26,5 \text{ (руб.)},$$

в третьем году

$$\mathcal{E}_{\text{во3}} = 21,14 \cdot 0,2 \cdot 0,07 \cdot 7,46 \cdot 12 \cdot (3 - 1) = 53 \text{ (руб.)}.$$

Индивидуальный экономический эффект от снижения тарифов на услуги водоотведения за период модернизации составит 2782,5 руб.

Общий экономический эффект за весь период модернизации равен

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{П}} + \mathcal{E}_{\text{ВС}} + \mathcal{E}_{\text{во}}. \quad (3)$$

Общий экономический эффект должен покрывать сумму индивидуальных инвестиционных платежей, внесенных за период модернизации (7200 руб.), что обеспечит полный возврат инвестиций населения (табл. 2):

$$\mathcal{E} = 2325 + 2100 + 2782,5 = 7207,5 \text{ (руб.)}.$$

В результате проведения модернизации за счет сокращения текущих расходов и исключения доходной составляющей тарифы на водопроводные и канализационные услуги, выраженные в тарифах базового года на начало модернизации, должны снизиться с 26,88 до 19,97 руб/м³ и с 22,14 до 16,86 руб/м³ соответственно.

Заключение

В современных условиях в целях комплексного социально-экономического развития муниципальных образований, повышения качества и безопасности жизнедеятельности населения требуется комплексная модернизация объектов ЖКХ, образующих жизнеобеспечивающую основу муниципальной экономики, что предполагает необходимость устойчивого развития в этой сфере инвестиционной активности, которую призваны обеспечивать региональные и местные органы управления.

Разработанный научно обоснованный подход к установлению экономических отношений между государственными (региональными, муниципальными) органами управления, ресурсоснабжающими предприятиями и населением предполагает формирование взаимовыгодной согласованности экономических интересов всех участников жилищно-коммунального рынка с приоритетом интересов населения в процессе инвестирования комплексной ресурсосберегающей модернизации сферы ЖКХ.

Основой формирования и согласования взаимовыгодных экономических отношений

должна стать инвестиционная модель СЭП, в которой, в отличие от действующих моделей ГЧП, привлечению частного бизнеса отводится второстепенная роль, а население как основной потребитель признается полноправным участником управленческого процесса (заказчиком и инвестором).

Сформированный и апробированный на примере округа Муром организационно-экономический механизм социально ориентированного инвестирования комплексной модернизации сферы ЖКХ, функционирующий во взаимосвязи с системой тарифообразования, показал эффективность внедрения инвестиционной модели СЭП в условиях долгосрочного софинансирования вложений населения со стороны государства (муниципалитета).

Принципы, заложенные в модели, универсальны и могут быть реализованы в практике инвестирования не только модернизации ВКХ, но и других сфер ЖКХ (теплоснабжения, горячего водоснабжения).

В практической сфере исследование ориентировано на достижение следующих положительных результатов:

- сохранение общественных и социально значимых признаков коммунальной услуги в интересах населения;

- целевое инвестирование в ресурсосберегающие бестраншейные технологии по осуществлению комплексной модернизации объектов ЖКХ с формированием прозрачного механизма денежных потоков и эффективной отдачей в плановом периоде в интересах социально-экономического развития муниципальных образований и регионов;

- повышение качества поставляемого ресурса и коммунальных услуг;

- снижение тарифов, темпов роста инфляции и платежной нагрузки населения муниципальных образований за коммунальное обслуживание;

- исключение неэффективных бюджетных расходов, направляемых из региональных бюджетов и связанных с высоким уровнем износа и потерь в коммунальном хозяйстве, а также с повышением льгот и субсидий населению в связи с постоянным ростом коммунальных платежей (во Владимирской области в первом полугодии текущего года на финансирование социальной поддержки населению по оплате коммунальных услуг направлено более 1,5 млрд руб.¹, субсидии из областного бюд-

жета в текущем году составили более 740 млн руб.²);

- снижение расходов местного бюджета по финансированию коммунальных услуг, потребляемых бюджетными организациями. По оценочным расчетам, в результате модернизации ВКХ и итогового снижения тарифов на водоснабжение (на 6,91 руб. за 1 м³) и водоотведение (на 5,28 руб. за 1 м³) в округе Муром ежегодное снижение расходов местного бюджета, направляемых на финансирование потребления услуг ВКХ бюджетными организациями в объеме 925 тыс. м³ в год, может превысить 11 млн руб. в ценах базового года:

$$(6,91 + 5,28) \cdot 925\,000 = 11\,275\,750 \text{ (руб.)};$$

- повышение ответственности государства и усиление контроля над деятельностью ресурсоснабжающих предприятий со стороны муниципалитетов, ответственных за системы жизнеобеспечения;

- финансовое обеспечение хозяйственной деятельности ресурсоснабжающих предприятий в требуемом объеме при осуществлении модернизации и после ее завершения, что позволит вывести их из критического состояния и выполнять бесперебойное качественное обслуживание;

- эффективное социально-экономическое развитие муниципальных образований и регионов и повышение инвестиционной привлекательности территорий благодаря модернизированной коммунальной инфраструктуре.

Таким образом, применение разработанной инвестиционной модели СЭП позволит расширить представления о способах формирования взаимовыгодных экономических отношений между всеми заинтересованными участниками — государством, муниципалитетами, населением и ресурсоснабжающими предприятиями, а также осуществления координации их действий по выводу сферы ЖКХ муниципальных образований на высокотехнологичный и эффективный уровень развития, тем самым обеспечивая социально-экономическое развитие городов и регионов.

Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/folder/13706> (дата обращения: 29.10.2021).

² Сухов, А. (2021, 4 октября). Почти 52 тысячи семей Владимирской области получили субсидию на оплату жилья и коммуналки в 2021 году. Комсомольская правда. Владимир. <https://www.vladimir.kp.ru/online/news/4464655> (дата обращения: 29.10.2021).

¹ Предоставление гражданам социальной поддержки по оплате жилого помещения и коммунальных услуг /

Список источников

- Бабкин, И. А., Жеребов, Е. Д. (2015). Механизм взаимодействия государства и бизнеса на основе государственно-частного партнерства. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*, 4(223), 99-107.
- Глазьев, С. Ю., Горидько, Н. П., Нижегородцев, Р. М. (2016). Критика формулы Ирвинга Фишера и иллюзии современной монетарной политики. *Экономика и математические методы*, 52(4), 3-23.
- Демин, А. П. (2010). Водохозяйственный комплекс России: понятие, состояние, проблемы. *Водные ресурсы*, 37(5), 617-632.
- Денисов, М. П. (2015). Концессия как оптимальная форма государственно-частного партнерства в сфере жилищно-коммунального хозяйства. *Вестник гражданских инженеров*, 6(53), 232-236.
- Исследование практики и складывающихся тенденций привлечения инвестиций в централизованные системы водоснабжения и водоотведения путем реализации концессионных соглашений в отношении таких систем, в том числе в малых муниципальных образованиях (2018)*. Москва: Фонд «Институт экономики города». www.urbanecomics.ru/sites/default/files/investicii_koncessionnye_soglasheniya_viv.pdf (дата обращения: 23.06.2021).
- Кожевников, С. А., Ускова, Т. В. (2016). *Государственно-частное партнерство в жилищно-коммунальном хозяйстве региона: проблемы и перспективы развития*. Вологда: ИСЭРТ РАН, 148.
- Ларин, С. Н., Лазарева, Л. Ю., Юрятина, Н. Н. (2015). Особенности моделирования взаимодействия институциональных субъектов сферы ЖКХ. *Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития*, 21, 130-136.
- Немкин, П. В., Чекалин, В. С. (2018). *Экономический механизм развития жилищно-коммунального комплекса крупных городов России*. Москва: Инфра-М, 124.
- Никитюк, Л. Г., Тимчук, О. Г. (2015). Инвестирование инновационной деятельности сферы ЖКХ на основе государственно-частного партнерства. *Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления*, 5, 101-108.
- Орлов, В. А., Шлычков, Д. И., Коблова, Е. В. (2011). Реновация трубопроводов как средство энергосбережения при реализации бестраншейных технологий. *Вестник МГСУ*, 6, 590-595.
- Ряховская, А. Н., Таги-заде, Ф. Г. (2016). *Тарифная и ценовая политика в жилищной и коммунальной сферах*. Москва: Инфра-М, 124.
- Свистунов, А. В. (2019). Формирование эффективного механизма социально ответственного инвестирования комплексной модернизации коммунальной инфраструктуры. *Вестник НГУЭУ*, 1, 74-89.
- Свистунов, А. В., Ижак, А. П. (2020а). Приоритетное направление в инвестировании реконструкции системы водоснабжения. *Сервис в России и за рубежом*, 14(1), 151-159. DOI: 10.24411/1995-042X-2020-10113.
- Свистунов, А. В., Ижак, А. П. (2020б). Системный подход к инвестированию ресурсосберегающих технологий комплексной модернизации инфраструктуры водоснабжения. *Хроноэкономика*, 5(26), 40-46.
- Чумаков, С. В. (2010). *Социально-экономическая эффективность модернизации жилищно-коммунального хозяйства*. Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 135.
- Шакиров, Т. А. (2013). Тарифное законодательство как основной барьер для привлечения частных инвестиций в коммунальный сектор. *Имущественные отношения в Российской Федерации*, 7(142), 65-78.
- Яляиева, Т. В. (2013). К проблеме эффективности управления муниципальной собственностью. *Научный журнал КубГАУ*, 90(06). <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/34.pdf> (дата обращения: 23.06.2021).
- Chong, E., Huet, F., Saussier, S. & Steiner, F. (2006). Public-Private Partnership and Prices: Evidence from Water Distribution in France. *Review of Industrial Organization*, 29(1), 149-169. DOI: 10.1007/s11151-006-9106-8.
- Chou, J.-S. & Pramudawardhani, D. (2015). Cross-country comparisons of key drivers, critical success factors and risk allocation for public-private partnership projects. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1136-1150.
- Osei-Kyei, R. & Chan, A. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1335-1346.
- Pempetzoglou, M., & Patergiannaki, Z. (2019). European experience of PPPs in the water supply sector: a critical evaluation. In: *5th International Conference on Small and Decentralized Water and Wastewater Treatment Plants (SWAT). Desalination And Water Treatment*, 170 (pp. 369-377). DOI: 10.5004/dwt.2019.24431.
- Qian, N., House, S. & Wu, X. (2020). Public-private partnerships in the water sector in China: a comparative analysis. *International Journal of Water Resources Development*, 36(4), 631-650. DOI: 10.1080/07900627.2019.1685951.
- Saal, D., Parker, D. & Weyman-Jones, T. (2007). Determining the Contribution of Technical Change, Efficiency Change and Scale Change to Productivity Growth in the Privatized English and Welsh Water and Sewerage Industry: 1985-2000. *Journal of Productivity Analysis*, 28(1), 127-139. DOI: 10.1007/s11123-007-0040-z.
- Tawalare, A. & Balu, Y. (2016). Performance Evaluation of Implementation of Continuous Water Supply Projects: Two Case Studies from India. *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS)*, 161, 190-194. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.525.
- Vakilifard, N., Bahri, P. A., Anda, M. & Ho, G. (2019). An interactive planning model for sustainable urban water and energy supply. *Applied Energy*, 235, 332-345.

References

- Babkin, I. A. & Zherebov, Ye. D. (2015). The mechanism of interaction between government and business on the basis of state-private partnership. *Nauchno-tehnicheskiye vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskkiye nauki [Scientific and technical statements of SPbSPU. Economic Sciences]*, 4, 99-107. (In Russ.)
- Chong, E., Huet, F., Saussier, S. & Steiner, F. (2006). Public-Private Partnership and Prices: Evidence from Water Distribution in France. *Review of Industrial Organization*, 29(1), 149-169. DOI: 10.1007/s11151-006-9106-8.
- Chou, J.-S. & Pramudawardhani, D. (2015). Cross-country comparisons of key drivers, critical success factors and risk allocation for public-private partnership projects. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1136-1150.
- Chumakov, S. V. (2010). *Sotsialno-ekonomicheskaya effektivnost modernizatsii zhilishchno-kommunalnogo khozyaystva [Social and economic efficiency of modernization of housing and communal services]*. Shakhty, Rostov region: SEI HPE "SRSUES", 135. (In Russ.)
- Demin, A. P. (2010). Water management complex of Russia: Concept, state of the art, and problems. *Vodnye resursy [Water Resources]*, 37(5), 617-632. (In Russ.)
- Denisov, M. P. (2015). Concession as an optimal form of public-private partnership in the field of housing and communal services. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov [Bulletin of civil engineers]*, 6(53), 232-236. (In Russ.)
- Glaz'ev S. Yu., Goridko N. P. & Nizhegorodtsev R. M. (2016). The critics of Irving Fisher's formula and some illusions about contemporary monetary policy. *Economics and mathematical methods*, 52(4), 3-23. (In Russ.)
- Issledovanie praktiki i skladyvayushchikhsya tendentsiy privilecheniya investitsiy v tseentralizovannyye sistemy vodosnabzheniya i vodootvedeniya putem realizatsii kontsessionnykh soglasheniy v otnoshenii takikh sistem, v tom chisle v malykh munitsipalnykh obrazovaniyakh [Studying practices and developing trends in attracting investments in centralized water supply and drainage systems through the implementation of concession agreements regarding such systems, including small municipalities]*. (2018). Moscow: Foundation "Institute of the City Economics". Retrieved from: http://www.urban-economics.ru/sites/default/files/investitsii_kontsessionnye_soglasheniya_viv.pdf (Date of access: 23.06.2021). (In Russ.)
- Kozhevnikov, S. A. & Uskova, T. V. (2016). *Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v zhilishchno-kommunalnom khozyaystve regiona: problemy i perspektivy razvitiya [Public-private partnership in the housing and communal services in the region: problems and development prospects]*. Vologda: ISEDT RAS, 148. (In Russ.)
- Larin, S. N., Lazareva, L. Yu. & Yuryatina, N. N. (2015). Features of modeling the interaction of institutional actors in the housing and communal services sector. *Ekonomika i upravleniye v XXI veke: tendentsii razvitiya [Economy and management in the XXI century: development trends]*, 21, 130-136. (In Russ.)
- Nemkin, P. V. & Chekalin, V. S. (2018). *Ekonomicheskii mekhanizm razvitiya zhilishchno-kommunalnogo kompleksa krupnykh gorodov Rossii [Economic mechanism for the development of housing and communal services in large cities of Russia]*. Moscow: INFRA-M, 124. (In Russ.)
- Nikityuk, L. G. & Timchuk, O. G. (2015). The investment of innovative activity of housing sector on the basis of public-private partnership (PPP). *Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta tekhnologii i upravleniya [The Bulletin of ESSTUM]*, 5, 101-108. (In Russ.)
- Orlov, V. A., Shlychkov, D. I. & Koblova, E. V. (2011). Pipe renovation as a way of energy-savings in trenchless technologies performance. *Vestnik MGSU*, 6, 590-595. (In Russ.)
- Osei-Kyei, R. & Chan, A. (2015). Review of studies on the Critical Success Factors for Public Private Partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1335-1346.
- Pempetzoglou, M., & Patergiannaki, Z. (2019). European experience of PPPs in the water supply sector: a critical evaluation. In: *5th International Conference on Small and Decentralized Water and Wastewater Treatment Plants (SWAT). Desalination And Water Treatment*, 170 (pp. 369-377). DOI: 10.5004/dwt.2019.24431.
- Qian, N., House, S. & Wu, X. (2020). Public-private partnerships in the water sector in China: a comparative analysis. *International Journal of Water Resources Development*, 36(4), 631-650. DOI: 10.1080/07900627.2019.1685951.
- Ryakhovskaya, A. N. & Tagi-zade, F. G. (2016). *Tarifnaya i tsenovaya politika v zhilishchnoy i kommunalnoy sferakh [Tariff and Pricing Policy in the Housing and Utilities Spheres]*. Moscow: INFRA-M, 124. (In Russ.)
- Saal, D., Parker, D. & Weyman-Jones, T. (2007). Determining the Contribution of Technical Change, Efficiency Change and Scale Change to Productivity Growth in the Privatized English and Welsh Water and Sewerage Industry: 1985-2000. *Journal of Productivity Analysis*, 28(1), 127-139. DOI: 10.1007/s11123-007-0040-z.
- Shakirov, T. A. (2013). Tariff legislation as a main barrier for attraction of private investments into municipal sector. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii [Property Relations in the Russian Federation]*, 7, 65-78. (In Russ.)
- Svistunov, A. V. & Izhak, A. P. (2020). Priority direction in investing reconstruction of water supply systems. *Servis v Rossii i za rubezhom [Services in Russia and Abroad]*, 14(1), 151-159. DOI: 10.24411/1995-042X-2020-10113. (In Russ.)
- Svistunov, A. V. & Izhak, A. P. (2020). Systematic approach to investing resource-saving technologies of complex modernization of water supply infrastructure. *Khronoekonomika [Chronoeconomics]*, 5(26), 40-46. (In Russ.)
- Svistunov, A. V. (2019). Formation of an Effective Mechanism for Socially Responsible Investment in the Comprehensive Modernization of the Municipal Infrastructure. *Vestnik NGUEU [Bulletin of NSUEM]*, 1, 74-89. (In Russ.)

Tawalare, A. & Balu, Y. (2016). Performance Evaluation of Implementation of Continuous Water Supply Projects: Two Case Studies from India. *World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium (WMCAUS)*, 161, 190-194. DOI: 10.1016/j.proeng.2016.08.525.

Vakilifard, N., Bahri, P. A., Anda, M. & Ho, G. (2019). An interactive planning model for sustainable urban water and energy supply. *Applied Energy*, 235, 332-345.

Yalyalieva, T. V. (2013). To the problem of efficient management of municipal property. *Nauchnyy zhurnal KubGAU [Scientific Journal of KubSAU]*, 90(06). Retrieved from: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/34.pdf> (Date of access: 23.06.2021). (In Russ.)

Информация об авторах

Свистунов Андрей Валерьевич — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, туризма и массовых коммуникаций, Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых; <https://orcid.org/0000-0003-1592-5703> (Российская Федерация, 602264, г. Муром, ул. Орловская, д. 23; e-mail: svistunov-murom@yandex.ru).

Терентьева Ирина Викторовна — кандидат экономических наук, зам. декана по научной работе факультета экономики и менеджмента, доцент, доцент кафедры экономики, туризма и массовых коммуникаций, Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени А. Г. и Н. Г. Столетовых; Scopus Author ID: 56328176100; Web of Science ResearcherID: C-1683-2019; <https://orcid.org/0000-0002-8541-9411> (Российская Федерация, 602264, г. Муром, ул. Орловская, д. 23; e-mail: terentieva-murom@yandex.ru).

About the authors

Andrey V. Svistunov — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Tourism and Mass Communications, Murom Institute (Branch) of Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs; <https://orcid.org/0000-0003-1592-5703> (23, Orlovskaya St., Murom, 602264, Russian Federation; e-mail: svistunov-murom@yandex.ru).

Irina V. Terentieva — Cand. Sci. (Econ.), Deputy Dean for Scientific Work of the Faculty of Economics and Management, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Tourism and Mass Communications, Murom Institute (Branch) of Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs; Scopus Author ID: 56328176100; Web of Science Researcher ID: C-1683-2019; <https://orcid.org/0000-0002-8541-9411> (23, Orlovskaya St., Murom, 602264, Russian Federation; e-mail: terentieva-murom@yandex.ru).

Дата поступления рукописи: 06.10.2021.

Прошла рецензирование: 23.01.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 06 Oct 2021.

Reviewed: 23 Jan 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-14>

УДК 330.4:332.12:631:551.583

JEL C02, Q10, Q54

Н. М. Светлов  

Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова – филиал ФНЦ ВНИИЭСХ,
г. Москва, Российская Федерация

МЕТОДИКА ОТБОРА РЕГИОНОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА¹

Аннотация. Влияние изменения климата на социальные и институциональные условия ведения сельского хозяйства России (в отличие от технологических) практически не изучено. При ограниченном бюджете исследования в этом направлении целесообразно проводить на примере малой выборки регионов. Чтобы при формировании выборки свести к минимуму субъективный фактор, создана формализованная методика формирования и оценки выборки заданной численности с тем, чтобы представленные в ней регионы существенно различались природными условиями, эффективностью сельскохозяйственного производства, вкладом в него крестьянских хозяйств и при этом в совокупности вносили значительный вклад в валовое сельскохозяйственное производство страны. Методика, в отличие от известных, использует задачу линейного программирования, все угловые решения которой целочисленны. Разнообразие регионов по эффективности обеспечивается включением в выборку как эффективных, так и неэффективных регионов, выявляемых по методу DEA. Наилучшей с позиций указанных требований оказалась выборка, включающая в себя Алтайский, Красноярский, Краснодарский края и Московскую область. Для регионов, вошедших хотя бы в одну из пяти лучших выборок по данному критерию (помимо вышеперечисленных, это Волгоградская, Саратовская и Ленинградская области), при помощи модели частичного равновесия на рынках сельскохозяйственной продукции субъектов Российской Федерации (модели ВИАПИ) оценено влияние сценарного изменения климата на производство и оптовые цены десяти видов сельхозпродукции. Установлено, что производство в отобранных регионах устойчиво к этому влиянию, за исключением Алтайского края и Красноярского края, но это не препятствует росту цен на региональных рынках из-за воздействия мировых цен на продукты переработки молока и на зерно.

Ключевые слова: малочисленная выборка, разнообразие, природно-сельскохозяйственные зоны, техническая эффективность, частичное равновесие, линейное программирование, сценарный анализ

Благодарность: Исследование выполнено за счет средств совместного научного проекта РФФИ и программы «ERA.Net RUS plus» «Исследование потенциала российского сельского хозяйства для производства продовольствия, сельского развития, смягчения и адаптации к изменению климата: роль изменения землепользования, технологического прогресса и аграрной политики» № 20-55-76005.

Автор выражает признательность своим коллегам за полезные обсуждения. В их числе Ф. Ширхорн (IAMO, Германия), Р. Бокушева (ZHAW, Швейцария), Л. Вранкен (Katholieke Universiteit Leuven, Бельгия), Н. Дронин (МГУ, Россия).

Для цитирования: Светлов, Н. М. (2023). Методика отбора регионов для исследования адаптации сельского хозяйства к изменению климата. *Экономика региона*, 19(2), 480-493. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-14>

¹ © Светлов Н. М. Текст. 2023.

Methodology for Selecting Regions to Study the Adaptation of Agriculture to Climate Change

Abstract. The impact of climate change on the social and institutional conditions of agriculture (as opposed to technological ones) in Russia has hardly been studied. With a limited budget, such research should examine a small sample of regions. To reduce the subjectivity, a formalised methodology for creating and ranking small samples of regions was developed. While occupying the largest possible share in the country's gross agricultural production, the regions included in the sample should significantly differ in natural and agricultural zones, agricultural production efficiency, contribution of peasant farms to agricultural output. Unlike other methods, the proposed technique uses a linear programming problem, where all corner solutions are integer. Data envelopment analysis (DEA) was utilised to ensure the inclusion of both efficient and inefficient regions in the sample. In accordance with these requirements, Altai, Krasnoyarsk, Krasnodar krajs and Moscow oblast were selected for analysis. For the regions included in at least one of the five best samples (such as Volgograd, Saratov and Leningrad oblasts), a model of partial equilibrium on the wholesale markets of agricultural products of the constituent entities of the Russian Federation (VIAPI model) was applied to assess the impact of scenario climate change on the output and wholesale prices of ten types of agricultural products. The research revealed that while the production in the selected regions is resistant to this influence, except for Altai and Krasnoyarsk krajs, regional market prices are still rising due to the impact of world prices for milk products and grain.

Keywords: small sample, diversity, natural agricultural zones, technical efficiency, partial equilibrium, linear programming, scenario analysis

Acknowledgments: *The article has been prepared in the framework of a joint scientific project of the RFBR and the "ERA.Net RUS plus" program "Exploring Russian Agriculture's Potential for Food Production, Rural Development, Climate Mitigation and Adaptation: The Role of Land Use Changes, Technological Upgrading and Policies" No. 20-55-76005.*

The author would like to express gratitude to his colleagues for valuable discussions, including are F. Schierhorn (IAMO, Germany), R. Bokusheva (ZHAW, Switzerland), L. Vranken (Katholieke Universiteit Leuven, Belgium), N. Dronin (Lomonosov Moscow State University, Russia).

For citation: Svetlov, N. M. (2023). Methodology for Selecting Regions to Study the Adaptation of Agriculture to Climate Change. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 480-493. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-14>

1. Введение

В статье предложен вариант решения проблемы отбора регионов для их включения в исследовательский проект при следующих условиях:

— задан перечень признаков, характеризующих регионы;

— в выборку заданной численности включаются регионы, различающиеся по этим признакам (требование разнообразия);

— вклад выборки в экономику страны (макрорегиона, отрасли) по заданному критерию должен быть настолько велик, насколько это возможно при соблюдении требования разнообразия (требование представительности);

— требование статистической репрезентативности отобранных регионов по отношению к генеральной совокупности неактуально: каждый регион рассматривается как самостоятельный объект изучения.

Проблема возникла в связи с международным проектом «Исследование потенциала российского сельского хозяйства для производства продовольствия, сельского развития, смягчения и адаптации к изменению климата: роль изменения землепользования, технологического прогресса и аграрной политики» (далее ИПРСХ). Условия проекта, в том числе финансовые, ограничивают его пространственный охват четырьмя субъектами Федерации. Выбранные регионы, в соответствии с целями проекта, должны представлять разнообразные институциональные уклады, уровни эффективности сельского хозяйства, природные условия. При этом они в совокупности должны вносить значительный вклад в сельскохозяйственное производство страны.

Не в ущерб названным требованиям следует обеспечить возможность учесть и другие, признанные второстепенными. Таковы, например,

требования разнообразия наблюдаемых тенденций в сельскохозяйственном землепользовании или ожидаемых последствий изменения климата для сельского хозяйства, обоснованных предшествующими исследованиями. Их можно принять во внимание, выбирая между вариантами выборок, почти равноценными наилучшей (с точки зрения первостепенных требований), в случае, если такие варианты существуют. Учет второстепенных требований вносит элемент субъективизма в итоговый выбор, который, однако, ограничивается соглашением о том, какие выборы считать «почти равноценными».

Набор субъектов Федерации, формально отвечающий указанным требованиям, может быть отклонен из-за трудностей при сборе необходимых данных или по другим объективным причинам. На этот случай должна быть предусмотрена возможность оперативного формирования альтернативных выборок, отличающихся от сформированных ранее.

В подобных ситуациях, когда учитываемых признаков много, а число отбираемых регионов жестко ограничено, выбор обычно опирается на субъективные оценки. По завершении исследования бывает трудно доказать, что выбор сделан независимо и свободен от стремления подогнать результаты под желаемые гипотезы. Принцип, заложенный в предлагаемую методику, позволяет основать доказательство на проверяемых формальных аргументах.

Изучение научной литературы соответствующего профиля показало, что готового решения, сводящего к минимуму субъективный фактор при формировании малочисленной выборки регионов для осуществления исследовательского проекта, она не предлагает. Решение этой проблемы составляет научную новизну исследования, представленного в статье. В более узком смысле новыми являются следующие результаты. Во-первых, предложенный и подтвердивший свою плодотворность методологический принцип формирования малочисленной выборки, обеспечивающей требуемое разнообразие по заданному множеству критериев. Он основан на экстремальной постановке задачи отыскания множества, отвечающего заданным условиям. Во-вторых, демонстрация на конкретном примере существования такой спецификации этой задачи, для которой существует высокоэффективный численный метод решения. В-третьих, построение методики отбора регионов для включения в программу исследований ИПРСХ, включающей в себя формализацию требований разнообразия и пред-

ставительности, составление и решение экстремальной задачи формирования выборки, оптимальной по критерию представительности и отвечающей требованию разнообразия; способ исключения вариантов выборки, которые по той или иной причине признаны неприемлемыми. Первые два результата общезначимы, третий имеет ценность для вышеупомянутого исследовательского проекта.

2. Степень изученности проблемы

2.1. Взаимовлияние климата и сельского хозяйства России

В научной литературе имеется немало оценок влияния изменений климата на сельское хозяйство России. Ранние исследования, в числе которых авторы статьи (Alcama et al., 2007), заложили основу современной точки зрения на факторы, способствующие устойчивости сельского хозяйства страны к изменению климата (противоположная направленность эффектов в разных регионах) и препятствующие ей (возрастание частоты сельскохозяйственных сезонов с экстремальными погодными условиями). Контрмерой против риска засух, который, по имеющимся оценкам, особенно быстро нарастает в южных частях бассейнов Волги и Дона, может служить развитие ирригации, и авторы статьи (Kiselev et al., 2016), основываясь на расчетах при помощи модели частичного равновесия IMPACT-3, приходят к выводу, что этот риск станет мощным стимулом развития ирригации на указанных территориях. В монографии (Биоклиматический потенциал..., 2012) обосновывается подход к разработке аграрной политики, направленной на то, чтобы каждая отрасль заранее концентрировалась на территориях, где изменения климата повысят ее конкурентоспособность в будущем. Комплексная оценка влияния климата на продовольственную безопасность России на перспективу до 2050 г. представлена в статье (Kiselev et al., 2013).

Выводы статьи (Pavlova et al., 2014) содействуют лучшему пониманию влияния погодных факторов на урожайность яровой пшеницы в степной зоне России. В статье (Belyaeva & Vokusheva, 2018) на основе рядов динамики урожайности и климатических параметров в разрезе субъектов Федерации и климатического прогноза, представленного в (Climate change..., 2014), исследуются ожидаемые изменения урожайностей пшеницы (раздельно озимой и яровой) и ярового ячменя для России, обусловленные чистым влиянием климати-

ческого фактора (остальные факторы, учтенные в использованной модели, зафиксированы на уровнях 2012 г.). В (Siptits et al., 2021) исследование также проведено в разрезе субъектов Федерации. Оно дает оценку влияния климата на урожайности зерновых и зернобобовых. Изменение климата представлено прогнозной динамикой среднемесячной температуры и осадков в каждом месяце вегетационного периода (апрель — август) в соответствии с прогнозами CMIP3 и CMIP5¹. В книге (Романенко и др., 2020) решаются вопросы стратегического планирования адаптации сельского хозяйства регионов России к прогнозируемым климатическим изменениям.

Авторы монографии (Порфирьев и др., 2011) обращают внимание на необходимость дополнения методологии исследования последствий изменения климата для сельского хозяйства и рынков продовольствия учетом изменений в биоценозах, обусловленных переменами в климате. В частности, они отмечают риск изменения ареалов распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Ответом на этот запрос стала методика оценки последствий изменения климата в России с детализацией до субъектов Федерации, основанная на моделировании смещения природно-сельскохозяйственных зон, созданная коллаборацией ученых ЦЭМИ РАН и ВИАПИ имени А.А. Никонова — филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ (Svetlov et al., 2019).

Обратное влияние — вклад сельского хозяйства России в изменение климата — все еще остается малоизученным. Здесь следует выделить сравнительный анализ изменений в эмиссии парниковых газов на гектар посевов в России и ряде других стран (Строков, 2021) и статью (Строков и др., 2020), в основу которой положены результаты моделирования с использованием GLOBIOM — глобальной модели равновесия на рынках отдельных видов продукции сельского и лесного хозяйства, учитывающей выбросы парниковых газов. Практически не изучено ожидаемое влияние на сельское хозяйство России и ее регионов со стороны различных вариантов политики, направленной на сокращение влияния хозяйственной деятельности человека на климат: имеющаяся эмпирическая база пока не отвечает потребностям таких исследований. Кроме того, в имеющейся литера-

туре не разработаны подходы к изучению последствий изменения климата и механизмов адаптации к нему с учетом институциональных различий, уровня эффективности сельскохозяйственного производства, специализации и многих других факторов как в региональном разрезе, так и на уровне отдельных сельхозтоваропроизводителей.

Проект ИПРСХ нацелен на то, чтобы на материале отдельных субъектов Федерации дать импульс изучению аспектов этой тематики, не разработанных в имеющихся публикациях. Этого предполагается достичь через создание приемлемых по затратам и достаточно эффективных методик исследования, адаптированных к специфике российского сельского хозяйства и отечественной статистики. В частности, одна из значимых его целей — добиться прогресса в понимании дифференциации последствий изменения климата и адаптационных способностей сельхозтоваропроизводителей российских регионов в зависимости от институциональных факторов и достигнутого уровня эффективности производства.

2.2. Методические подходы к отбору объектов для исследования

Подход к отбору регионов зависит от направленности исследовательского проекта на поиск либо общих закономерностей, либо исключений из них. В статье (Linos, 2015) представлен обзор концептуальных подходов к выбору регионов применительно к обоим случаям. Для целей проекта ИПРСХ представляет интерес направленность на поиск исключений из ранее изученных общих закономерностей, что послужит уточнению границ, в которых ранее установленные закономерности верны, и развитию теории применительно к ситуации за пределами этих границ.

Обзор формализованных подходов содержится в статье (Lu Lu et al., 2011). Помимо обзора, ее ценность обусловлена введенным в ней новым подходом: строится граница Парето, на которой располагаются сочетания объектов, не улучшаемые (в смысле упорядочения Парето по всем критериям ценности объекта для проводимого исследования) выбором иных сочетаний; затем из таких сочетаний выбирается то, которое в евклидовом пространстве, определяемом всеми критериями ценности (подходящим образом нормированными), расположено ближе всего к точке, координаты которой определяются абсолютными максимумами каждого критерия по всей совокупности. Применимость подхода ограни-

¹ См. <https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip3> и <https://www.wcrp-climate.org/wgcm-cmip/wgcm-cmip5> (дата доступа: 24.11.2021).

чивается требованием аддитивности каждого из критериев ценности. В нашем случае оно не выполняется.

Хорошо изучены статистические методы формирования малых выборок, известные под общим названием «задачи оптимального выбора». Их цель — формирование наименьшей случайной выборки, при которой достигается уровень разнообразия объектов (по заданным критериям), приближающийся (с заданной вероятностью) к разнообразию генеральной совокупности при условии, что о последнем можно судить лишь по формируемой выборке. Применительно к многокритериальному случаю основополагающей для исследования таких задач является статья (Samuels & Chotlos, 1986). Ее результаты развиваются в работах (Gnedin, 1994; Glickman, 2000) и др.

Среди подходов, предлагающих при решении задач отбора объектов обрабатывать с помощью формализованных процедур результаты коллективной экспертизы, широко применяются основанные на многоатрибутной теории полезности (MAUT) (Wallenius et al., 2008; Belton, 1985) или аналитическом иерархическом процессе (АНР) — например, (Ahn & Choi, 2008).

Наш случай отличается от представленных выше тем, что отобранные объекты должны быть комплементарны по некоторым признакам: каждый новый объект, включенный в выборку, должен по возможности дополнять ее сочетанием характеристик, отсутствующим у других объектов. Решение подобных задач опирается на целочисленное программирование: см., например, (McBride & Zufryden, 1988; Cutshal et al., 2007; Mahar et al., 2013).

2.3. Решение проблемы отбора регионов на практике

Экспертный отбор предполагает, что включение в выборку каждого отдельного региона обосновывается либо наличием у него какого-либо уникального признака, либо, наоборот, тем, что регион признается наиболее характерным представителем некоторой типологической группы. Эти два основания могут использоваться совместно. Поскольку данный подход не обеспечивает единственность выбора, субъективность — неустранимый недостаток экспертного отбора. Поэтому его применение разумно ограничить исследованиями, которые связаны с поиском отклонений от какой-либо научно признанной закономерности: примером того служит исследование (Светлов и др., 2019).

В соответствии с принципом исключения в выборку включаются регионы, не отвечающие заданному формализованному правилу. Подобно предыдущему, этот способ полезен, когда исследование направлено на выявление причин «необычности», выгодно отличаясь строгостью, невыгодно — тем, что проверка соответствия региона правилу должна быть возможной до начала исследования. Пример такого подхода к отбору регионов — статья (Светлов, 2020), где исследование сфокусировано на субъектах Федерации, взявших на себя невыполнимые обязательства в рамках федерального проекта «экспорт продукции АПК».

Ранжирование по интегральным показателям (или по мультипликативным, которые можно логарифмированием преобразовать в интегральные) — самый простой способ решения проблемы отбора ограниченного перечня объектов, характеризуемых координатами в некотором многомерном аффинном пространстве. Эти координаты становятся компонентами (слагаемыми) интегрального показателя. Применение способа требует, чтобы желательность попадания объекта в выборку монотонно (в идеале линейно) зависела от каждой координаты. Допускается возможность исключений или дополнительных требований, формулируемых применительно к отдельным регионам или всей выборке. Интегральный показатель обычно задается формулой

$$\sum_{i=1}^n a_i x_i,$$

где n — размерность координатного пространства; x_i — нормированное значение координаты i (реже ранга объекта по значению координаты i); a_i — вес координаты i . Координаты, как правило, нормируются на интервал $[0;1]$ или $[-1;1]$. Часто (и не всегда обоснованно) все веса принимаются равными $1/n$ или 1. Широко известные примеры интегральных показателей — индекс качества жизни (Беляева, 2009), индекс устойчивости городов (Бобылёв и др., 2014), обобщенный показатель продовольственной независимости (Шагайда и Узун, 2015). Задача выбора регионов при помощи интегральных показателей может решаться не только для исследовательских целей, но и, например, для целей природоохранной политики: примером служит статья (Filipe et al., 2004). Для исследования отбираются первые k элементов ранжированного ряда регионов по выбранному интегральному показателю. При наличии ис-

ключений попадающие под них регионы не включаются в ранжированный ряд. В частности, в статье (Krasnopolskaya et al., 2015) для выбора регионов используется их средний ранг по трем показателям, то есть ранги входят в интегральный показатель с весами $1/3$. Общий недостаток всех интегральных показателей связан с субъективизмом при выборе значений a_i .

3. Методика и данные

3.1. Принцип формирования малочисленной выборки, обеспечивающей разнообразие по заданным признакам

В общем случае задача формирования выборки, поставленная во введении, укладывается в следующую форму:

$$\max(u(Q) | Q \subset G; \alpha_i \leq \#(Q \cap A_i) \leq \beta_i, i \in I; \#Q \in N), \quad (1)$$

где Q — дискретное множество элементов, вошедших в выборку; $u(Q)$ — функция полезности выборки; G — генеральная совокупность элементов (дискретное счетное множество); $\#$ — префиксный оператор «число элементов множества»; I — множество признаков; $A_i \subseteq G$ — множество элементов генеральной совокупности, обладающих признаком i , где $i \in I$; α_i и β_i — минимальное и максимальное допустимое число появлений признака i в выборке; N — дискретное множество, содержащее одно или более натуральных чисел, означающих допустимое число элементов в выборке.

В формуле (1) выражение $\alpha_i \leq \#(Q \cap A_i) \leq \beta_i$, $i \in I$ формализует условие разнообразия выборки: в соответствии с ним признак i должен встречаться в ней не менее α_i и не более β_i раз. Выражение $\#Q \in N$ определяет допустимую численность выборки. Функция $u(Q)$ задает ранжированный ряд всех возможных выборок Q из генеральной совокупности G .

В случае проекта ИПРСХ $u(Q)$ — суммарная доля выбранных регионов в валовой продукции сельского хозяйства России; G — множество субъектов Российской Федерации, включая субъекты, входящие в состав другого субъекта, и городов федерального значения. Далее требуется определить множество I в соответствии с прикладной задачей, сформировать множества A_i , выбрать спецификацию задачи (1), удобную для решения существующими численными методами, в чем поможет опыт исследований (McBride & Zufryden, 1988; Cutshal et al., 2007; Mahar et al., 2013), решить построенную задачу.

3.2. Формализация признаков субъектов Федерации

Классификация по природным условиям ведения сельского хозяйства проводится в разрезе пяти укрупненных природно-сельскохозяйственных зон, выделяемых исходя из рельефа, увлажнения и тепла на той части территории субъекта Федерации, где производится преобладающая доля его сельскохозяйственной продукции. Признак Z_m приписывается субъектам Федерации, где сельское хозяйство ведется преимущественно в горных районах (независимо от увлажнения и тепла). В остальных четырех группах сельское хозяйство ведется преимущественно на равнинах: Z_a — в засушливых районах, Z_p — в условиях многолетней мерзлоты, Z_c — при достаточном увлажнении и прохладном климате (подобном характерному для территорий от юга Нечерноземья до границы многолетней мерзлоты), Z_w — при достаточном увлажнении и теплом климате. Классификация проведена экспертным способом с использованием данных монографии (Природно-сельскохозяйственное районирование..., 1983). Поскольку размер формируемой выборки ограничен четырьмя регионами, вводится требование представить в ее составе регионы из четырех различных групп по природным условиям. Одна из групп останется вне программы исследования.

Для классификации по эффективности сельскохозяйственного производства рассчитан показатель технической эффективности по методике DEA (Charnes et al., 1978). Для каждого из субъектов Федерации решена задача линейного программирования, аналогичная предложенной в вышеуказанной статье:

$$\max_{\lambda_g, k_g} (k_g | \lambda_g A \leq a_g; \lambda_g B \geq k_g b_g; \lambda_g \geq 0), \quad (2)$$

где A — матрица затрат, строки которой соответствуют ресурсам, а столбцы субъектам Федерации; a_g — g -й столбец матрицы A ; B — матрица выпусков, строки которой соответствуют видам продукции, а столбцы субъектам Федерации; b_g — g -й столбец матрицы B ; λ_g — вектор безразмерных переменных, соответствующих столбцам матриц A и B , который определяет план использования ресурсов и производства продукции субъектом Федерации $g \in G$; переменная k_g — коэффициент приращения выпуска продукции субъекта Федерации g . Если k_g^* — оптимальное значение переменной k_g , то $1/k_g^*$ — техническая эффективность субъекта Федерации g .

Задача решена при следующих условиях:

— учтены пять видов продукции (по среднегодовому производству за период 2015–2019 гг.): зерно, молоко, скот, птица, остальная продукция сельского хозяйства в стоимостном измерении;

— четыре вида ресурсов (по их среднегодовому наличию в течение того же периода): численность работников, занятых в сельском хозяйстве; энергетические мощности сельхозорганизаций; поголовье скота (в условных головах, приведенных к взрослому крупному рогатому скоту); поголовье птицы (в той же единице измерения).

Сельскохозяйственные угодья, которые во многих субъектах Федерации используются не полностью, в модель не включены во избежание смещенных оценок.

По результатам решения оказалось, что из 79 включенных в модель субъектов Федерации у 40 техническая эффективность равна единице (им приписан признак Eh), а у остальных 39 — меньше единицы (признак El). Решено, что в выборку должно войти по два субъекта Федерации с каждым из этих признаков.

Классификация субъектов Федерации по доле крестьянских хозяйств в производстве сельхозпродукции выполнена по данным Росстата о структуре валовой продукции сельского хозяйства субъектов Федерации по категориям хозяйств за 2018 г. (последний доступный год на момент исследования). Принято решение разделить субъекты Федерации по округленному до целого числа процентов медианному значению доли крестьянских хозяйств, которое составило 10 %. Субъектов Федерации, где эта доля превосходит 10 %, оказалось 39, и им присвоен признак Sh . Остальным 40 субъектам присвоен признак Sl . Решено, что в выборку должно входить по два субъекта Федерации с каждым из этих признаков, причем субъекты Федерации с одинаковым признаком доли крестьянских хозяйств должны различаться признаком эффективности.

Итак, каждому субъекту Федерации приписываются три признака: один из множества $\{Eh, El\}$, один из множества $\{Sh, Sl\}$ и один из множества $\{Za, Zm, Zc, Zp, Zw\}$. На основании проведенных классификаций и сформулированных требований к выборке множество I задано как $\{Eh + Sh, El + Sh, Eh + Sl, Eh + Sh, Za, Zm, Zc, Zp, Zw\}$, где знак + означает одновременное наличие у субъекта Федерации двух указанных признаков. В выборке каждый из первых четырех элементов множества I должен встречаться единожды (в нотации формулы (1) на примере признака $Eh + Sh$ это выражается усло-

вием $\alpha_{Eh + Sh} = \beta_{Eh + Sh} = 1$); каждый из остальных — не более одного раза (на примере признака Za имеет место $\alpha_{Za} = 0, \beta_{Za} = 1$).

3.3. Формирование и ранжирование списков субъектов Федерации, отвечающих требованиям разнообразия

Существует 22341 выборка, соответствующая условиям, сформулированным в п. 3.2. Чтобы в дополнение к ним учесть требование представительности, составлена задача линейного программирования, родственная задачам (McBride & Zufryden, 1988; Cutshal et al., 2007; Mahar et al., 2013), но не содержащая в явном виде условия целочисленности, что на порядок сокращает длительность ее решения:

$$\begin{aligned} \sum_{g \in G} x_g &= 4; \quad \sum_{g \in G_j} x_g = 1, j \in J; \quad \sum_{g \in G_k} x_g \leq 1, k \in K; \\ x_g &\geq 0, g \in G; \quad \sum_{g \in G} a_g x_g \rightarrow \max, \end{aligned} \quad (3)$$

где $J = \{Eh + Sh, El + Sh, Eh + Sl, Eh + Sh\}$; $K = \{Za, Zm, Zc, Zp, Zw\}$; G_j и G_k — множества субъектов Федерации, входящих соответственно в группу j или k ; x_g — логическая переменная, означающая включение (единица) либо исключение (ноль) субъекта Федерации g в число выбранных; a_g — доля субъекта Федерации g в валовом сельскохозяйственном производстве Российской Федерации (за пятилетие 2015–2019 гг.).

Эта задача представляет собой спецификацию задачи (1), учитывающую условия, изложенные в п. 3.2, и функцию полезности, отражающую требование представительности. Первое уравнение задачи (3) соответствует условию задачи (1), определяющему допустимую численность выборки; второе и третье соответствуют требованию разнообразия; целевая функция соответствует функции $u(Q)$; множество Q — это множество индексов тех переменных x_g , которые равны единице в оптимальном решении. Задача обладает удобными для нашей цели вычислительными свойствами: любое ее угловое допустимое решение является целочисленным.

Задача (3) допускает, при необходимости, дальнейшую спецификацию. Так, субъекты Федерации, которые по тем или иным причинам (слишком узкая специализация, неготовность местного агробизнеса к сотрудничеству и т. п.) нежелательно включать в выбранную четверку, можно исключить из множества G . На деле необходимость пересмотра четверки выбранных субъектов Федерации, скорее всего, обнаружится лишь на этапе инвен-

таризации имеющихся данных по этим регионам или в ходе переговоров с представителями властей и агробизнеса. Поэтому лучше вначале решить данную задачу, включив в множество G все субъекты Федерации, а в случае необходимости пересмотра полученной четверки перерешать модель, исключив только те субъекты Федерации, которые на предыдущем этапе оказались неприемлемыми. Такую процедуру при необходимости можно повторять неоднократно.

Еще один прием относится к ситуации, когда нет оснований выделить «нежелательный» регион из числа четырех, но вся выбранная четверка по каким-либо веским причинам не отвечает требованиям проекта. Например, различия между вошедшими в нее регионами могут оказаться недостаточно контрастными. В этом случае можно получить четверку, занимающую второе место по значению целевой функции среди всех четверок, отвечающих требованию разнообразия, решив задачу (3) с дополнительным ограничением

$$\sum_{g \in Q_1} x_g \leq 3,$$

где Q_1 — отклоненная выборка. При необходимости можно, последовательно добавляя в задачу аналогичные ограничения, основанные на предшествующих оптимальных решениях, получить четверки, занимающие последующие места (третье, четвертое и т. д.) в ранжированном ряду допустимых целочисленных решений задачи (3), упорядоченном по значению целевой функции. Добавляемые ограничения не ухудшают вычислительные свойства задачи: все ее угловые допустимые решения остаются целочисленными.

Условимся считать выборки, полученные с помощью такого приема, почти равноценными, если соответствующие им значения целевой функции различаются не более чем на 0,01.

4. Результаты

Решением задачи (3) стала следующая четверка субъектов Федерации: Алтайский край ($El + Sh, Za$), Красноярский край ($El + Sl, Zp$), Краснодарский край ($El + Sh, Zw$), Московская область ($El + Sl, Zc$). Эти четыре субъекта Федерации в совокупности производят, по данным за период с 2015 по 2019 г., 13,21 % валовой продукции сельского хозяйства страны.

Если эта четверка по каким-то причинам неприемлема, то вторая по ранжиру получается заменой Алтайского края Волгоградской обла-

стью ($El + Sh, Za$), что снижает долю выборки в сельском хозяйстве страны до 13,18 %. Третья получается из первой заменой Алтайского края на Саратовскую область, имеющую то же самое сочетание признаков, при этом снижение доли по сравнению с выборкой, занявшей второе место, пренебрежимо мало. Четвертая — заменой Московской области на Ленинградскую (обе характеризуются одинаковыми признаками), что дает 12,97 %. Пятая — заменой Московской области на Ленинградскую, а Алтайского края на Волгоградскую с результатом 12,95 %. Как видим, первая пятерка выборок равноценна по требованию разнообразия и почти равноценна по требованию представительности: различия между соответствующими значениями целевой функции (в долях) не превосходят 0,01.

В таблице 1 представлены те количественные показатели всех семи субъектов Федерации, вошедших хотя бы в одну из этих выборок, которые относятся к требованиям разнообразия и представительности. Любой из этих регионов вносит не менее полутора процентов в валовой объем сельскохозяйственного производства России. При этом они существенно различаются между собой по технической эффективности и по институциональной структуре сельского хозяйства. Для сравнения: в России наибольшая доля в валовом производстве сельхозпродукции за период 2015–2019 гг. принадлежит Краснодарскому краю, наименьший коэффициент технической эффективности — Пермскому краю (0,652), наибольший вклад крестьянских хозяйств в производство сельхозпродукции в 2018 г. — Магаданской области (48,8 %), наименьший — соседнего с ней Чукотскому автономного округа (1,0 %).

Для целей проекта ИПРСХ представляют интерес априорные оценки чистого эффекта сценарного изменения климата для отобранных субъектов Федерации, полученные по методикам, не предполагающим углубленного изучения специфики каждого из них. Это позволит по завершении проекта дать оценку таким методикам. В связи с этим приведем оценки для тех же семи субъектов Федерации, полученные по методике (Светлов, 2021). Понятие «чистый эффект» подразумевает, что все факторы, за исключением климата, зафиксированы на уровне базового периода (в данном случае 2015–2019 гг.).

Методика (Светлов, 2021) предполагает сравнение двух сценариев. Базовый сценарий отражает фактический климат. Альтернативный предполагает, что под влиянием изменивше-

Таблица 1

Признаки разнообразия субъектов Федерации, вошедших в пять наилучших выборок

Table 1

Characteristics of diversity of the constituent entities of the Russian Federation included in the five best samples

Субъект Федерации	Доля в валовом производстве с.х. продукции России за 2015–2019 гг., %	Коэффициент технической эффективности	Доля крестьянских хозяйств в производстве с. х. продукции (2018 г.)
Алтайский край	2,56	0,737	18,4
Красноярский край	1,51	0,748	6,5
Краснодарский край	7,19	1	18,9
Московская область	1,95	1	2,4
Волгоградская область	2,54	0,861	20,2
Саратовская область	2,54	0,880	29,7
Ленинградская область	1,71	1	3,5

Источники: расчеты автора по данным Росстата.

гося климата равнинные природно-сельскохозяйственные зоны с достаточным увлажнением (где уровень осадков превышает испаряемость) смещаются в направлении на северо-восток на 30 % своей площади, а на мировом рынке цены всех видов сельхозпродукции возрастают на 50 %. В оба сценария включен фактор государственных гарантий продовольственной безопасности: каждому субъекту Федерации гарантируется потребление продукции каждого вида, учтенного в модели (кроме «остальной продукции сельского хозяйства»), не меньше, чем требуется в случае соблюдения (без избытка) действующих норм потребления продовольствия всем населением этого субъекта в соответствии с рекомендациями Минздравсоцразвития России. Оба сценария закладываются в модель частичного равновесия на оптовых рынках сельскохозяйственной продукции субъектов Российской Федерации (модель ВИАПИ), учитывающую межрегиональные транспортные связи и случайные различия в условиях производства разных лет базового периода. Оценки чистого эффекта сценарного изменения климата получены как разность между показателями равновесий для альтернативного и базового сценариев.

Влияние изменения климата на объемы производства характеризуется данными, представленными в таблице 2. В ней представлены только два субъекта Федерации, расположенные в Сибири: в остальных пяти объемы производства нечувствительны к различиям между двумя сценариями. Но и здесь эффекты, выявленные моделированием, разнонаправлены и невелики по размерам. Наиболее заметный из них — изменение специализации птицеводства Красноярского края: сократится производство мяса птицы в пользу яиц. Причин такой устойчивости производства к послед-

Таблица 2

Влияние сценарного изменения климата на производство сельскохозяйственной продукции, %

Table 2

Impact of scenario climate change on agricultural production, %

Виды продукции	Алтайский край	Красноярский край
Зерно	+0,28	-1,58
Подсолнечник	-0,82	—
Сахарная свёкла	+2,48	—
Картофель	-0,44	-1,51
Овощи открытого грунта	-5,93	-1,77
Молоко	+0,90	-2,11
Скот	+0,72	-4,26
Птица	-0,52	-15,31
Яйца	+0,20	+7,26
Остальная продукция	-1,19	-3,05

Источник: расчеты автора на основе результатов решения модели ВИАПИ имени А. А. Никонова — филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ.

ствиям изменения климата две. Во-первых, потепление создает потенциал роста производства, но он не всегда реализуется: сложившаяся структура ресурсов сельского хозяйства соответствует прежнему климату, а не новому. Во-вторых, стабилизирующим фактором оказываются государственные гарантии продовольственной безопасности.

Цены, в отличие от объемов производства, намного чувствительней к климату (табл. 3). Главным фактором различий оказывается сокращение в альтернативном сценарии потребления тех продуктов, в балансе которых существенное значение имеет внешняя торговля, а именно зерна (его экспорт при этом сценарии возрастает) и молока (импорт продуктов его переработки сокращается). В резуль-

Таблица 3

Влияние сценарного изменения климата на цены сельскохозяйственной продукции, %

Table 3

Impact of scenario climate change on agricultural prices, %

Вид продукции	Изменение цен по субъектам Федерации						
	Алтайский край	Красноярский край	Краснодарский край	Московская обл.	Волгоградская обл.	Саратовская обл.	Ленинградская обл.
Зерно	+14,36	+2,37	+5,99	+3,18	+12,44	+14,27	+2,74
Подсолнечник	+1,04	+1,95	+2,69	+2,28	+2,27	+1,02	+2,01
Сахарная свёкла	+1,84	+1,61	+1,96	+2,07	+2,99	+0,85	+1,89
Картофель	+1,66	+2,25	+2,86	+3,07	+3,21	+1,86	+2,71
Овощи открытого грунта	+0,38	+1,86	+2,90	+3,06	+3,02	+1,48	+2,14
Молоко	+7,11	+12,73	+21,97	+24,24	+23,12	+9,96	+20,70
Скот	+0,42	+0,90	+1,12	+1,22	+1,14	+0,48	+1,10
Птица	+0,15	+0,44	+0,26	+0,29	+0,26	+0,08	+0,26
Яйца	+0,22	+0,59	+0,32	+0,36	+0,32	+0,10	+0,32
Остальная продукция	0,96	+0,16	-3,87	-4,09	-4,59	-2,59	-3,37

Источник: расчеты автора на основе результатов решения модели ВИАПИ имени А. А. Никонова — филиал ФГБНУ ФНИЦ ВНИИЭСХ.

тате цены на оба этих продукта заметно возрастают во всех семи анализируемых субъектах Федерации. Изменения цен на другие продукты сравнительно невелики — это преимущественно косвенные эффекты изменений на рынках зерна и молока, транслируемые через ненулевые кросс-эластичности спроса по ценам. Итак, главный канал влияния изменения климата на оптовые цены сельхозпродукции в регионах России, судя по данным семи субъектов Федерации, — это рост мировых цен, влияющий на внутренние рынки вследствие роста экспорта зерна и сокращения импорта молока (в виде продуктов его переработки). Единственный вид продукции, по которому можно ожидать снижения цен при климате альтернативного сценария, — это «остальная продукция сельского хозяйства», дешевеющая в шести субъектах Федерации из семи.

Состав наилучшей выборки удачно отразил разнообразие влияния климата на вошедшие в нее регионы: здесь представлены субъекты Федерации, качественно различающиеся откликом объемов производства на сценарное изменение климата, а также регион, где в альтернативном сценарии дорожает продукция всех десяти видов, а не девяти, как в остальных трех.

5. Выводы

В статье выработан методологический принцип формирования малочисленной выборки, обеспечивающей требуемое разно-

образии по заданному множеству признаков. На его основании предложена задача линейного программирования, описывающая совокупность требований, априори предъявленных к малочисленной выборке субъектов Федерации, предназначенной для проведения исследований в интересах научного проекта «Исследование потенциала российского сельского хозяйства для производства продовольствия, сельского развития, смягчения и адаптации к изменению климата: роль изменения землепользования, технологического прогресса и аграрной политики».

На основании решения этой задачи показано, что требованиям разнообразия (наличие в выборке субъектов Федерации, контрастных по природным условиям ведения сельского хозяйства, по доле крестьянских хозяйств в производстве сельхозпродукции и по эффективности сельскохозяйственного производства), численности (четыре субъекта Федерации) и представительности (максимально возможный вклад выборки в валовое производство сельскохозяйственной продукции России) соответствует четверка, включающая Краснодарский край, Алтайский край, Московскую область и Красноярский край. В качестве показателя эффективности сельскохозяйственного производства использованы непараметрические оценки технической эффективности субъектов Российской Федерации, рассчитанные по методике DEA.

Выбор в пользу указанной четверки не является окончательным и при необходимости может быть пересмотрен. Выборки, занимающие места со второго по пятое по доле в сельскохозяйственной продукции России, равноценны ей с позиций разнообразия и почти равноценны с позиций представительности, в связи с чем решающими для окончательного выбора могут оказаться второстепенные критерии.

Анализ, проведенный при помощи модели частичного равновесия на оптовых рынках сельскохозяйственной продукции субъектов Российской Федерации (модели ВИАПИ), показал, что среди всех семи субъектов Федерации, вошедших хотя бы в одну из этих пяти выборок, только в двух — Алтайском и Красноярском краях — объемы производства сельскохозяйственной продукции чувствительны к изменению климата, согласно сценарию статьи (Светлов, 2021). В этих двух регионах влияние климата на сельское хозяйство отрицательно

для производства одних продуктов и положительно для других. В остальных пяти регионах объемы производства остаются неизменными, сдерживаемые сложившейся структурой ресурсного потенциала и госгарантиями продовольственного обеспечения населения. Полученные оценки относятся к случаю, когда климат является единственным действующим фактором. Влияние климата вкупе с целенаправленными мерами по максимизации положительных и минимизации отрицательных последствий его изменения еще предстоит изучить.

В отличие от ситуации с объемами производства, оптовые цены продукции во всех семи субъектах Федерации изменятся, причем характер этих изменений схож. Их главной движущей силой оказывается рост мировых цен на сельхозпродукцию, провоцируемый изменением климата. В результате на внутреннем рынке существенно дорожают зерно и особенно молоко.

Список источников

- Беляева, Л. А. (2009). Уровень и качество жизни. Проблемы измерения и интерпретации. *Социологические исследования*, 1, 33–42.
- Бобылёв, С. Н., Кудрявцева, О. В., Соловьёва, С. В. (2014). Индикаторы устойчивого развития для городов. *Экономика региона*, 3, 101–110.
- Гордеев, А. В. (ред.) (2012). *Биоклиматический потенциал России: продуктивность и рациональное размещение сельскохозяйственных культур в условиях изменения климата*. Москва: Минсельхоз России, 202.
- Каштанов, А. Н. (ред.) (1983). *Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР*. Москва: Колос, 335.
- Порфирьев, Б. Н., Катцов, В. М., Рогинко, С. А. (2011). *Изменения климата и международная безопасность*. Москва: Д'АРТ, 292.
- Романенко, И. А., Сиптиц, С. О., Евдокимова, Н. Е. (2020). *Агропродовольственная стратегия регионов в условиях неопределённости будущего климата*. Науч. труды ВИАПИ имени А. А. Никонова, Сер. 53. Москва: Аналитик, 204.
- Светлов, Н. М. (2020). Как улучшить планирование федерального проекта «Экспорт продукции АПК». *АПК: экономика, управление*, 10, 41–50.
- Светлов, Н. М. (2021). Оценка влияния климата на балансы сельскохозяйственной продукции. *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*, 10, 10–18.
- Светлов, Н. М., Янбых, Р. Г., Логинова, Д. А. (2019). О неоднородности эффектов господдержки сельского хозяйства. *Вопросы экономики*, 4, 59–73.
- Строков, А. С. (2021). Эмиссия парниковых газов при производстве растениеводческой продукции. *Вестник Российской академии наук*, 3, 265–272.
- Строков, А. С., Терновский, Д. С., Поташников, В. Ю., Потапова, А. А. (2020). Оценка экологических экстерналий как последствий расширения внешнеторговой деятельности. *Журнал Новой Экономической Ассоциации*, 4, 113–137.
- Шагайда, Н. И., Узун, В. Я. (2015). Продовольственная безопасность: проблемы оценки. *Вопросы экономики*, 5, 63–78.
- Ahn, B. S. & Choi, S. H. (2008). ERP System Selection Using a Simulation-Based AHP Approach: A Case of Korean Homeshopping Company. *The Journal of the Operational Research Society*, 3, 322–330. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602365>
- Alcamo, J., Dronin, N., Endejan, M., Golubev, G. & Kirilenko, A. (2007). A new assessment of climate change impacts on food production shortfalls and water availability in Russia. *Global Environmental Change*, 17, 429–444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.12.006>
- Belton, V. (1985). The Use of a Simple Multiple-Criteria Model to Assist in Selection from a Shortlist. *Journal of the Operational Research Society*, 4, 265–274.

- Belyaeva, M. & Bokusheva, R. (2018). Will climate change benefit or hurt Russian grain production? A statistical evidence from a panel approach. *Climatic Change*, 149, 205-217. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2221-3>
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Cutshall, R., Gavirneni, S. & Schultz, K. (2007). Indiana university's Kelley school of business uses integer programming to form equitable, cohesive student teams. *Interfaces*, 3, 265-276. DOI: <https://doi.org/10.1287/inte.1060.0248>
- Filipe, A. F., Marques, T. A., Seabra, S., Tiago, P., Ribeiro, F., da Costa, L. M., ... Collares-Pereira, M. J. (2004). Selection of priority areas for fish conservation in Guadiana river basin, Iberian Peninsula. *Conservation Biology*, 18(1), 189-200.
- Glickman, H. (2000). A best-choice problem with multiple selectors. *Journal of Applied Probability*, 3, 718-735.
- Gnedin, A. V. (1994). On a best-choice problem with dependent criteria. *Journal of Applied Probability*, 1, 221-234.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability: Contributions of the Working Group II to the Fifth Assessment Report*. Cambridge: Cambridge University Press, 944. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415379>
- Kiselev, S., Romashkin, R., Nelson, G., Mason-D'Croz, D. & Palazzo A. (2013). Russia's Food Security and Climate Change: Looking into the Future. *Economics*, 7(1), 20130039. DOI: <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2013-39>
- Kiselev, S., Stokov, A. & Belugin, A. (2016). Projections of Russia's agricultural development under the conditions of climate change. *Studies on Russian Economic Development*, 5, 548-556. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700716050063>
- Krasnopolskaya, I., Skokova, Y. & Pape, U. (2015). Government-nonprofit relations in Russia's regions: an exploratory analysis. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 6, 2238-2266.
- Linos, K. (2015). How to select and develop international law case studies: lessons from comparative law and comparative politics. *American Journal of International Law*, 3, 475-485. DOI: <https://doi.org/10.5305/amerjintelaw.109.3.0475>
- Lu L., Anderson-Cook, C. M. & Robinson, T. J. (2011). Optimization of designed experiments based on multiple criteria utilizing a Pareto frontier. *Technometrics*, 53(4), 353-365. DOI: <https://doi.org/10.1198/TECH.2011.10087>
- Mahar, S., Winston, W. & Wright, P. D. (2013). Eli Lilly and Company uses integer programming to form volunteer teams in impoverished countries. *Interfaces*, 3, 268-284. DOI: <https://doi.org/10.1287/inte.2013.0679>
- McBride, R. D. & Zufryden, F. S. (1988). An integer programming approach to the optimal product line selection problem. *Marketing Science*, 2, 126-140.
- Pavlova, V., Varcheva, S., Bokusheva, R. & Calanca, P. (2014). Modelling the effects of climate variability on spring wheat productivity in the steppe zone of Russia and Kazakhstan. *Ecological Modelling*, 277, 57-67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.01.014>
- Samuels, S. M. & Chotlos, B. (1986). A Multiple Criteria Optimal Selection Problem. In: *Adaptive Statistical Procedures and Related Topics* (pp. 62-78). Hayward: Institute of Mathematical Statistics.
- Siptits, S. O., Romanenko, I. A. & Evdokimova, N. E. (2021). Model Estimates of Climate Impact on Grain and Leguminous Crops Yield in the Regions of Russia. *Studies on Russian economic development*, 32, 169-176. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700721020106>
- Svetlov, N. M., Siptits, S. O., Romanenko, I. A. & Evdokimova, N. E. (2019). The effect of climate change on the location of branches of agriculture in Russia. *Studies on Russian economic development*, 30, 406-418. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700719040154>
- Wallenius, J., Fishburn, P. C., Zionts, S., Dyer, J. S., Steuer, R. E. & Deb, K. (2008). Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: recent accomplishments and what lies ahead. *Management Science*, 7, 1336-1349. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0838>

References

- Ahn, B. S. & Choi, S. H. (2008). ERP System Selection Using a Simulation-Based AHP Approach: A Case of Korean Homeshopping Company. *The Journal of the Operational Research Society*, 3, 322-330. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602365>
- Alcamo, J., Dronin, N., Endejan, M., Golubev, G. & Kirilenko, A. (2007). A new assessment of climate change impacts on food production shortfalls and water availability in Russia. *Global Environmental Change*, 17, 429-444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.12.006>
- Belton, V. (1985). The Use of a Simple Multiple-Criteria Model to Assist in Selection from a Shortlist. *Journal of the Operational Research Society*, 4, 265-274.
- Belyaeva, M. & Bokusheva, R. (2018). Will climate change benefit or hurt Russian grain production? A statistical evidence from a panel approach. *Climatic Change*, 149, 205-217. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2221-3>
- Belyaeva, L. A. (2009). Level and quality of life. Problems of measurement and interpretation. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological studies]*, 1, 33-42. (In Russ.)
- Bobylyov, S. N., Kudryavtseva, O. V. & Solovyova, S. V. (2014). Sustainable development indicators for cities. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 3, 101-110. (In Russ.)
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.

- Cutshall, R., Gavirneni, S. & Schultz, K. (2007). Indiana university's Kelley school of business uses integer programming to form equitable, cohesive student teams. *Interfaces*, 3, 265-276. DOI: <https://doi.org/10.1287/inte.1060.0248>
- Filipe, A. F., Marques, T. A., Seabra, S., Tiago, P., Ribeiro, F., da Costa, L. M., ... Collares-Pereira, M. J. (2004). Selection of priority areas for fish conservation in Guadiana river basin, Iberian Peninsula. *Conservation Biology*, 18(1), 189-200.
- Glickman, H. (2000). A best-choice problem with multiple selectors. *Journal of Applied Probability*, 3, 718-735.
- Gnedin, A. V. (1994). On a best-choice problem with dependent criteria. *Journal of Applied Probability*, 1, 221-234.
- Gordeev, A. V. (Ed.). (2012). *Bioklimaticheskiy potentsial Rossii: produktivnost i ratsionalnoe razmeshchenie selskokhozyaystvennykh kultur v usloviyakh izmeneniya klimata [Bioclimatic capacity of Russia: productivity and rational allocation of crops in the conditions of climate change]*. Moscow: Ministry of Agriculture of Russian Federation, 202. (In Russ.)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability: Contributions of the Working Group II to the Fifth Assessment Report*. Cambridge: Cambridge University Press, 944. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415379>
- Kashtanov, A. N. (Ed.). (1983). *Prirodno-selskokhozyaystvennoe rayonirovanie i ispolzovanie zemelnogo fonda SSSR [Natural and agricultural zoning and the use of land fund of the USSR]*. Moscow: Kolos, 335. (In Russ.)
- Kiselev, S., Romashkin, R., Nelson, G., Mason-D'Croz, D. & Palazzo A. (2013). Russia's Food Security and Climate Change: Looking into the Future. *Economics*, 7(1), 20130039. DOI: <https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2013-39>
- Kiselev, S., Stokov, A. & Belugin, A. (2016). Projections of Russia's agricultural development under the conditions of climate change. *Studies on Russian Economic Development*, 5, 548-556. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700716050063>
- Krasnopolskaya, I., Skokova, Y. & Pape, U. (2015). Government-nonprofit relations in Russia's regions: an exploratory analysis. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 6, 2238-2266.
- Linos, K. (2015). How to select and develop international law case studies: lessons from comparative law and comparative politics. *American Journal of International Law*, 3, 475-485. DOI: <https://doi.org/10.5305/amerjintelaw.109.3.0475>
- Lu L., Anderson-Cook, C. M. & Robinson, T. J. (2011). Optimization of designed experiments based on multiple criteria utilizing a Pareto frontier. *Technometrics*, 53(4), 353-365. DOI: <https://doi.org/10.1198/TECH.2011.10087>
- Mahar, S., Winston, W. & Wright, P. D. (2013). Eli Lilly and Company uses integer programming to form volunteer teams in impoverished countries. *Interfaces*, 3, 268-284. DOI: <https://doi.org/10.1287/inte.2013.0679>
- McBride, R. D. & Zufryden, F. S. (1988). An integer programming approach to the optimal product line selection problem. *Marketing Science*, 2, 126-140.
- Pavlova, V., Varcheva, S., Bokusheva, R. & Calanca, P. (2014). Modelling the effects of climate variability on spring wheat productivity in the steppe zone of Russia and Kazakhstan. *Ecological Modelling*, 277, 57-67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.01.014>
- Porfiriyev, B. N., Kattsov, V. M. & Roginko, S. A. (2011). *Izmeneniya klimata i mezhdunarodnaya bezopasnost [Climate change and international security]*. Moscow: D'ART, 292 (In Russ.)
- Romanenko, I. A., Siptits, S. O. & Evdokimova, N. E. (2020). *Agroprodovolstvennaya strategiya regionov v usloviyakh neopredelyonosti budushchego klimata [Agro-industrial strategy of regions under the conditions of climate uncertainty in the future]*. VI API n.a. A. A. Nikonov, Ser. 53. Moscow: Analyst, 204. (In Russ.)
- Samuels, S. M. & Chotlos, B. (1986). A Multiple Criteria Optimal Selection Problem. In: *Adaptive Statistical Procedures and Related Topics* (pp. 62-78). Hayward: Institute of Mathematical Statistics.
- Shagaida, N. I. & Uzun, V. Ya. (2015). Food security: problems of assessing. *Voprosy ekonomiki*, 5, 63-78. (In Russ.)
- Siptits, S. O., Romanenko, I. A. & Evdokimova, N. E. (2021). Model Estimates of Climate Impact on Grain and Leguminous Crops Yield in the Regions of Russia. *Studies on Russian economic development*, 32, 169-176. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700721020106>
- Stokov, A. S. (2021). Emission of greenhouse gases during crop production. *Vestnik Rossiyskoy Akademii Nauk [Herald of the Russian Academy of Sciences]*, 3, 265-272. (In Russ.)
- Stokov, A. S., Ternovsky, D. S., Potashnikov, V. Yu. & Potapova, A. A. (2020). Economical evaluation of externalities using partial equilibrium model. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 4, 113-137. (In Russ.)
- Svetlov, N. M. (2020). How to improve the planning of the federal project "export of agricultural products". *APK: ekonomika, upravlenie [AIC: economics, management]*, 10, 41-50. (In Russ.)
- Svetlov, N. M. (2021). Estimation of climatic influence on balances of agricultural products. *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii [Economy of agricultural and processing enterprises]*, 10, 10-18. (In Russ.)
- Svetlov, N. M., Siptits, S. O., Romanenko, I. A. & Evdokimova, N. E. (2019). The effect of climate change on the location of branches of agriculture in Russia. *Studies on Russian economic development*, 30, 406-418. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1075700719040154>
- Svetlov, N. M., Yanbykh, R. G. & Loginova, D. A. (2019). On the diversity of the effects of the state support for agriculture. *Voprosy ekonomiki*, 4, 59-73. (In Russ.)

Wallenius, J., Fishburn, P. C., Zionts, S., Dyer, J. S., Steuer, R. E. & Deb, K. (2008). Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: recent accomplishments and what lies ahead. *Management Science*, 7, 1336-1349. DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0838>

Информация об авторе

Светлов Николай Михайлович — доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Всероссийского института аграрных проблем и информатики им. А. А. Никонова — филиала ФНЦ ВНИИЭСХ; Scopus Author ID: 36245417600; <https://orcid.org/0000-0001-6906-6129> (Российская Федерация, 107078, г. Москва, Большой Харитоньевский пер., д. 21, стр. 1; e-mail: svetlov@viapi.ru).

About the author

Nikolai M. Svetlov — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Corresponding Member of RAS, Chief Research Associate, All-Russian Institute of Agrarian Problems and Informatics named after A. A. Nikonov — Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas — All-Russian Research Institute of Agricultural Economics” (VIAPI n. a. A. A. Nikonov — Branch of the FSBSI FRC AESDRA VNIIESH); Scopus Author ID: 36245417600; <https://orcid.org/0000-0001-6906-6129> (21/1, Bolshoy Kharitonievsky Lane, Moscow, 107078, Russian Federation; e-mail: svetlov@viapi.ru).

Дата поступления рукописи: 22.12.2021.

Прошла рецензирование: 16.03.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 22 Dec 2021.

Reviewed: 16 Mar 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-15>

УДК 332.142.6

JEL E22, Q56, Q57

Е. В. Варавин , М. В. Козлова  ✉, О. В. Куур, Г. Б. Пестунова 

Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ОТРАСЛЕЙ РЕГИОНА В КОНТЕКСТЕ ЗЕЛЕННОГО РАЗВИТИЯ¹

Аннотация. Современные зеленые тренды в развитии экономики и внедрение ESG-принципов актуализировали вопросы инвестиционной привлекательности предприятий, отраслей и регионов. Изучение источников показало, что не во всех имеющихся методиках оценки инвестиционной привлекательности региона учитываются факторы, определяющие негативное антропогенное влияние на окружающую среду. В данной работе авторы предприняли попытку оценить инвестиционную привлекательность базовых отраслей Восточно-Казахстанской области в контексте зеленого развития и наметить пути дальнейшей интенсификации зеленых инвестиций в регионе. Предложенная методика предполагает сопоставление показателей инвестиционной привлекательности базовых отраслей региона с зеленой привлекательностью этих отраслей, характеризуемой объемом инвестиций, направляемых на охрану окружающей среды. Дополнительно было учтено возможное рассогласование темпов экономического роста отраслей региона и темпов загрязнения ими окружающей среды через включение в модель индекса декаплинга. В качестве источников информации использовались официальные данные органов статистики за 2015–2019 гг. Результаты исследования показали, что единственной отраслью с высокой зеленой привлекательностью является обрабатывающая промышленность, которая при этом имеет среднюю инвестиционную привлекательность. Учитывая необходимость индустриализации и диверсификации экономики Восточно-Казахстанского региона, авторы считают важным рекомендовать местным органам власти направить усилия на улучшение инвестиционного климата для данной отрасли. Высокую инвестиционную привлекательность имеют сельское хозяйство и строительство, а выше среднего – горнодобывающая промышленность и электроснабжение, но вместе с тем, эти отрасли остаются непривлекательными с точки зрения инвестирования природоохранных мероприятий. Повышение зеленой привлекательности обозначенных выше отраслей авторы видят в выработке действенного механизма финансирования зеленых проектов, в том числе через эмиссию зеленых облигаций предприятиями и местными исполнительными органами, а также в применении инструментов государственного регулирования, направленных на повышение эффективности зеленых инвестиций. Дальнейшие исследования могут быть связаны с обоснованием и конкретизацией регуляторных мер.

Ключевые слова: зеленая экономика, декаплинг, инвестиционная привлекательность, зеленая привлекательность, экологически ответственные инвестиции, зеленые финансовые инструменты, базовые отрасли, региональная политика

Благодарность: Работа выполнена в рамках государственного гранта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН АР08856044 «Формирование эффективной экосистемы финансовой поддержки экологически ответственных инвестиций в Казахстане»).

Для цитирования: Варавин, Е. В., Козлова, М. В., Куур, О. В., Пестунова, Г. Б. (2023). Оценка инвестиционной привлекательности отраслей региона в контексте «зеленого» развития. *Экономика региона*, 19(2), 494–510. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-15>

¹ © Варавин Е. В., Козлова М. В., Куур О. В., Пестунова Г. Б. Текст. 2023.

RESEARCH ARTICLE

Yevgeniy V. Varavin , Marina V. Kozlova  , Olga V. Kuur, Galina B. Pestunova 

D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University, Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan

Assessment of Investment Attractiveness of Regional Industries in the Context of Green Development

Abstract. Considering current trends in the development of green economy and introduction of ESG-principles, the issues of investment attractiveness of enterprises, industries and regions are gaining attention. The literature review has shown that not all available methodologies for assessing regional investment attractiveness take into account the determinants of negative anthropogenic impacts on the environment. The present study aims to assess the investment appeal of the basic industries of the East Kazakhstan region in the context of green development and outline ways to attract more green investment in the region. The research methodology involves comparing the indicators of investment attractiveness of regional basic industries with their green attractiveness, characterised by investment in environmental protection. Additionally, a decoupling index was included in the model in order to examine a possible mismatch between the economic growth of regional industries and their pollution rates. Official statistical data for 2015-2019 were analysed. The study concluded that manufacturing is the only industry with a high green attractiveness, although it has a medium investment attractiveness. Given the need for industrialisation and diversification of the economy in East Kazakhstan, local authorities are recommended to focus on improving the investment climate in this sector. Agriculture and construction have high investment attractiveness, while mining and electricity supply are characterised by above average attractiveness. However, all these sectors remain unattractive in terms of environmental investment. To increase green attractiveness of the aforementioned industries, the study suggests to develop an effective mechanism for financing green projects, as well as to apply government regulation tools aimed at improving the efficiency of environmental investment. Further research may be related to the substantiation of such regulatory measures.

Keywords: green economy, decoupling, investment attractiveness, green attractiveness, environmentally responsible investments, green financial instruments, basic industries, regional policy

Acknowledgments: *The work article has been prepared within the framework of the state grant of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (IRN AP08856044 "Formation of an effective ecosystem of financial support for environmentally responsible investments in Kazakhstan").*

For citation: Varavin, Ye. V., Kozlova, M. V., Kuur, O. V. & Pestunova, G. B. (2023). Assessment of Investment Attractiveness of Regional Industries in the Context of Green Development. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 494-510. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-15>

Введение

Современные глобальные финансовые и энергетические кризисы, климатические изменения обуславливают острую необходимость поиска новых моделей экономического роста, ориентированных на устойчивое развитие при стабилизации потребления материальных благ и сохранении темпов производства (Puaschunder, 2020). В этой связи стремительно развивающаяся концепция зеленой экономики и внедрение ESG-принципов (ESG — *environmental, social, governance*) в деятельность предприятий призваны обеспечить более гармоничное согласование экономических, социальных и экологических аспектов развития (Ng, 2021).

В основе зеленой экономики лежат чистые, или зеленые, технологии, реализуемые в виде экопроектов, способствующих повышению эф-

фективности использования существующих природных ресурсов, снижению уровня негативного воздействия на окружающую среду, повышению энергоэффективности, энергосбережения, смягчению последствий изменения климата и адаптации к его изменению¹.

Контуры зеленого курса предложены в документах ООН по переходу к зеленой экономике, программах зеленого роста стран ОЭСР. В них, в частности, сформулированы новые 17 целей устойчивого развития и оценены соответствующие им затраты на финансирование. Под эгидой ООН приняты Парижские соглашения об изменении климата, создана Рабочая

¹ Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК, статья 130. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400> (дата обращения: 10.12.2021).

группа по изучению процессов зеленого финансирования и др.¹

Казахстан активно участвует в продвижении мер по формированию зеленой экономики. Так, в мае 2013 г. была принята Концепция по переходу Республики Казахстан к зеленой экономике², в октябре 2021 г. — Национальный проект «Зеленый Казахстан»³.

Для развития зеленой экономики в Казахстане планируется осуществлять инвестиции в объеме 3 % ВВП, или 3–4 млрд долл. в год. Реальные же объемы финансирования охраны окружающей среды за последние 5 лет составляли 140–190 млрд тенге, то есть в 8 раз ниже прогнозных величин, что свидетельствует о необходимости изменения подходов к финансированию экопроектов и расширению использования нетрадиционных экологически ориентированных источников финансирования инвестиций.

По сути, переход к зеленому росту невозможен без построения действенного механизма финансирования зеленых проектов, учитывающего факторы инвестиционной привлекательности регионов и обеспечивающего активизацию их инвестиционной деятельности (Rebai и др., 2019).

В современных реалиях понятие инвестиционной привлекательности не может ограничиваться только лишь имеющимся инвестиционным потенциалом территории и сформированным инвестиционным климатом, оно должно включать и приверженность повестке устойчивого развития через интеграцию ESG-факторов в деятельность регионообразующих компаний и упрочнение регуляторной политики в этой сфере со стороны государственных органов (Gasperini, 2019; Falcone, 2020). Изменение подходов к пониманию инвестиционной привлекательности требует корректировки и методологии ее оценки. Пересмотр

сложившихся методов оценки позволит адекватно определить инвестиционную привлекательность регионов, отраслей, предприятий с учетом соблюдения принципов зеленого развития.

В статье предпринята попытка оценить инвестиционную привлекательность базовых отраслей региона, учитывающую требования ответственного инвестирования, определить направления дальнейшей интенсификации зеленых инвестиций и меры по реализации экологически ответственной инвестиционной политики в регионе. В качестве объекта исследования выбран один из промышленно развитых регионов Казахстана — Восточно-Казахстанская область (ВКО). Логика исследования предполагает сопоставление показателей инвестиционной привлекательности базовых отраслей региона с зеленой привлекательностью этих отраслей, характеризуемой объемом инвестиций, направляемых на охрану окружающей среды. При оценке зеленой привлекательности дополнительно было учтено возможное рассогласование темпов экономического роста отраслей региона и темпов загрязнения ими окружающей среды.

Теория

Несмотря на особый интерес, проявляемый в настоящее время к развитию зеленой экономики, финансированию экологически ответственных инвестиций, вопросы эффективности таких инвестиций для решения национальных и региональных проблем остаются открытыми. И здесь одной из главных задач, стоящих перед инвестором, является выбор объектов инвестирования. Основой такого выбора выступают оценка и прогнозирование инвестиционной привлекательности потенциальных объектов инвестирования. Необходимым слагаемым такой оценки является анализ инвестиционной привлекательности отдельных территориальных образований и отраслей экономики с позиции эффективности вложения капитала.

Инвестиционная привлекательность регионов — интегральная характеристика отдельных регионов страны с позиции создания благоприятного инвестиционного климата, уровня развития инвестиционной инфраструктуры, возможностей привлечения инвестиционных ресурсов и других факторов, существенно влияющих на доходность инвестиций и уровень инвестиционных рисков (Матвеев & Резвякова, 2020).

Рассмотрение различных аспектов проблемы модернизации инвестиционной сферы,

¹ См.: Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН. Рио-де-Жанейро. 20–21 июня 2012. http://ekois.net/wp-content/uploads/2012/06/779futurewewant_russian.pdf. (дата обращения: 10.12.2021); Навстречу «зеленой» экономике: пути устойчивому развитию и искоренению бедности — обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011. http://old.ecocongress.info/5_congr/docs/doklad.pdf. (дата обращения: 10.12.2021).

² О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000577> (дата обращения: 10.12.2021).

³ Об утверждении национального проекта «Зеленый Казахстан». Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 731. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000731> (дата обращения: 10.12.2021).

активизации инвестиционной деятельности нашло отражение в исследованиях казахстанских и российских ученых (Ковалевский и др. 2014; Кенжебаева & Мазиев, 2019; Архипкина, 2019).

В трудах О.Б. Шевелевой, М.К. Начевой (2012), Е.В. Красовой, Э.А. Газиевой (2019) приведены классификация и сравнительная характеристика методик оценки инвестиционной привлекательности регионов. Авторы делают вывод, что все методики основываются на рассмотрении группы разнообразных факторов, оказывающих влияние на потенциал стран (регионов) как объектов инвестирования. Количество и состав факторов, способы оценки и методы измерения определяются и спецификой применения конкретной методики. В исследованиях отмечается, что разнообразие количественных и качественных признаков региональных социально-экономических систем обуславливает необходимость использования большого числа показателей.

В контексте тематики данного исследования необходимо отметить, что далеко не во всех имеющихся методиках оценки инвестиционной привлекательности региона учитываются ESG-факторы, хотя сегодня в мировой бизнес-среде формируется устойчивая тенденция ускоренного внедрения принципов ответственного инвестирования и зеленого финансирования (Park & Jang, 2021; Zhan & Santos-Paulino, 2021).

Представляется необходимым в условиях приоритетного развития зеленой экономики при оценке инвестиционной привлекательности регионов в первую очередь принимать во внимание факторы, определяющие влияние на окружающую среду, среди которых эффективное использование энергии, применение возобновляемых источников энергии, ответственное управление отходами, воздействие на землю, воздух, водоемы, экологичность упаковки и т. д.

Обзор научных исследований показал, что вопрос влияния экологических факторов на экономическое развитие регионов является актуальным и активно обсуждается научным сообществом. Отдельными учеными и специалистами А.Т. Серикбаевой (Серикбаева, 2016), Б. Есекиной (Есекина и др., 2018), И.А. Яковлевым (Яковлев, & Кабир, 2018), Е.В. Варавиным (Варавин & Козлова, 2018), Н.А. Львовой (Львова, 2019), Е.О. Востриковой (Вострикова & Мешкова, 2020), Д.О. Ерболатовой (Ерболатова, 2020), С. Ниязбековой (Niyazbekova et al., 2021),

С.Н. Бобылевым (Бобылевы и др., 2021), С.Д. Суворовой (Суворова & Куликова, 2021) были рассмотрены отдельные аспекты формирования зеленой экономики, внедрения ESG-принципов, развития системы финансирования экологически ответственных инвестиций.

На наш взгляд, зеленая привлекательность региона может быть охарактеризована способностью его базовых отраслей эффективно нивелировать негативное воздействие на окружающую среду в сравнении с отраслевыми / региональными аналогами. Очевидно, что чем «грязнее» производство, тем больше в него должно быть привлечено ответственных инвестиций. Поэтому величина инвестированных сюда средств не будет однозначно характеризовать зеленую привлекательность этой отрасли. Важно учесть, какой объем инвестиций будет достаточным для снижения / устранения негативного воздействия на окружающую среду.

Для казахстанских компаний, особенно добывающего и обрабатывающего секторов, климатическая повестка и внедрение более экологических технологий требуют значительных инвестиций и времени, что является своего рода вызовом для них. Если предприятия не смогут перестроить свои производственные процессы в соответствии с требованиями зеленого развития, то в перспективе они могут столкнуться с проблемой нехватки финансирования, поскольку ESG-рейтинг становится одним из важнейших показателей, определяющих привлекательность предприятий для инвесторов. Компании, активно внедряющие принципы устойчивого развития, напротив, смогут получать финансирование на более выгодных условиях за счет притока средств ESG-фондов (Giese и др., 2019).

Становится очевидно, что в современных условиях развитие компаний, отраслей, регионов должно осуществляться с учетом экологических требований. Соответствие производства таким требованиям способно не только улучшить впечатление от компании, производимое на государство и общество, но и увеличивать в будущем ее финансовые результаты и стоимость.

Методика

Мы предлагаем оценить инвестиционную привлекательность региона в разрезе базовых отраслей и соотнести полученные результаты с аналогичными показателями зеленой привлекательности этих отраслей. Это позволит идентифицировать экологически

ориентированные отрасли, оценить, являются ли они инвестиционно привлекательными в широком смысле и имеют ли потенциал развития, и при этом даст возможность выяснить, насколько инвестиционно привлекательные отрасли региона соответствуют принципам экологически ответственного инвестирования. Ответить на вопрос о достаточности объемов зеленых инвестиций в базовых отраслях региона позволит проведение оценки эффекта декаплинга, основанной на анализе связи между экономическим ростом и загрязнением окружающей среды.

Ввиду ограниченности статистических данных, характеризующих зеленое инвестирование на региональном и отраслевом уровне, было отдано предпочтение методике оценки инвестиционной привлекательности региона, основанной на соотношении реального и нормативного уровней капиталовложений (Береславская и др., 2007). В соответствии с данной методикой регион рассматривается как совокупность размещенных в нем отраслей промышленности, а нормативный уровень инвестиций, которые могли бы быть осуществлены в данном регионе или отрасли при благоприятном инвестиционном климате, определяется исходя из доли основных фондов данного региона в основных фондах страны. Результатом расчетов является средняя оценка инвестиционной привлекательности региона.

Аналогичный подход, как мы считаем, может быть применен и при оценке зеленой привлекательности отраслей региона с использованием показателя «инвестиции, направленные на охрану окружающей среды». Кроме того, необходимо помнить, что рост инвестиций в ту или иную отрасль предполагает наращивание объемов производства, которое в логике зеленого развития не должно вызывать увеличения антропогенного давления на окружающую среду и негативные изменения экологических показателей. В этой связи важным представляется достижение эффекта декаплинга, проявляющегося в том, что положительная динамика экономического роста сопровождается стабильными или снижающимися за тот же период показателями негативного воздействия на окружающую среду. Достижение эффекта декаплинга будет являться подтверждением достаточности объема осуществленных зеленых инвестиций в отрасль для нейтрализации отрицательного воздействия на окружающую среду (Арсаханова и др., 2019).

Таким образом, при определении расширенного индекса зеленой инвестиционной

привлекательности мы считаем логичным скорректировать соответствующую формулу, введя в знаменатель индекс декаплинга.

Определение инвестиционной привлекательности региона состоит из основных этапов, представленных в таблице 1.

В соответствии с используемой методикой проводится градация значений индексов, полученная экспертным путем (табл. 2).

Если инвестиционная привлекательность большинства отраслей ниже среднего уровня, то это указывает на наличие проблем в инвестиционной сфере, значительный же разброс показателя привлекательности отражает высокую отраслевую дифференциацию инвестиционных процессов.

Результаты

Описываемая методика была применена к одному из промышленных регионов Казахстана — Восточно-Казахстанской области. Для проведения оценки использовались официальные данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан¹. Инвестиционная привлекательность ВКО оценивалась в разрезе базовых отраслей за пятилетний период с 2015 г. по 2019 г. Выбор периода исследования обусловлен доступностью статических данных. Невключение данных 2020 г. обусловлено кризисной ситуацией в инвестиционной сфере вследствие пандемии коронавируса.

В структуре валового регионального продукта области преобладают обрабатывающая промышленность (22 %), горнодобывающая промышленность (12 %), сельское хозяйство (9 %), транспорт (9 %) (рис. 1а). Сложившая структура явилась основанием отбора отраслей для анализа инвестиционной привлекательности. Кроме того, именно эти отрасли оказывают максимальное воздействие на окружающую среду (рис. 1б).

В соответствии с выбранной методикой оценки инвестиционной привлекательности на первом этапе была определена доля основных средств региона по базовым отраслям в общеказахстанском объеме (табл. 3).

По данным, представленным в таблице 3, в 2019 г. основные средства обрабатывающей промышленности области составили 6,53 % от общереспубликанского значения и 19,16 %

¹ Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz> (дата обращения: 10.12.2021).

Таблица 1

Методика расчета расширенного индекса инвестиционной привлекательности

Table 1

Methodology for calculating the extended investment attractiveness index

Показатель	Расчетная формула
1. Доля основных фондов по каждой отрасли региона (k_i) в общеказахстанском объеме	$k_i = \text{ОФР}_i / \text{ОФК}_i$, ОФР_i — объем основных средств в i -й отрасли региона; ОФК_i — объем основных средств в i -й отрасли Казахстана
2. Нормативная величина инвестиций (НВИ_i) и нормативная величина зеленых инвестиций (НВЗИ_i) в данную отрасль изучаемого региона	$\text{НВИ}_i = k_i \cdot \text{ОИ}_i$, $\text{НВЗИ}_i = k_i \cdot \text{ОЗИ}_i$, ОИ_i (ОЗИ_i) — объем инвестиций (зеленых инвестиций) в i -ю отрасль в целом по Казахстану
3. Нормативная величина общих капиталовложений ($\text{НВИ}_{\text{общ}}$) и нормативная величина зеленых капиталовложений ($\text{НВЗИ}_{\text{общ}}$) в регион	$\text{НВИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{НВИ}_i$, $\text{НВЗИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{НВЗИ}_i$
4. Реальная величина общих капиталовложений ($\text{РВИ}_{\text{общ}}$) и реальная величина зеленых капиталовложений ($\text{РВЗИ}_{\text{общ}}$) в регион:	$\text{РВИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{РВИ}_i$, $\text{РВЗИ}_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n \text{РВЗИ}_i$
5. Простой индекс инвестиционной привлекательности ($\text{И}_{\text{ип}}$) и простой индекс зеленой инвестиционной привлекательности ($\text{И}_{\text{зип}}$)	$\text{И}_{\text{ип}} = \text{РВИ}_{\text{общ}} / \text{НВИ}_{\text{общ}}$, $\text{И}_{\text{зип}} = \text{РВЗИ}_{\text{общ}} / \text{НВЗИ}_{\text{общ}}$
6. Индекс объема капиталовложений ($\text{И}_{\text{кв}}$) и индекс объема зеленых капиталовложений ($\text{И}_{\text{зкв}}$) региона	$\text{И}_{\text{кв}} = \text{РВИ}_{\text{общ}} / \text{КВ}_{\text{ср}}$, $\text{И}_{\text{зкв}} = \text{РВЗИ}_{\text{общ}} / \text{ЗКВ}_{\text{ср}}$
7. Расширенный индекс инвестиционной привлекательности	$\text{РИ}_{\text{ип}} = \sqrt{\text{И}_{\text{ип}} \cdot \text{И}_{\text{кв}}} = \sqrt{\frac{\text{РВИ}_{\text{общ}}}{\text{НВИ}_{\text{общ}}} \cdot \frac{\text{РВИ}_{\text{общ}}}{\text{КВ}_{\text{ср}}}}$
8. Индекс декаплинга (DI)	$\text{DI} = \frac{\text{TR}}{\text{TY}}$, TR — относительное изменение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу за год в разрезе базовых отраслей; TY — относительное изменение показателя, отражающего динамику экономического развития за год (индекс физического объема производства, оказанных услуг, выполненных работ)
9. Расширенный индекс зеленой инвестиционной привлекательности ($\text{РИ}_{\text{зип}}$)	$\text{РИ}_{\text{зип}} = \frac{\sqrt{\text{И}_{\text{зип}} \cdot \text{И}_{\text{зкв}}}}{\text{DI}}$

Источник: составлено авторами.

Таблица 2

Значения индексов инвестиционной привлекательности

Table 2

Attractiveness index values

Значение	Уровень значений				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
$\text{И}_{\text{ип}}$ ($\text{И}_{\text{зип}}$)	до 0,8	0,8-0,9	0,9-1,0	1,0-1,2	более 1,2
$\text{И}_{\text{кв}}$ ($\text{И}_{\text{зкв}}$)	до 0,3	0,3-0,6	0,6-1,0	1,0-2,0	более 2,0
$\text{РИ}_{\text{ип}}$ ($\text{РИ}_{\text{зип}}$)	до 0,5	0,5-0,75	0,75-1,0	1,0-1,5	более 1,5

Источник: составлено авторами.

в основных средствах региона, занимая преобладающее положение. За анализируемый период, несмотря на проводимую политику индустриально-инновационного развития, доля основных средств ВКО в обрабатывающей промышленности снизилась почти в 1,36 раза в общеказахстанском объеме.

Существенное снижение удельного веса произошло в электроснабжении (на 58 %), на транс-

порте (на 30 %). Обратная тенденция наблюдается в строительстве на 49,45 % и в сельском хозяйстве, где доля основных средств в республиканском объеме выросла с 2,12 % до 2,31 % (на 8,96 %). Разнонаправленная динамика наблюдается в горнодобывающей промышленности, если в 2016 г. доля уменьшилась с 2,46 % до 1,67 %, то есть на 32 %, в последующие годы увеличилась до 4,10 % (в 2,5 раза), а в 2019 г.

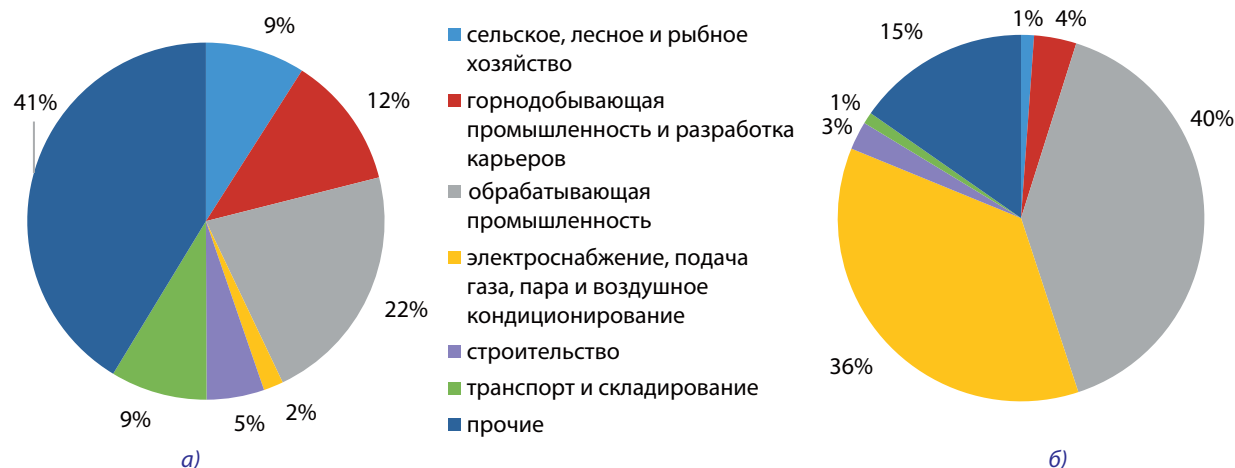


Рис. 1. Структура валового регионального продукта ВКО (а) и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ (б) в разрезе отраслей за 2019 г. (источник: составлено авторами по данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан)

Fig. 1. a) The structure of the gross regional product of the East Kazakhstan region and b) emissions of pollutants into the atmosphere by industry in 2019

Таблица 3

Доля основных средств ВКО в общеказахстанском объеме (к), %

Table 3

Share of fixed assets of the East Kazakhstan region in the total volume of Kazakhstan (k), %

Отрасль	Доля отрасли по годам					Темп прироста
	2015	2016	2017	2018	2019	
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	2,12	2,28	1,96	2,26	2,31	8,96
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	2,46	1,67	4,10	4,09	2,42	-1,63
Обрабатывающая промышленность	10,13	8,58	7,73	7,30	6,53	-35,54
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	5,50	6,07	6,10	5,98	2,33	-57,64
Строительство	2,71	2,57	2,60	3,73	4,05	49,45
Транспорт и складирование	2,76	2,04	2,09	1,75	1,92	-30,43

Источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов.

уменьшалась до уровня 2015 г. (2,42 %). В целом удельный вес основных средств региона, имеет неблагоприятную тенденцию к снижению с 3,86 % в 2015 г. до 2,66 % в 2019 г.

Следующим этапом была рассчитана нормативная величина инвестиций (табл. 4).

Далее определена реальная величина капиталовложений в базовые отрасли региона. Реальная величина капиталовложений в ВКО за анализируемый период увеличилась в 1,46 раза, при этом рост нормативной величины инвестиций составил только 1,26 раза (рис. 2). Данный факт указывает на повышение инвестиционной привлекательности региона.

В структуре реальных инвестиций наибольший удельный вес отмечается в горнодобывающей отрасли, причем стоит отметить как абсолютный рост инвестиций, так и увеличение их относительной доли в общем объеме. Обращают на себя внимание уменьшение доли капиталовложений в электроснабжение и по-

вышение удельного веса других рассматриваемых отраслях.

Структура реальных зеленых инвестиций разительно отличается от общей их структуры (рис. 3).

Так, наибольший удельный вес среди них занимают инвестиции, направленные на охрану окружающей среды в обрабатывающей промышленности, (85,2 % в 2019 г.). В 2016 и 2018 гг. почти половину всех зеленых инвестиций занимали вложения в электроснабжение. Незначительный рост в структуре реальных зеленых инвестиций наблюдается в горнодобывающей промышленности с 0,56 % до 7,45 %. Обращает на себя внимание тот факт, что природоохранные инвестиции носят эпизодический характер в сельском хозяйстве, строительстве и на транспорте.

Для расчета простого индекса инвестиционной привлекательности отраслей региона ($I_{инт}$) и простого индекса зеленой инвестиционной

Таблица 4

Нормативная величина инвестиций по отраслям

Table 4

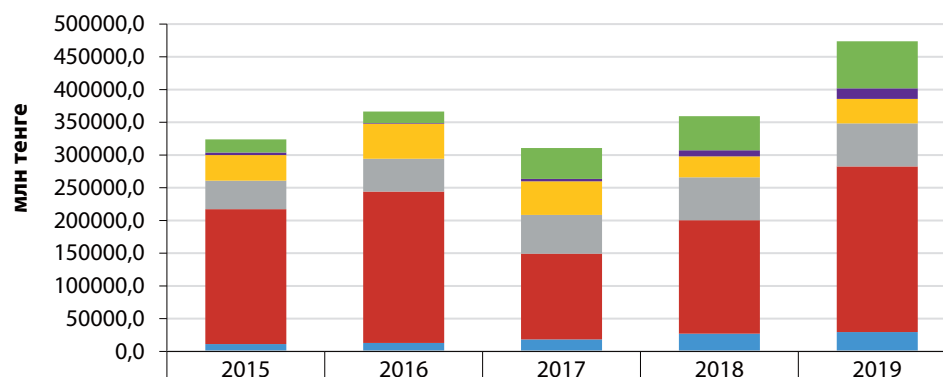
Specified value of investment by industry

Отрасль	Нормативная величина инвестиций по годам, млн тенге				
	2015	2016	2017	2018	2019
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	3482,2	5785,3	6813,7	8246,7	11 453,8
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	56 449,7	45 471,3	121 346,7	183 866,9	13 4057,4
Обрабатывающая промышленность	83 638,81	75 298,62	73 872,18	90 612,09	66 396,30
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	30 002,8	29 794,7	34 799,4	32 494,9	21 324,0
Строительство	2658,8	1637,9	2419,0	4264,7	4965,7
Транспорт и складирование	31 379,5	23 987,3	26 436,4	25 393,0	23 477,7
Нормативная величина капиталовложений в регион, (НВИ _{общ.})	207 611,9	181 975,0	265 687,4	344 878,1	261 675,0

Окончание табл. 4

Отрасль	Нормативная величина зеленых инвестиций по годам, тыс. тенге				
	2015	2016	2017	2018	2019
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	4621,8	988,7	19,2	1146,1	592,0
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	611 912,5	258 474,0	1 144 490,9	682 417,4	31 4660,3
Обрабатывающая промышленность	1 703 257,1	420 845,2	675 996,0	861 264,2	2 806 028,4
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1 108 025,4	624 166,6	1 289 437,5	3 869 620,4	2 699 555,1
Строительство	549,9	0	400 948,6	63 699,0	526 495,3
Транспорт и складирование	1667,3	34,4	0,8	9,2	1097,8
Нормативная величина капиталовложений в регион, (НВИ _{общ.})	3 430 034,0	1 304 508,9	3 510 892,9	5 478 156,2	6 348 428,8

Источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов.



	2015	2016	2017	2018	2019
■ Транспорт и складирование	19970,3	17642,9	46981,8	51895,7	71853,7
■ Строительство	3981,3	901,3	3857,4	9380,9	16009,1
■ Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	39158,6	53464,0	51130,3	31967,9	37495,0
■ Обрабатывающая промышленность	43505,9	50141,5	59146,2	65679,5	65747,8
■ Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	205876,5	231 229,8	131 089,8	173 228,5	252 971,3
■ Сельское, лесное и рыбное хозяйство	11367,7	12973,7	18364,3	27104,9	29622,4

Рис. 2. Динамика и структура реальных инвестиций по отраслям ВКО (источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов)

Fig. 2. Dynamics and structure of real investment by industries of the East Kazakhstan region

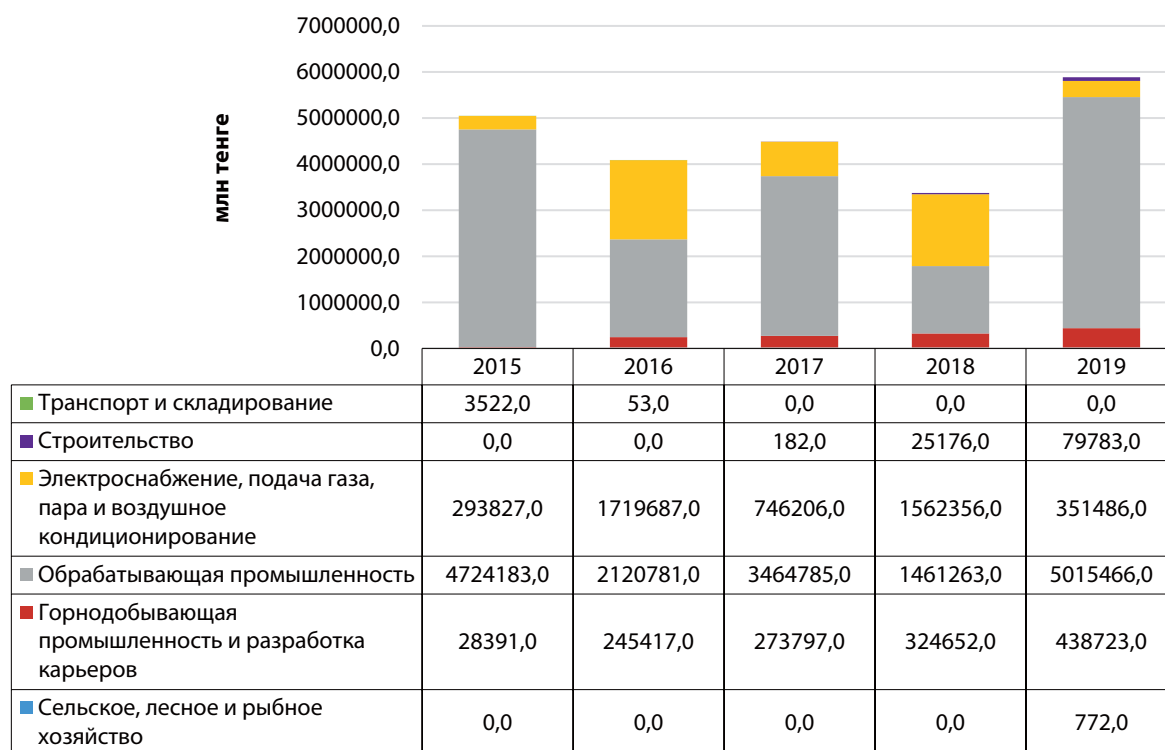


Рис. 3. Динамика и структура реальных зеленых инвестиций по отраслям ВКО (источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов)

Fig. 3. Dynamics and structure of real green investment by industries of the East Kazakhstan region

привлекательности отраслей региона ($I_{зип}$) было проведено сопоставление реальной и нормативной величин инвестиций (табл. 5).

Анализируя динамику простого индекса инвестиционной привлекательности, необходимо отметить, что если в 2015 г. инвестиционно

Таблица 5

Простой индекс инвестиционной привлекательности

Table 5

Simple investment attractiveness index

Отрасль	Простой индекс инвестиционной привлекательности						Простой индекс зеленой инвестиционной привлекательности					
	2015	2016	2017	2018	2019	среднее	2015	2016	2017	2018	2019	среднее
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	3,26	2,24	2,70	3,29	2,59	2,78	0	0	0	0	1,30	0,1
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	3,65	5,09	1,08	0,94	1,89	1,84	0,05	0,95	0,24	0,48	1,39	0,44
Обрабатывающая промышленность	0,52	0,67	0,80	0,73	0,99	0,73	2,77	5,04	5,13	1,70	1,79	2,6
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1,31	1,79	1,47	0,98	1,76	1,44	0,27	2,76	0,58	0,40	0,13	0,49
Строительство	1,50	0,55	1,60	2,20	3,22	2,14	0	0	0	0,40	0,15	0,11
Транспорт и складирование	0,64	0,74	1,78	2,04	3,06	1,59	2,11	1,54	0	0	0	1,27
Обобщенный простой индекс привлекательности	1,56	2,01	1,17	1,04	1,81	1,45	1,47	3,13	1,28	0,62	0,93	1,14

Источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов.

Таблица 6

Индекс объема капиталовложений Восточно-Казахстанского региона

Table 6

Capital investment index of the East Kazakhstan region

Отрасль	Индекс объема капиталовложений						Индекс объема зеленых капиталовложений					
	2015	2016	2017	2018	2019	среднее	2015	2016	2017	2018	2019	среднее
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	1,18	0,87	0,90	1,26	1,02	1,04	0	0	0	0	0,51	0,039
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	1,52	1,44	0,75	0,66	0,77	0,94	0,02	0,27	0,17	0,33	0,57	0,227
Обрабатывающая промышленность	0,90	0,97	1,05	0,90	1,10	0,98	4,78	7,35	6,73	2,10	1,98	3,347
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1,22	1,85	1,52	1,00	0,70	1,18	0,25	2,84	0,60	0,41	0,05	0,342
Строительство	0,69	0,24	0,71	1,40	2,22	1,18	0	0	0	0,25	0,10	0,059
Транспорт и складирование	0,30	0,25	0,63	0,61	1,00	0,57	0,99	0,53	0	0	0	0,507
Обобщенный индекс капиталовложений	1,09	1,11	0,85	0,74	0,86	0,91	1,38	2,26	1,04	0,60	0,54	0,87

Источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов.

привлекательными были четыре из анализируемых отраслей, то в 2019 г. все отрасли, за исключением обрабатывающей, стали инвестиционно привлекательными.

Оценка среднего за пять лет значения простого индекса привлекательности показывает, что максимальный приток инвестиций наблюдался в сельском хозяйстве, строительстве и горнодобывающей промышленности.

Изменение за 5-летний период индекса зеленой инвестиционной привлекательности, а также значение усредненного индекса демонстрирует, что явным лидером выступает обрабатывающая промышленность, далее располагаются транспорт, затем электроснабжение. В целом же в последние 2 года величина простого индекса зеленой привлекательности по рассматриваемым отраслям находится ниже 1, что указывает на недоинвестирование в области охраны окружающей среды.

Далее рассчитаны индексы объема капиталовложений региона ($I_{кв}$) и объема зеленых капиталовложений ($I_{зкв}$), в том числе в разрезе отраслей с учетом объема капиталовложений, характеризующего масштабы инвестиционных процессов в регионе (табл. 6).

В 2015–2016 гг. значение обобщенного индекса капиталовложений превысило единицу на 10 %. Анализируя средние значения представленных в таблице показателей за период 2017–2019 гг., можно сделать вывод о более низких объемах региональных инвестиций

по сравнению со среднеказахстанским уровнем в разрезе базовых отраслей. Аналогичная ситуация наблюдается и в отношении инвестиций, направленных на охрану окружающей среды.

Индекс объема зеленых капиталовложений в обрабатывающей промышленности существенно выше, чем в других отраслях ВКО. В 2016 г. он достиг максимального значения 7,348, тем самым обеспечив и наибольшее значение обобщенного индекса зеленых капиталовложений (2,26) за рассматриваемый период. Далее в обрабатывающей промышленности наблюдалась отрицательная динамика данного показателя, в результате чего к 2019 г. его уровень снизился до 1,984. В остальных отраслях наблюдается отсутствие системности в изменении индекса, значение которого варьируется от 0 до 2,843 в разные годы, что подтверждает эпизодический характер природоохранных инвестиций.

Рассматривая средние значения данного индекса за пятилетний период, можно сказать, что в отраслевой структуре наибольшие объемы инвестиций наблюдаются в строительстве, электроснабжении и сельском хозяйстве, превышая среднереспубликанские значения в среднем на 13 %. Остальные отрасли остаются относительно недофинансированными.

Средний индекс объема зеленых капиталовложений имеет достаточно высокую вариативность в разрезе отраслей. Значения дан-

Индекс декарпинга по базовым отраслям ВКО

Table 7

Decoupling index for basic industries of the East Kazakhstan region

Отрасль	Значение индекса отрасли по годам				
	2015	2016	2017	2018	2019
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	0,82	0,89	1,18	1,01	0,91
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	0,71	1,08	1,18	0,87	0,98
Обрабатывающая промышленность	0,99	0,98	0,98	0,86	0,90
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование	1,11	0,91	0,97	1,07	1,13
Строительство	0,99	0,93	0,75	0,88	1,09
Транспорт и складирование	0,86	0,94	1,07	0,79	0,93
Среднее значение индекса	0,90	0,95	1,01	0,91	0,99

Источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов.

ного показателя по всем анализируемым отраслям, за исключением обрабатывающей промышленности, имеют низкие уровни, не превышающие 0,6, что свидетельствует о низкой заинтересованности предприятий региона в экологически ответственных инвестициях. Более высокое среднее значение общего зеленого индекса (0,87) сложилось за счет индекса обрабатывающей промышленности, указывающего на превышение среднеказахстанского уровня инвестиций в охрану окружающей среды данной отрасли в 3,35 раза. Вероятно, это обусловлено реализацией в стране индустриально-инновационной стратегии, направленной на интенсивное развитие отраслей обрабатывающей и перерабатывающей промышленности за счет внедрения современных инновационных технологий, учитывающих высокие экологические стандарты и требования.

Расчет индекса декарпинга, характеризующего сбалансированность экономического и экологического развития базовых отраслей Восточно-Казахстанской области, представлен в таблице 7.

На основе проведенного анализа нельзя сделать однозначный вывод о наличии или отсутствии эффекта декарпинга в отраслях экономики Восточно-Казахстанской области в течение анализируемого периода.

В разные годы разные отрасли демонстрировали превышение темпов роста выброса загрязняющих веществ в атмосферу над увеличением объемов производства. Если к разряду «грязных» производств в 2015 г. можно было отнести только электроснабжение, то в 2019 г. к ней добавляется еще и строительство; кроме того, близкое к 1 значение индекса декарпинга в 2019 г. наблюдается и у горнодобывающей промышленности. Стоит отметить, что в 2017–

2018 гг. в сельском хозяйстве, в 2016–2017 гг. в горнодобывающей промышленности, в 2015, 2018–2019 гг. в электроснабжении, в 2019 г. в строительстве, в 2017 г. на транспорте рост показателей экономического развития сопровождался одновременным большим увеличением антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Единственной отраслью, ежегодно демонстрирующей рост объемов производства более высокими темпами, чем рост выбросов загрязняющих веществ, является обрабатывающая промышленность, хотя в 2015–2017 гг. значение индекса декарпинга здесь было практически равно 1.

Таким образом, проведенная оценка эффекта декарпинга подтверждает, что объем зеленых инвестиций, сложившийся в области на сегодняшний момент, является недостаточным для финансирования мероприятий по переходу к зеленой экономике и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Далее определен расширенный индекс инвестиционной привлекательности (табл. 8). Анализ обобщенного расширенного индекса инвестиционной привлекательности показал, что за рассматриваемый период его значение находилось на уровне выше среднего (более 1), за исключением 2018 г., когда он составил 0,88. Такая ситуация обусловлена разнонаправленной динамикой отраслевых показателей.

Рост индекса инвестиционной привлекательности наблюдается на транспорте (в 4 раза), в строительстве (в 2,6 раза) и в обрабатывающей промышленности (в 1,53 раза). Причем на конец периода строительство стало наиболее инвестиционно привлекательной отраслью в ВКО. Отрицательная динамика сло-

Таблица 8

Расширенный индекс инвестиционной привлекательности

Table 8

Extended investment attractiveness index

Отрасль	Расширенный индекс инвестиционной привлекательности						Расширенный индекс зеленой инвестиционной привлекательности					
	2015	2016	2017	2018	2019	Среднее	2015	2016	2017	2018	2019	Среднее
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	1,96	1,40	1,55	2,04	1,62	1,75	0	0	0	0	0,82	0,23
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	2,36	2,71	0,90	0,79	1,21	1,23	0,03	0,51	0,20	0,40	0,89	0,42
Обрабатывающая промышленность	0,68	0,80	0,92	0,81	1,04	0,93	3,64	6,09	5,87	1,89	1,88	2,75
Электроснабжение	1,26	1,82	1,50	0,99	1,11	1,23	0,26	2,80	0,59	0,41	0,08	0,41
Строительство	1,02	0,36	1,06	1,75	2,68	1,55	0	0	0	0,32	0,13	0,10
Транспорт и складирование	0,44	0,43	1,06	1,11	1,75	0,88	1,45	0,91	0	0	0	0,86
Обобщенный расширенный индекс инвестиционной привлекательности	1,30	1,50	1,00	0,88	1,25	1,10	1,43	2,66	1,15	0,61	0,71	1,01

Источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов.

жилась в горнодобывающей промышленности (снижение в 2 раза).

Следует отметить снижение обобщенного расширенного индекса зеленой инвестиционной привлекательности за рассматриваемый период. Это объясняется прежде всего существенным уменьшением значения индекса в обрабатывающей промышленности и в электроснабжении на фоне незначительного роста в горнодобывающей промышленности, строительстве и сельском хозяйстве.

На рисунке 4 представлена матрица соотношения инвестиционной привлекательности и зеленой инвестиционной привлекательности отраслей региона по средним за пять лет оценкам. Диаметр определяет средний размер реальных и зеленых инвестиций по отраслям.

Единственная отрасль, которую можно отнести к отраслям с высокой экологической ответственностью — это обрабатывающая промышленность. Однако с позиции традиционной инвестиционной привлекательности она может быть оценена как индустрия со средним уровнем. Учитывая стратегическую важность политики индустриализации и диверсификации экономики, необходимо предпринять меры по улучшению инвестиционного климата, предусмотрев преференции для данной отрасли региона.

В то же время, самая инвестиционно привлекательная отрасль — «сельское, лесное и рыбное хозяйство» — явно испытывает дефицит зеленых инвестиций. Применение ре-

сурсосберегающих умных технологий в этой отрасли, интенсивного лесовоспроизводства позволит вывести ее на новый уровень развития и снизить антропогенное воздействие на природу.

Строительство является инвестиционно привлекательной отраслью, о чем свидетельствует его ускоренное развитие в последние годы. Но использование экологически небезопасных материалов в целях снижения себестоимости строительства, сохранение энергозатратных технологий, высокий уровень отходов при застройке, деформация природных ландшафтов делают эту отрасль едва ли не самой «грязной».

Горнодобывающая промышленность и электроэнергетика имеют практически одинаковые показатели инвестиционной привлекательности. Для развития этих отраслей основной упор следует сделать на активное внедрение ESG-принципов при составлении корпоративной отчетности для привлечения экологически ответственных инвестиций путем выпуска зеленых облигаций, в том числе на зарубежных рынках.

Транспорт имеет среднюю инвестиционную привлекательность, в том числе с точки зрения зеленого развития. Трансграничное положение Восточно-Казахстанской области обуславливает дальнейшее развитие транспортно-логистического комплекса региона наряду с более активным использованием экологически чистых технологий.

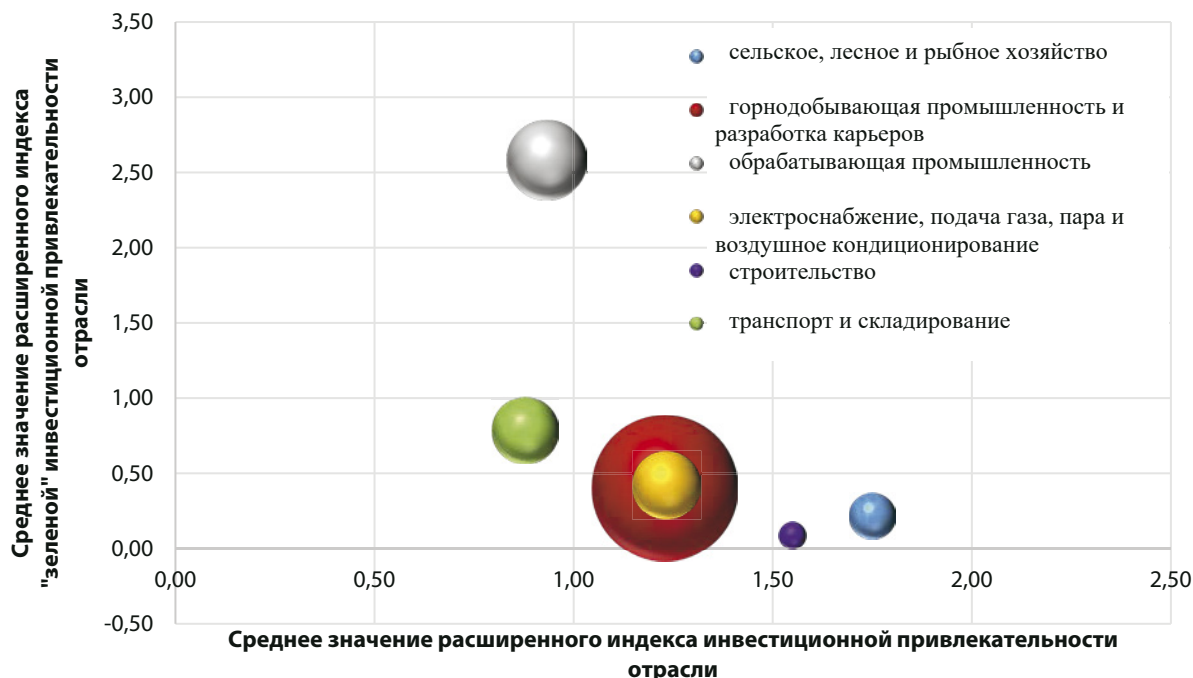


Рис. 4. Матрица соотношения инвестиционной привлекательности и зеленой инвестиционной привлекательности отраслей региона (источник: составлено авторами по результатам собственных расчетов)

Fig. 4. Matrix of the ratio of investment attractiveness and green investment attractiveness of regional industries

Заключение

В работе была проведена оценка инвестиционной привлекательности базовых отраслей Восточно-Казахстанской области, как в традиционном понимании, так и с позиции зеленого развития, с использованием методики основанной на сопоставлении реальных и нормативных инвестиций.

Согласно полученным результатам, в состав отраслей с высокой инвестиционной привлекательностью вошли сельское хозяйство и строительство, в состав индустрий с привлекательностью выше среднего — горнодобывающая промышленность и электроснабжение. Однако объем зеленых инвестиций в указанных отраслях недостаточен для отнесения их к зеленым. Единственной отраслью, являющейся привлекательной для экологически ответственных инвесторов, является обрабатывающая промышленность, которая имеет расширенный индекс зеленой инвестиционной привлекательности равный 2,75.

Следует отметить, что, несмотря на проводимую государственную политику диверсификации экономики с целью увеличения доли обрабатывающей индустрии, большинство инвесторов Восточно-Казахстанской области предпочитают осуществлять вложения в традиционные отрасли (сельское хозяйство, строительство, горнодобывающая промышленность), поддерживая тем самым сохранение «коричневой» экономики.

Таким образом, результаты исследования показали, что в настоящее время существует необходимость на уровне региона определить направления дальнейшей интенсификации зеленых инвестиций и меры по реализации экологически ответственной инвестиционной политики.

Важнейшими направлениями зеленого инвестирования должны выступать модернизация и техническое перевооружение основных фондов базовых отраслей, производственной инфраструктуры с целью снижения затратности, экологической негативности, повышения энергоэффективности и конкурентоспособности производимой продукции. Среди основных мероприятий можно выделить расширение использования возобновляемых источников энергии (солнечная, ветровая, геотермальная), развитие атомной и водородной энергетики, внедрение органического земледелия, активное лесовоспроизводство, совершенствование ирригационной инфраструктуры в сельском хозяйстве, строительство зеленых зданий и сооружений, повышение энерго- и теплоэффективности сооружений, развитие общественного транспорта, транспорта на экологических источниках энергии и соответствующей инфраструктуры, модернизация действующих металлургических производств с целью ограничения выбросов углекислого газа и достижения углеродной нейтральности.

Реализация данных мероприятий требует мобилизации существенного объема финансовых ресурсов, как государственных, так и частных. Наиболее перспективными зелеными финансовыми инструментами представляются зеленые облигации с выгодными условиями размещения и приобретения, доступные для эмитсии как субъектам рынка, так и местным органам власти. Тем более, что в Казахстане уже имеется соответствующий опыт: по данным Национального банка Казахстана, с 2020 г. были размещены три выпуска зеленых облигаций на общую сумму 34,2 млрд тенге¹. На сегодняшний день Национальным банком совместно с Агентством по регулированию и развитию финансового рынка ведется активная работа по имплементации принципов ESG в деятельность финансовых организаций, переходу в среднесрочном периоде к обязательному раскрытию в отчетности информации по ESG-деятельности компаний.

Вместе с тем стоит отметить, что развитию ответственного инвестирования в Казахстане препятствуют низкая прозрачность казахстанских компаний, недостатки в корпоративном управлении, слабое внимание бизнеса к экологическим проблемам, высокая концентрация финансового рынка на сырьевых компаниях, менталитет населения, которое не проявляет заметного интереса к ESG-принципам.

¹ Ranking.kz: офиц. интернет-ресурс (2022). Рынок «зелёных» финансов РК. <http://ranking.kz/ru/a/reviews/rynok-zelyonyh-finansov-rk-2020> (дата обращения: 19.01.2022).

Сложная внутриэкономическая ситуация в стране и недостаточная развитость фондовых рынков не способствуют на данный момент активному привлечению отечественных и зарубежных частных инвестиций в казахстанские зеленые проекты.

Поскольку государство выступает и катализатором, и координатором формирования необходимых условий реализации экологически ответственных инвестиций, важно определить наиболее эффективные меры государственного участия, которые будут направлены на снятие барьеров, сдерживающих рост инвестиций в экопроекты и позволят переориентировать финансовые потоки из «коричневых» отраслей в зеленые.

В качестве таких мер могут выступать налоговые льготы, отложенные налоговые платежи, инвестиционные налоговые кредиты, субсидирование процентной ставки по займам, предоставление субсидий эмитентам зеленых облигаций, методическое и организационное содействие со стороны органов госуправления в разработке и реализации экопроектов.

Представляется, что использование результатов проведенного исследования даст возможность повысить эффективность зеленых инвестиций, придаст дополнительный импульс внедрению зеленых финансовых инструментов и позволит вывести на новый уровень проводимую инвестиционную политику для повышения инвестиционной привлекательности и обеспечения устойчивого развития экономики региона.

Список источников

- Арсаханова, З. А., Хажмурадов, З. Д., Хажмурадова, С. Д. (2019). Декаплинг в экономике — сущность, определение и виды. *Общество, экономика, управление*, 4, 13-18.
- Архипкина, Е. В. (2019). Анализ сложившейся инвестиционной ситуации в РФ и предложения по совершенствованию механизмов повышения инвестиционной привлекательности российской экономики. *Экономика и предпринимательство*, 8(109), 174-177.
- Береславская, В. А., Гамова, Э. М., Гамова, Е. Е. (2007). Региональные аспекты инвестиционной привлекательности (на примере Республики Марий Эл). *Региональная экономика: теория и практика*, 14, 53-58.
- Бобылев, С. Н., Кирюшин, П. А., Кошкина, Н. Р. (2021). Новые приоритеты для экономики и зеленого финансирования. *Экономическое возрождение России*, 1(67), 152-166. DOI: <http://dx.doi.org/10.37930/1990-9780-2021-1-67-152-166>
- Варавин, Е. В., Козлова, М. В. (2018). Оценка развития зеленой экономики в регионе (на примере Республики Казахстан). *Экономика региона*, 14(4), 1282-1297. DOI: <http://dx.doi.org/10.17059/2018-4-18>
- Вострикова, Е. О., Мешкова, А. П. (2020). ESG-критерии в инвестировании: зарубежный и отечественный опыт. *Финансовый журнал*, 12(4), 117-129. DOI: <http://dx.doi.org/10.31107/2075-1990-2020-4-117-129>
- Ерболатова, Д. О. (2020). Современное состояние «зеленого» финансирования в Казахстане. *Наука без границ*, 4(44), 95-101.
- Есекина, Б. К., Бектурганова, М. С., Опитц, П. (2018). Оценка потенциала декарбонизации базовых секторов экономики Казахстана. *Вестник Казахского национального университета. Сер. экономическая*, 1(123), 87-95.
- Кенжебаева, М. Т., Мазиев, Д. Ч. (2019). Инвестиционный климат как условие развития региона. В: *Высокие технологии, наука и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. III междунар. науч.-практ. конф., 12 мая 2019 г.* (с. 72-75). Пенза: Наука и просвещение.

Ковалевский, В. В., Никитина, Т. И., Азаренко, Н. Ю. (2014). *Социальные инвестиции и инновации в России*. Москва: Перо, 186.

Красова, Е. В., Газиева, Э. А. (2019). Современные методологические подходы к оценке инвестиционного потенциала региона. *Азимут научных исследований: экономика и управление*, 8(3(28)), 124-128. DOI: <https://doi.org/10.26140/anie-2019-0803-0027>

Лаврикова, Ю. Г., Бучинская, О. Н., Вегнер-Козлова, Е. О. (2021). Экологизация региональных экономических систем в рамках целей устойчивого развития. *Экономика региона*, 17(4), 1110-1122. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-5>

Львова, Н. А. (2019). Ответственные инвестиции: теория, практика, перспективы для Российской Федерации. *Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. Экономика и экологический менеджмент*, 3, 56-67. DOI: <https://doi.org/10.17586/2310-1172-2019-12-3-56-67>

Матвеев, В. В., Резвякова, И. В. (2020). Инвестиционная привлекательность регионов в современных реалиях. *Известия Юго-Западного государственного университета. Сер. Экономика. Социология. Менеджмент*, 10(4), 114-124.

Серикбаева, А. Т. (2016). «Зеленые» финансы в мире и Казахстане: основные направления развития. *Экономическое обозрение Национального Банка Республики Казахстан*, 4, 47-56.

Суворова, С. Д., Куликова, О. М. (2021). «Зеленая» трансформация бизнеса: решение об устойчивом развитии. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*, 7(57), 85-90.

Шевелева, О. Б., Начева, М. К. (2012). Сравнительный анализ методик оценки инвестиционного потенциала региона. *Инновации*, 2(162), 45-59.

Яковлев, И. А., Кабир, Л. С. (2018). Механизм финансирования «зеленых» инвестиций как элемент национальной стратегии финансирования устойчивого развития. *Финансовый журнал*, 3(43), 9-20. DOI: <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2018-3-9-20>

Falcone, P. (2020). Environmental regulation and green investments: The role of green finance. *International Journal of Green Economics*, 14(2), 159-173. DOI: <http://dx.doi.org/10.1504/IJGE.2020.10032078>.

Gasperini A. (2019) Principles for Responsible Investment (PRI) and ESG Factors. In: W. Leal Filho, A. Azul, L. Brandli, P. Özuyar, T. Wall (Eds.), *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals* (pp. 737-749). Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_19-1

Giese, G., Lee, L., Melas, D., Nagy, Z. & Nishikawa, L. (2019). Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance. *The Journal of Portfolio Management*, 45(5), 69-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.3905/jpm.2019.45.5.069>

Ng, A. (2021). Green Investing and Financial Services: ESG Investing for a Sustainable World. In: *The Palgrave Handbook of Global Sustainability* (pp. 1-12). Cham: Springer International Publishing. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-38948-2_104-1

Niyazbekova, S., Jazykbayeva, B., Mottaeva, A., Belousova, E., Suleimenova, B., & Zueva, A. (2021). The Growth of “Green” finance at the global level in the context of sustainable economic development. In: *E3S Web of Conferences. Vol. 244 (10058)*. EDP Sciences. DOI: <http://doi.org/10.1051/e3sconf/202124410058>

Park, S. & Jang, J. (2021). The impact of ESG management on investment decision: Institutional investors’ perceptions of country-specific ESG criteria. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 48. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijfs9030048>

Puaschunder, J. (2020, August). The Green New Deal: Historical foundations, economic fundamentals and implementation strategies. In: *Proceedings of the 18th International RAIS Conference on Social Sciences and Humanities* (pp. 41-52). Scientia Moralitas Research Institute. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3676872>

Rebai, S., Azaiez, M. & Saidane, D. (2019). Towards Sustainable Finance Conceptualization. In: *Corporate Social Responsibility, Ethics and Sustainable Prosperity* (pp. 363-386). World Scientific. DOI: http://dx.doi.org/10.1142/9789811206887_0013.

Zhan, J., & Santos-Paulino, A. (2021). Investing in the sustainable development goals: Mobilization, channeling, and impact. *Journal of International Business Policy*, 4(1), 166-183. DOI: <http://dx.doi.org/10.1057/s42214-020-00093-3>

References

Arkhipkina, E. V. (2019). Analysis of the current investment situation in the Russian Federation and a proposal to improve the mechanisms for increasing the investment attractiveness of the Russian economy. *Ekonomika i predprinimatelstvo [Journal of economy and entrepreneurship]*, 8, 174-177. (In Russ.)

Arsakhanova, Z. A., Khazhmuradov, Z. D. & Khazhmuradov, S. D. (2019). Decapling in the economy — essence, definition and types. *Obshchestvo, ekonomika, upravlenie [Society, economy, management]*, 4(4), 13-18. (In Russ.)

Bereslavskaya, V. A., Gamova, E. M. & Gamova, Ye. Ye. (2007). Regional aspects of investment attractiveness (by the example of the Republic of Mari El). *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 14(53), 53-58. (In Russ.)

Bobylev, S. N., Kiryushin, P. A. & Koshkina, N. R. (2021). New priorities for the economy and green finance. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii [Economic Revival of Russia]*, 1(67), 152-166. DOI: [10.37930/1990-9780-2021-1-67-152-166](https://doi.org/10.37930/1990-9780-2021-1-67-152-166). (In Russ.)

- Falcone, P. (2020). Environmental regulation and green investments: The role of green finance. *International Journal of Green Economics*, 14(2), 159-173. DOI: <http://dx.doi.org/10.1504/IJGE.2020.10032078>.
- Gasparini A. (2019) Principles for Responsible Investment (PRI) and ESG Factors. In: W. Leal Filho, A. Azul, L. Brandli, P. Özuyar, T. Wall (Eds.), *Climate Action. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals* (pp. 737-749). Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-71063-1_19-1
- Giese, G., Lee, L., Melas, D., Nagy, Z. & Nishikawa, L. (2019). Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance. *The Journal of Portfolio Management*, 45(5), 69-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.3905/jpm.2019.45.5.069>
- Kenjebayeva, M. T. & Maziev D. Ch. (2019). Investment climate as a precondition for regional development. In: *Vysokie tekhnologii, nauka i obrazovanie: aktualnye voprosy, dostizheniya i innovatsii: sb. st. III mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 12 maya 2019 g. [High technologies, science and education: current issues, achievements and innovations. Materials of the 3rd international conference. 12 May, 2019]* (pp. 72-75). Penza. (In Russ.)
- Kovalevsky, V. V., Nikitina, T. I. & Azarenko, N. Yu. (2014). *Sotsialnye investitsii i innovatsii v Rossii [Social investments and innovations in Russia]*. Moscow: Pero, 184. (In Russ.)
- Krasova, E. V. & Gazieva, E. A. (2019). Modern methodological approaches to estimation of the region investment potential. *Azimut nauchnyh issledovaniy: ekonomika i upravlenie [Azimuth of scientific research: economics and administration]*, 8(3(28)), 124-128. DOI: 10.26140/anie-2019-0803-0027. (In Russ.)
- Lavrikova, Yu., Buchinskaia, O. & Wegner-Kozlova, E. (2021). Greening of Regional Economic Systems within the Framework of Sustainable Development Goals. *Ekonomika regiona [Economy of regions]*, 17(4), 1110-1122. DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-5>. (In Russ.)
- Lvova, N. A. (2019). Responsible investments: theory, practice, prospects for the Russian Federation. *Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Ser. Ekonomika i ekologicheskii menedzhment [Scientific journal NRU ITMO. Series "Economics and Environmental Management"]*, 3, 56-67. DOI: 10.17586/2310-1172-2019-12-3-56-67. (In Russ.)
- Matveev, V. V. & Rezvyakova I. V. (2020). Investment Attractiveness of Regions in Modern Realities. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment [Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management]*, 10(4), 114-124. (In Russ.)
- Ng, A. (2021). Green Investing and Financial Services: ESG Investing for a Sustainable World. In: *The Palgrave Handbook of Global Sustainability* (pp. 1-12). Cham: Springer International Publishing. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-38948-2_104-1
- Niyazbekova, S., Jazykbayeva, B., Mottaeva, A., Belousova, E., Suleimenova, B., & Zueva, A. (2021). The Growth of "Green" finance at the global level in the context of sustainable economic development. In: *E3S Web of Conferences. Vol. 244 (10058)*. EDP Sciences. DOI: <http://doi.org/10.1051/e3sconf/202124410058>.
- Park, S. & Jang, J. (2021). The impact of ESG management on investment decision: Institutional investors' perceptions of country-specific ESG criteria. *International Journal of Financial Studies*, 9(3), 48. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijfs9030048>
- Puaschunder, J. (2020, August). The Green New Deal: Historical foundations, economic fundamentals and implementation strategies. In: *Proceedings of the 18th International RAIS Conference on Social Sciences and Humanities* (pp. 41-52). Scientia Moralitas Research Institute. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3676872>.
- Rebai, S., Azaiez, M. & Saidane, D. (2019). Towards Sustainable Finance Conceptualization. In: *Corporate Social Responsibility, Ethics and Sustainable Prosperity* (pp. 363-386). World Scientific. DOI: http://dx.doi.org/10.1142/9789811206887_0013.
- Serikbayeva, A. T. (2016). "Green" finance in the world and Kazakhstan: the main directions of development. *Ekonomicheskoe obozrenie Natsionalnogo Banka Respubliki Kazakhstan [Economic Review (National Bank of Kazakhstan)]*, 4, 47-56. (In Russ.)
- Sheveleva O. B. & Nacheva M. K. (2012). Comparative analysis of the methods of the estimation of the region's investment potential. *Innovatsii [Innovations]*, 2(162), 45-59. (In Russ.)
- Suvorova S. D. & Kulikova O. M. (2021). "Green" business transformation: a solution for sustainable development. *Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya [Innovative economy: prospects for development and improvement]*, 7(57), 85-90. DOI: 10.47581/2021/PS-3/IE.7.57.14. (In Russ.)
- Varavin, E. V. & Kozlova, M. V. (2018). Assessment of «Green» Economy Development in Regions (On the Example of the Republic of Kazakhstan). *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(4), 1282-1297. DOI: 10.17059/2018-4-18. (In Russ.)
- Vostrikova, E. O. & Meshkova, A. P. (2020). ESG Criteria in Investment: Foreign and Russian Experience. *Finansovyy zhurnal [Financial Journal]*, 12(4), 117-129. DOI: 10.31107/2075-1990-2020-4-117-129. (In Russ.)
- Yakovlev, I. A. & Kabir, L. S. (2018). Green investment financing mechanism as an element of the national strategy for sustainable development financing. *Finansovyy zhurnal [Financial Journal]*, 3(43), 9-20. DOI: 10.31107/2075-1990-2018-3-9-20. (In Russ.)
- Yerbolatova, D. O. (2020). Current situation of green financing in Kazakhstan. *Nauka bez granits [Science without borders]*, 4(44), 95-101. (In Russ.)

Yessekina, B. K., Bekturganova, M. S. & Opitz, P. (2018). Assessment of the potential of decarbonization of the basic sectors of Kazakhstan's economy. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo universiteta. Seriya ekonomicheskaya [The Journal of Economic Research & Business Administration]*, 1(123), 87-95. DOI: 10.26577/be-2018-1-2065. (In Russ.)

Zhan, J., & Santos-Paulino, A. (2021). Investing in the sustainable development goals: Mobilization, channeling, and impact. *Journal of International Business Policy*, 4(1), 166-183. DOI: <http://dx.doi.org/10.1057/s42214-020-00093-3>

Информация об авторах

Варавин Евгений Владимирович — кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Школа бизнеса и предпринимательства, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева; Scopus Author ID: 56658671400; <https://orcid.org/0000-0002-7257-9213> (Республика Казахстан, 070004, г. Усть-Каменогорск, Протозанова А. К., 69; e-mail: vev1974@mail.ru).

Козлова Марина Васильевна — кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Школа бизнеса и предпринимательства, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева; Scopus Author ID: 56658397100; <https://orcid.org/0000-0002-3381-4997> (Республика Казахстан, 070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Протозанова А. К., 69; e-mail: mar_koz@mail.ru).

Куур Ольга Вячеславовна — кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Школа бизнеса и предпринимательства, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева (Республика Казахстан, 070004, г. Усть-Каменогорск, Протозанова А. К., 69; e-mail: ovk_pal@mail.ru).

Пестунова Галина Борисовна — кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Школа бизнеса и предпринимательства, Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева до июня 2022 года; доцент, Кафедра экономики, Институт экономики и управления, Университет науки и технологий МИСИС, с сентября 2022 года; Scopus Author ID: 57191197909; <https://orcid.org/0000-0001-8772-536X> (Республика Казахстан, 070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Протозанова А. К., 69; e-mail: g_pestunova@mail.ru).

About the authors

Yevgeniy V. Varavin — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, School of Business and Entrepreneurship, D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University; Scopus Author ID: 56658671400; <https://orcid.org/0000-0002-7257-9213> (69, Protozanova St., Ust-Kamenogorsk, 070004, Republic of Kazakstan; e-mail: vev1974@mail.ru).

Marina V. Kozlova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, School of Business and Entrepreneurship, D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University; Scopus Author ID: 56658397100; <https://orcid.org/0000-0002-3381-4997> (69, Protozanova St., Ust-Kamenogorsk, 070004, Republic of Kazakstan; e-mail: mar_koz@mail.ru).

Olga V. Kuur — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, School of Business and Entrepreneurship, D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University (69, Protozanova St., Ust-Kamenogorsk, 070004, Republic of Kazakstan; e-mail: ovk_pal@mail.ru).

Galina B. Pestunova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, School of Business and Entrepreneurship, D. Serikbayev East Kazakhstan Technical University until June 2022; Associate Professor, Department of Economics, College of Economics & Industrial Management, National University of Science and Technology MISIS since September 2022; Scopus Author ID: 57191197909; <https://orcid.org/0000-0001-8772-536X> (69, Protozanova St., Ust-Kamenogorsk, 070004, Republic of Kazakstan; e-mail: g_pestunova@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 16.02.2022.

Прошла рецензирование: 07.06.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 16 Feb 2022.

Reviewed: 07 Jun 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-16>

УДК 338.436.32

JEL Q11, Q13, Q17, Q18

Т. Н. Белова ^{а)} , И. Н. Чернышов ^{б)} , Р. С. Губанов ^{в)} ^{а, б)} Академия Федеральной службы исполнения наказаний России, г. Рязань, Российская Федерация^{в)} Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

ПРОДУКТОВЫЕ СЕГМЕНТЫ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА: ЕДИНЫЙ ПОДХОД ИЛИ ТОЧЕЧНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ¹

Аннотация. Проведение государством политики протекционизма в агропродовольственной сфере сопровождается неоднозначными результатами. С одной стороны – успехи сельского хозяйства и достижение пороговых значений продовольственной безопасности, с другой – резкий рост цен на продукты питания. Рынок сахара по своему объему достиг насыщения внутреннего спроса и нуждается либо в расширении экспорта, либо в сознательном сокращении производства. Объектом анализа является динамика развития свеклосахарной отрасли и потребительского рынка сахара в 2000–2021 гг. Целью статьи является оценка эффективности действующих мер государственной поддержки в сегменте рынка сахара с учетом изменяющегося уровня замещения импорта. Авторская гипотеза предполагает, что при достижении насыщения сегмента рынка отечественной продукцией государственное регулирование должно переориентироваться с поддержки производителя на поддержку потребителя. В качестве основных методов использовались анализ статистических данных и имитационное моделирование. Индикатором вектора господдержки был выбран номинальный коэффициент защиты (Nominal Protection Coefficient, NPC). По результатам моделирования был оценен объем внутреннего объема рынка при постоянном спросе. При условии сохранения среднедушевого потребления сахара на уровне 39 кг/чел. внутреннее потребление составляет 5,8 млн т. Равновесная модельная цена на сахар в условиях текущих объемов производства (7,6 млн т) составляет 37 руб/кг. Рассчитанные в рамках горизонта наблюдения значения NPC отражают преобладание трансфертов от рыночной цены в сторону производителей сахара. На этой основе обосновывается необходимость перехода к несвязанным мерам господдержки, направленным на усиление действия рыночных механизмов. Полученные результаты могут быть адаптированы для разработки конкретных инструментов аграрной политики. Направлением будущих исследований может стать более глубокий структурный анализ отдельных сегментов продовольственных рынков в целях выявления региональной и корпоративной специфики взаимодействия участников и тонкой настройки мер государственного регулирования.

Ключевые слова: агропродовольственные рынки, рынок сахара, импортозамещение, продовольственная безопасность, государственное регулирование, протекционизм, государственная поддержка, субсидии, имитационная модель, номинальный коэффициент защиты

Для цитирования: Белова, Т. Н., Чернышов, И. Н., Губанов, Р. С. (2023). Продуктовые сегменты агропродовольственного рынка: единый подход или точечное государственное регулирование. *Экономика региона*, 19(2), 511-523. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-16>

¹ © Белова Т. Н., Чернышов И. Н., Губанов Р. С. Текст. 2023.

RESEARCH ARTICLE

Tatyana N. Belova ^{a)} , Ilya N. Chernyshov ^{b)}  , Roman S. Gubanov ^{c)} ^{a, b)} Academy of the FPS of Russia, Ryazan, Russian Federation^{c)} Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Product Segments of the Agri-food Market: Unified Approach or Targeted State Regulation

Abstract. The state policy of protectionism in the agri-food sector yielded ambiguous results, such as success in agriculture and achievement of food security thresholds on the one hand, and a sharp increase in food prices on the other. Sugar market has satisfied domestic demand and therefore needs either export expansion or production restriction. The article analyses the development dynamics of the sugar beet industry and sugar consumer market in 2000-2021. The study aims to assess the effectiveness of existing state support measures in the sugar market, considering changes in import substitution. It is hypothesised that in case of saturation of the market with domestic products, the state should support consumers rather than producers. Statistical data analysis and simulation modelling were used as the main research methods. Nominal Protection Coefficient (NPC) was chosen to indicate changes in state support. Domestic market volume under constant demand was assessed. Given that the average per capita sugar consumption remains at 39 kg/person, domestic consumption is 5.8 million tonnes. Considering current production volumes (7.6 million tonnes), the equilibrium price of sugar is estimated at 37 roubles/kg. Calculated NPC values show the dominance of market price transfers for sugar producers. Thus, it is necessary to switch to unrelated support measures for strengthening the effect of market mechanisms. The results can be adapted to develop specific agricultural policy instruments. Future research may conduct deeper structural analysis of selected segments of food markets in order to identify regional and corporate characteristics of participant interaction and adjustment of state regulation measures.

Keywords: agri-food markets, sugar market, import substitution, food security, state regulation, protectionism, state support, subsidies, simulation model, nominal protection coefficient

For citation: Belova, T. N., Chernyshov, I. N. & Gubanov, R. S. (2023). Product Segments of the Agri-food Market: Unified Approach or Targeted State Regulation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 511-523. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-16>

Введение

Достижение гармоничного сочетания мер государственного регулирования и рыночных механизмов всегда было актуально для аграрной экономики. Известные отличия сельского хозяйства от промышленности и других секторов требуют пристального внимания специалистов на каждом этапе развития внутреннего рынка и внешнеторговых отношений. Исходя из важности агропродовольственных рынков, в каждой стране складывается специфическая система государственной поддержки сельского хозяйства и защиты потребителей.

Наблюдаемая в последние годы тенденция наращивания мощностей отечественного агропродовольственного комплекса, происходящая под лозунгом импортозамещения, к настоящему времени имеет определенные успехи (Эпштейн, 2019). Но, как известно, в любом динамично развивающемся социально-экономическом процессе рано или поздно наступает переломный момент, требующий пересмотра подходов к управлению, в данном случае — изменения мер государственного регулирования.

На протяжении двух последних десятилетий процессы импортозамещения в различных отраслях агропромышленной сферы протекали по-разному, что привело к дифференциации продуктовых рынков по важнейшим показателям: темпам роста продукции, выполнению среднестатистических норм питания, доле импорта в ресурсах и т. д.

Весьма неожиданным явлением на современном этапе развития рыночных отношений стало повышение потребительских цен на продуктовых рынках, достигших практически полного замещения импорта. Из списка продовольственных рынков, характеризовавшихся резким ростом потребительских цен в начале 2021 г., отдельно следует выделить рынок сахара. По этому и некоторым другим продуктам правительство вынуждено было предпринять чрезвычайные нерыночные меры, установив предельные розничные цены¹.

¹ О внесении изменений в Правила установления предельно допустимых розничных цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.01.2023 № 10.

В 2019–2020 гг. российское производство сахара было практически полностью обеспечено за счет отечественного сырья. Сводя воедино процессы роста физического объема продукции при одновременном росте цен, следует задаться вопросом о направленности, адекватности и эффективности мер государственной поддержки. Если в совокупной поддержке сельхозпроизводителей преобладают трансферты потребителей, то эта помощь оказывается за счет бюджетов домохозяйств. Если же в структуре господдержки преобладают трансферты производителей, как, например, в США и ЕС, то бюджетная поддержка осуществляется за счет налогообложения преимущественно богатых юридических и физических лиц (Семенова, 2015, с. 3).

В России преобладают трансферты потребителей, составляющие, по некоторым оценкам, до 70 %, в США порядка 2 %, в ЕС — 13,2 % (Семенова, 2015; Узун, 2012). Это значит, что реализуемые меры господдержки оплачивались из кармана российского потребителя. В основе американской системы государственного регулирования рынка сахара также стоит потребитель — именно он фактически (за счет более высоких розничных цен) оплачивает действующие программы поддержки. Однако доля затрат на питание в бюджете американских домохозяйств — 10–12 %, тогда как в России — 30–50 % бюджета (Овчинников, 2021: с. 9).

Вполне объяснимо, что на этапе становления разрушенной свеклосахарной отрасли (2002–2016 гг.) превалировали расходы на поддержку производителей, составляющие почти 85 % всей совокупной поддержки (Узун, 2012). Однако пора пересмотреть формы поддержки и помочь потребителю с учетом того, что установленные госпрограммами объемные показатели производства выполнены и перевыполнены.

Теория

Абсолютное перепроизводство на рынке сахара как результат импортозамещения

В теории абсолютное перепроизводство какого-либо товара означает, что этот товар производится в объемах, превышающих его потребности на внутреннем рынке. Размышления о перепроизводстве товаров сопровождаются устойчивой коннотацией «кризис перепроизводства».

Классические идеи Д. Рикардо исходят из того, что потребности человека безграничны, и тогда на рынке может возникать перепроизводство отдельных товаров, но перепроизводство всех товаров невозможно (Рикардо, 2008). Если перепроизводство товаров на отдельных рынках все же возникает, то это характеризует факт «недопроизводства» других товаров. В середине XX в. неоклассики укрепили эти идеи о саморегулировании товарных рынков, то есть автоматическом приспособлении экономики к изменениям спроса и предложения.

С другой стороны, если равновесная цена формируется автоматически в процессе взаимной корректировки спроса и предложения, то недостаток спроса обусловлен не перепроизводством, а неправильным распределением объемов производства между отраслями. По этой логике капитал из отрасли, в которой наблюдается перепроизводство товаров, должен переливаться в другие отрасли с недопроизводством товаров. Таким образом, кризисы перепроизводства вполне можно предотвратить путем государственного регулирования экономики.

Рассматривая рынок сахара, мы исключаем применение в исследовании теории недопотребления, согласно которой кризис перепроизводства возникает по причине низкой покупательной способности населения (Белова, 2021). По отношению к рынку сахара мы имеем дело с ситуацией абсолютного перепроизводства.

Анализируя рынок продовольственных товаров в контексте теорий перепроизводства, следует учитывать следующие моменты. Во-первых, перелив капиталов и диверсификация производства по отношению к свеклосахарной отрасли весьма сложны по технологическим причинам. Во-вторых, рост доходов населения не приводит к пропорциональному увеличению потребления продуктов питания. Показателем роста благосостояния населения страны является уменьшение доли расходов на питание в структуре бюджетов домашних хозяйств. В-третьих, во всем мире, в том числе в России, изменяется поведение потребителя, озабоченного проблемой здорового питания. В частности, происходит уменьшение потребление сахара и кондитерских изделий.

Обозначенные особенности рынка сахара, тем не менее, не препятствуют созданию рациональной системы государственного регулирования, направленной на ограничение объемов производимой продукции в целях роста благосостояния населения и повышения качества его питания.

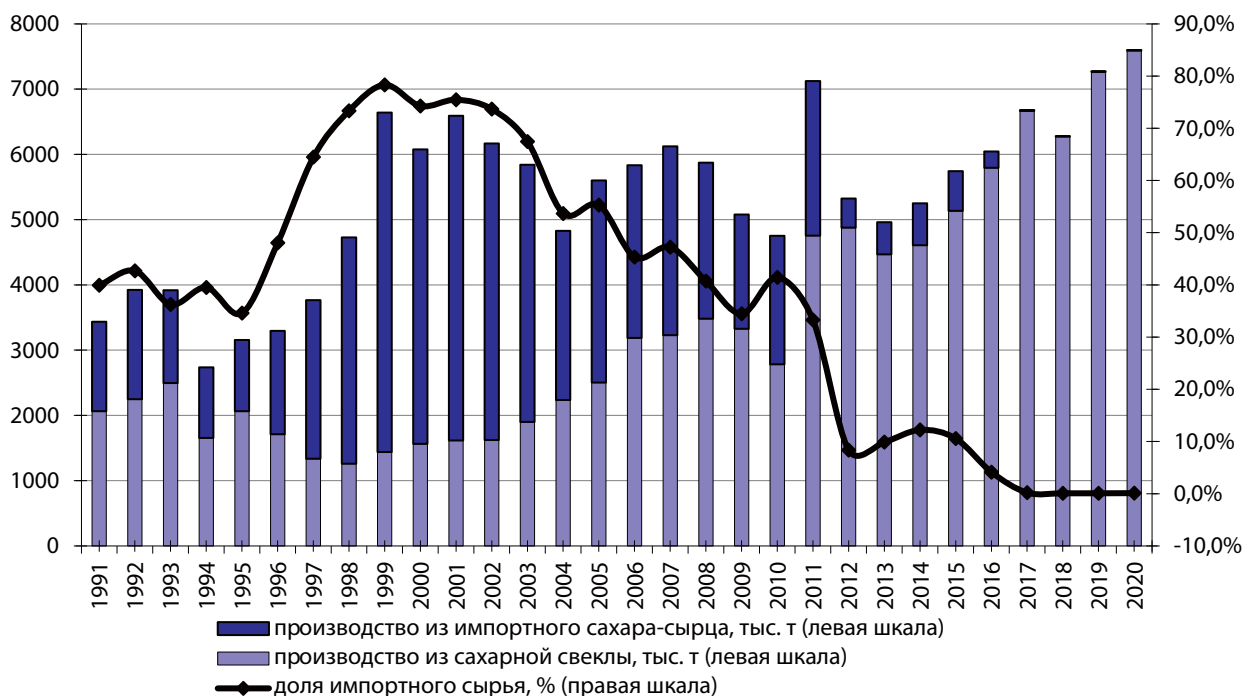


Рис. 1. Производство сахара, всего, в т. ч. из сахарной свеклы и из импортного сахара-сырца, в Российской Федерации, 1991–2020 г. (источник: составлено авторами по: регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/)
Fig. 1. Total sugar production, including from sugar beet and imported raw sugar, in the Russian Federation, 1991–2020

В этом контексте проследим ретроспективу процессов импортозамещения на рынке сахара, начало которых относится примерно к 2000 г. За двадцать лет собственное производство сахара в России составило 7,59 млн т, что в 1,6 раза больше уровня производства в 1998 г. (рис. 1). При этом среднедушевое потребление сахара составило 40 кг¹, что значительно выше рекомендуемой медицинской нормы в 24 кг².

В начале 1990-х гг. с переходом к свободной торговле органы власти считали целесообразным обеспечение населения сахаром, изготовленным из дешевого импортного сырья. Действующие на тот момент сахарные заводы были переоборудованы для переработки тростникового сахара-сырца. Отечественная сахарная свекла оказалась невостребованной, ее посевы сократились с 1460 тыс. га (1990 г.) до 718 тыс. га (2001 г.). В результате 3/4 са-

хара в стране производилось из тростникового сахара-сырца, поставляемого из Бразилии и Кубы.

В 1999 г. правительством были введены квоты и импортные пошлины на сахар-сырец и белый сахар. Размер таможенной пошлины на сахар-сырец, ввозимый в Таможенный союз, определялся от уровня биржевых цен, которые, в свою очередь, зависели от урожайности сахарного тростника. Так, в июле 2014 г. она составила 171 долл. США, а в ноябре 2019 г. 247 долл. США за т³. Такой размер таможенной пошлины расценивается экономистами как запретительный. Импортный сахар-сырец с этого времени становится значительно дороже. Отечественные сахарные заводы при господдержке стали постепенно переходить с импортного сахара-сырца на сахарную свеклу.

Поддержка сельскохозяйственных производителей: национальные и региональные аспекты

Вопросы соотношения различных мер в системе государственной поддержки сельского хозяйства достаточно детально рассматриваются в отечественной литературе: это работы

¹ В структуре потребления сахара в России около 60 % — это прямые покупки, и только 40 % потребляет промышленность, из которой основная часть приходится на кондитерскую промышленность (Пахомов et al., 2015).

² № 614 Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения 09.02.2022).

³ Таможенная пошлина на сахар. <https://tamogim.ru/stavka-vvozhnoy-tamozhennoy-poshliny-na-sakhar-syrets/> (дата обращения 09.02.2022).

Б.И. Пошкус (Пошкус, 2010), И.Н. Буздalова (Буздalов, 2016), Э.Н. Крылатых (Крылатых, 2018), И.Г. Ушачева и В.С. Чекалина (Ушачев & Чекалин, 2020), В.Я. Узуна (2012), Е.В. Серовой и соавторов (Шик и др., 2020) и др.

Фокус подобных исследований за рубежом достаточно разнообразен: от частных экономических вопросов обеспечения конкурентоспособности фирм на рынках пищевой продукции (Diamond & Barham, 2011; Reisman, 2022), отраслевых и региональных вопросов управления поставками продовольствия (Mundler et al., 2020; Lambert, 2012) до глобальных общественных проблем безопасности и качества жизни людей (Clark et al., 2015; Clapp et al., 2009). В отдельных исследованиях уделяется внимание реструктуризации сельскохозяйственной отрасли в контексте неблагоприятных последствий перепроизводства в отдельных сегментах, реаллокации трудовых ресурсов, а также влиянию глобальных рыночных сил (Daly, 2015). В других, напротив, отмечается, что режим перепроизводства отдельных товаров может поддерживаться на государственном уровне как инструмент геополитического влияния (Graddy Lovelace & Diamond, 2017).

Расширение производства, а также прямые субсидии как обратная связь на изменение цен не всегда дают адекватные результаты. На примере США видна тенденция переориентации государственных программ в направлении сокращения мер прямой поддержки и расширения инструментов контрициклической политики (Orden & Zulauf, 2015). Соотношение мер государственной поддержки, оказывающих и не оказывающих искажающее влияние на торговлю (так называемых мер «желтой» и «зеленой» корзин по терминологии ВТО), в контексте преследуемых целей — один из важнейших вопросов в национальной агропродовольственной повестке.

В отдельных странах господдержка обладает резкой дифференциацией в зависимости от источников средств в совокупной поддержке сельского хозяйства. Так, американская программа регулирования рынка сахара включает две взаимосвязанные группы программ: внешнеторговых и поддержки цен и доходов производителей. К внешнеторговому блоку относятся программа развития импорта (регулирование ввоза сахара-сырца), программа реэкспорта рафинированного сахара (обеспечение загрузки мощностей внутренних сахароперерабатывающих заводов), программа реэкспорта сахаросодержащих продуктов, программа приобретения сахара для производства

спирта. К блоку программ поддержки внутренних производителей сахара относятся программа подтоварного кредита, программа распределения квот на производство поддерживаемой государством продукции, программа распределения сырья для промышленности (Овчинников, 2021).

В России цели, формы и инструменты бюджетной поддержки производителей зафиксированы в государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования сельскохозяйственных рынков¹, федеральных проектах по экспорту продукции АПК и поддержки фермеров² и др. Кроме того, господдержка осуществляется в соответствии с ведомственными проектами импортозамещения³ и стимулирования инвестиционной деятельности.

Сравнительный анализ региональных источников информации (Республика Татарстан, Краснодарский край, Ульяновская область, Рязанская область и др.) показывает, что поддержка свеклосахарного комплекса осуществляется по следующим направлениям: компенсация затрат на закупку отечественных семян сахарной свеклы⁴ (до 70 %), выделение стимулирующих субсидий на приобретение минеральных удобрений⁵, предоставление производителям сахара субсидий на частичную компенсацию затрат⁶ как на производ-

¹ Об утверждении Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 № 717. <https://mcx.gov.ru/activity/state-support/programs/program-2013-2020/> (дата обращения: 09.02.2022).

² Паспорт федерального проекта «Создание системы поддержки фермеров и развитие сельской кооперации». <https://legalacts.ru/doc/pasport-federalnogo-proekta-sozdanie-sistemy-podderzhki-fermerov-i-razvitiya/> (дата обращения: 09.02.2022).

³ Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Портал Госпрограмм РФ. https://programs.gov.ru/Portal/pilot_program/25/elements/525c0f55-78ca-47b0-b9cc-3b62e44d7d9c (дата обращения: 09.02.2022).

⁴ Господдержка сельского хозяйства Кубани будет увеличена до 9 млрд рублей. <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/gospodderzhka-selskogo-khozyaystva-kubani-budet-uvvelichena-do-9-mlrd-rublej/> (дата обращения: 09.02.2022).

⁵ В Татарстане работа по уборке сахарной свеклы организована на высоком уровне. <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/v-tatarstane-rabota-po-uborke-sakharnoy-svekly-organizovana-na-vysokom-urovne/> (дата обращения: 09.02.2022).

⁶ Хозяйства Ульяновской области собрали более 216 тыс. тонн сахарной свеклы. <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/khozyaystva-ulyanovskoy-oblasti-sobrali-bolee-216-tyt-tonn-sakharnoy-svekly/> (дата обращения: 09.02.2022);

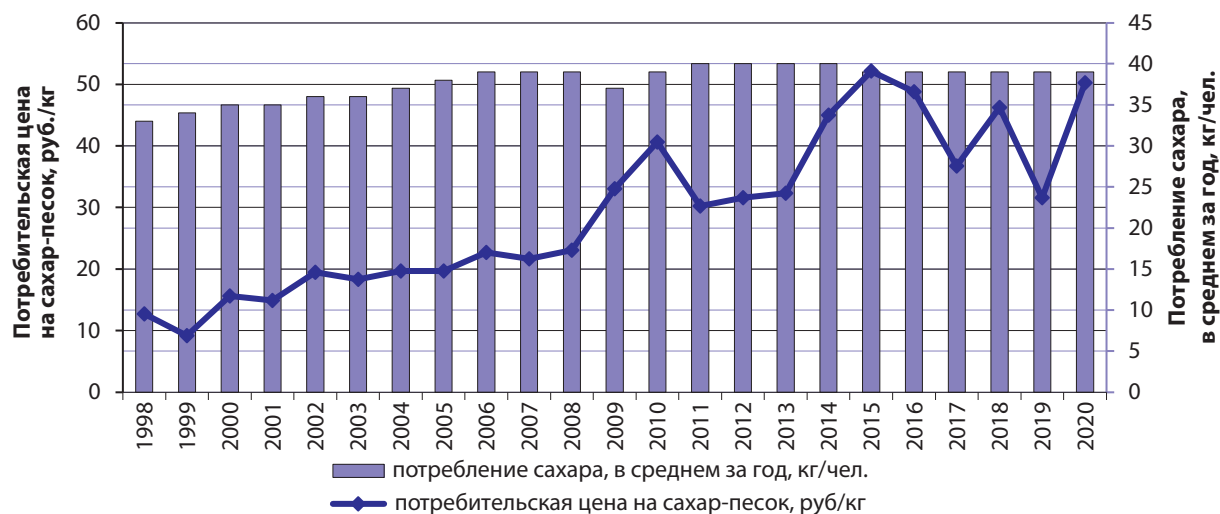


Рис. 2. Динамика потребительских цен на сахар-песок и среднедушевого потребления сахара в Российской Федерации, 1997–2020 гг. (источник: составлено авторами по: Средние потребительские цены (тарифы) на товары и услуги в Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации и обследуемым городам. Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/potreb_cen.html; Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy)

Fig. 2. Dynamics of consumer prices of granulated sugar and average per capita sugar consumption in the Russian Federation, 1997–2020

ство, так и на реализацию сахара в организациях розничной торговли, субсидирование процентных ставок по инвестиционным кредитам при условии структурной модернизации производства сахара, регулирование закупочных цен на товарно-материальные ценности, приобретаемые сахарными заводами и др.

Таким образом, практически все практикуемые региональные формы господдержки свеклосахарного комплекса можно классифицировать как меры «желтой корзины», искажающие действие рыночных механизмов.

Данные

На рисунке 1 показано, что если в 2007 г. импортное и отечественное сырье в произведенной продукции свеклосахарной отрасли находились в равной пропорции, то к 2016 г. доля импортного сырья составила всего 4,2 %, а в последующем приблизилась к нулевой отметке. Таким образом, намеченные показатели по импортозамещению в свеклосахарной отрасли оказались выполненными. Если бы не одно но — это рост цен на сахар.

Противники политики протекционизма справедливо считают, что запрет на импорт более дешевых импортных товаров приводит

к росту цен и, следовательно, такая политика приводит к обнищанию населения. Еще в начале XX в. Я.А. Новиков писал, что во введении внешнеторговых ограничений (импортных пошлин и квот) заинтересованы не более 5 % населения, а остальные 95 % становятся беднее, так как покупают более дорогие продукты (Самнер & Новиков, 2002).

Лоббирование интересов внутреннего производителя со стороны государства вполне оправдано на начальном этапе импортозамещения — возрождении разрушенной отрасли или становлении нового производства. При достижении заданных параметров должна произойти смена приоритетов в сторону использования рыночных механизмов регулирования рынка. Этот момент знаменует поворот государственного регулирования от защиты производителя к защите потребителя. Но, к сожалению, такого поворота в рассматриваемом случае не произошло.

На рисунке 2 показана динамика потребительских цен на сахар-песок, а также среднедушевого потребления. Спрос населения весьма стабилен: за последние 10 лет он составляет в среднем по РФ 39–40 кг/чел. и имеет тенденцию к снижению. Это важный сигнал для производителя: потребление сахара и кондитерских изделий в ближайшем будущем не предвидится. Стабилизация и даже снижение спроса на внутреннем рынке вполне закономерно должны привести к снижению потребительских цен.

Субсидии на возмещение части затрат на производство сахарной свеклы (ryazagro.ru). <https://www.ryazagro.ru/activities/podderzhka-selkhoztovaroproizvoditeley/15/> (дата обращения: 09.02.2022); В Рязанской области утвердили ставку для субсидий по сахарной свекле в 2021 году. <https://sugar.ru/node/36824> (дата обращения: 09.02.2022).

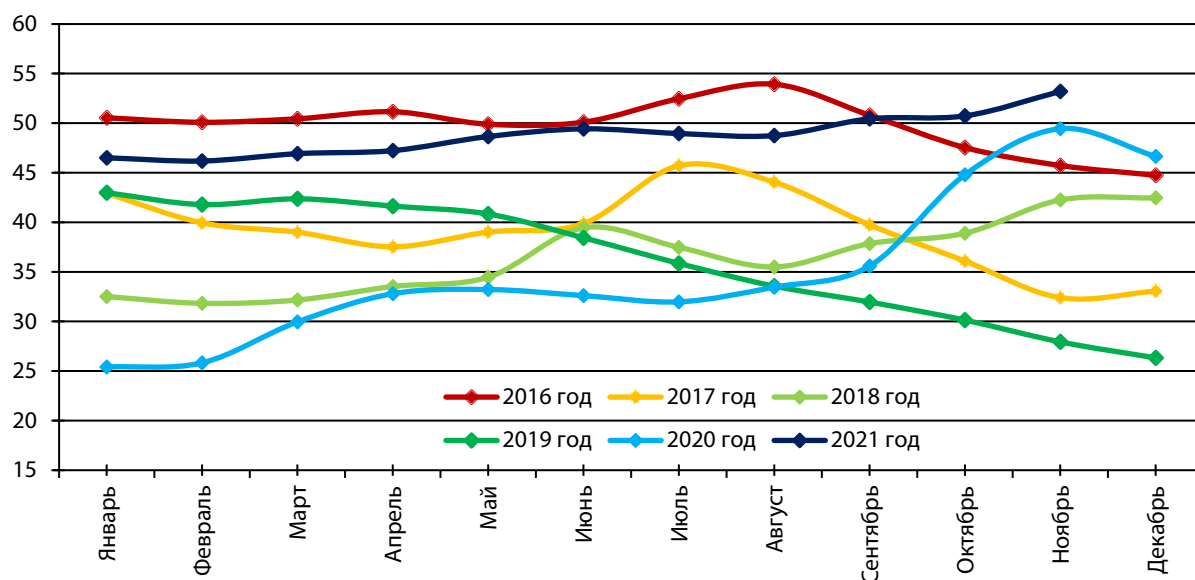


Рис. 3. Сезонная динамика потребительских цен на сахар-песок (руб./кг), Рязанская область, 2016–2021 гг. (источник: составлено авторами по: Средние потребительские цены (тарифы) на товары и услуги по Российской Федерации, федеральным округам, субъектам Российской Федерации и обследуемым городам. Федеральная служба государственной статистики. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/potreb_cen.html)

Fig. 3. Seasonal dynamics of consumer prices of granulated sugar (roubles/kg), Ryazan oblast, 2016–2021

При введении запретительных пошлин в 2001 г. средняя цена на сахар-песок составляла 14,88 руб/кг, а в 2010 г. она достигла 40,62 руб/кг. В 2011 г. впервые с начала процесса импортозамещения на этом рынке потребительская цена на сахар резко опустилась вниз и составила лишь 74,4 % от уровня 2010 г. Главным фактором такого явления следует считать рост производства сахара из сахарной свеклы — в 1,7 раза. Последующие три года характеризуются сравнительно низкими темпами роста потребительской цены, ниже индекса потребительских цен (ИПЦ) на продовольственные товары. Пик цены за весь исследуемый период приходится на 2015 г. — 52,14 руб/кг, после чего ценовая динамика на рынке сахара приобретает черты лихорадки.

Цены на сахар: сезонная динамика на примере потребительского рынка Рязанской области

Перейдем к рассмотрению сезонных колебаний цен в 2016–2020 гг. Динамика среднегодовых потребительских цен на сахар в целом по РФ скрывает истинные колебания как по сезонам (месяцам), так и по регионам. Рассмотрим в этом контексте типичный регион — Рязанскую область (рис. 3). Уровень потребительских цен на сахар в Рязанской на 2–4 руб. ниже, чем в среднем по РФ, но направление и размах колебаний в точности совпадают.

Если бы цены на рынке сахара были стабильны, а сам рынок гармонично развивался,

то сезонные кривые по годам располагались бы снизу вверх по порядку (2016, 2017 и т. д.) в соответствии с ИПЦ. На рисунке 3 мы, напротив, видим запутанный клубок, отражающий невидимую борьбу спроса и предложения.

Наибольший интерес представляет динамика цен в 2019–2021 гг. В январе 2019 г. цена на сахар в Рязанской области составляла 42,99 руб/кг. В течение 2019 г. и января-февраля 2020 г. происходило снижение розничной цены, и в феврале 2020 г. она составила 25,84 руб/кг. Образовались сверхнормативные запасы сахара, которые не раскупались даже по низкой цене, что означало для производителей снижение рентабельности. Экспорт сахара ввиду низкой мировой цены не улучшил ситуацию.

Дальнейшее развитие событий не поддается логическому осмыслению. С апреля 2020 г., несмотря на абсолютное перепроизводство на рынке сахара, цены поползли вверх. В ноябре 2020 г. розничная цена сахара-песка составила 49,45 руб/кг, что почти в два раза больше цены января 2020 г.

Реакция правительства на рост цен вылилась в установление предельно допустимой розничной цены на сахар-песок в размере 46 руб/кг¹. Постановление об установлении пре-

¹ О внесении изменений в Правила установления предельно допустимых розничных цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2020 № 2353. <http://publication.pravo.gov.ru>

дельно допустимых розничных цен на отдельные социально значимые продовольственные товары¹, в перечень которых входил и сахар-песок, появилось еще в 2010 г. Один из его пунктов определяет: если в течение 60 календарных дней подряд на территории какого-либо субъекта РФ рост розничных цен, за исключением сезонного фактора, составляет более 10 %, то на срок не более 90 календарных дней могут вводиться предельно допустимые розничные цены.

К концу срока моратория на рост цен Минсельхоз разработал проект распоряжения Правительства с правилами предоставления производителям сахара, подписавшим ценовые соглашения с ритейлерами, субсидии в размере 5 руб/кг для компенсации части затрат на поддержание цены на уровне не выше 36 руб/кг. Режим ограничения цен был продлен до 1 июня 2021 г. В начале апреля 2021 г. распоряжение было утверждено: предполагалось выделение 9 млрд руб. из резервного фонда правительства на выплату субсидий производителям сахара и подсолнечного масла. Разговоры о работе ФАС и признаках ценового сговора производителей были пресечены, господдержка производителей увеличена, экспортные пошлины на сахар не введены.

Модель

Анализ динамики цен на рынке сахара порождает вопрос: какова же истинная равновесная рыночная цена на сахар, не искаженная вмешательством факторов неясной этиологии? Ведь равновесный объем производства и равновесная цена в условиях воспроизводства рыночных механизмов определяют такое состояние рынка, при котором достигается максимальная выгода как для потребителя, так и для производителя. Равновесная цена необходима также для контроля значения

gov.ru/Document/View/0001202012300180?index=1&rangeSize=1 (дата обращения 09.02.2022)

¹ Об утверждении Правил установления предельно допустимых розничных цен на отдельные виды социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров первой необходимости, в отношении которых могут устанавливаться предельно допустимые розничные цены, и перечня отдельных видов социально значимых продовольственных товаров, за приобретение определенного количества которых хозяйствующему субъекту, осуществляющему торговую деятельность, не допускается выплата вознаграждения. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.07.2010 № 530. <https://docs.cntd.ru/document/902227139?marker=6500IL> (дата обращения 09.02.2022)

номинального коэффициента защиты (*Nominal Protection Coefficient, NPC*), который является важнейшим показателем функционирования рынка, отражая все трансферты сельхозпроизводителям (как от потребителей, так и от налогоплательщиков) (Семенова, 2015).

В соответствии с конвенционной методологией *NPC* для определенного товара вычисляется как отношение его внутренней цены к справочной мировой цене, пересчитанной по валютному курсу:

$$NPC = \frac{P_i^d}{P_i^w \cdot W_i}, \quad (1)$$

где P_i^d — внутренняя цена на d -й продукт в i -й период; P_i^w — справочная мировая цена в валюте в i -й период; W_i — средневзвешенный валютный курс за i -й период.

Считается, что резкие колебания валютного курса, высокие транзакционные издержки, несовершенство трансмиссии между внутренними и мировыми ценами являются препятствием для правильного расчета *NPC* (Ушачев & Чекалин, 2020). Применение справочной мировой цены для расчета *NPC* по данному конкретному продукту — сахару — может давать результаты, неадекватные реальной рыночной ситуации. Дело в том, что в основе формирования мировой цены лежит интернациональная стоимость продукта как результат международных взаимоотношений по поводу его купли-продажи. Адекватное сравнение внутренних цен с мировыми должно происходить в одной точке — у ворот производителя. Сравнение внутренних и мировых цен является актуальным в случае широкого использования различных мер внешнеторгового регулирования: тарифных квот и пошлин, экспортных субсидий и пошлин.

Российский рынок сахара в результате политики импортозамещения практически отказался от импортного сырья. Экспорт сахара, объемы которого несколько увеличились в последние годы, осуществляется в страны ЕАЭС по его ценам, отличающимся от мировых (Неганова & Чистяков, 2020). Исходя из этих соображений, мы несколько преобразовали формулу (1), заменив справочную мировую цену на справочную модельную цену. Расчет справочной модельной (равновесной) цены был осуществлен с использованием методических подходов, апробированных при построении других продуктовых рынков в работах (Белова & Куприянова, 2019; Белова и др., 2020). В отличие от ранее разработанных моделей системной динамики (мяса и мясопродуктов), рынок

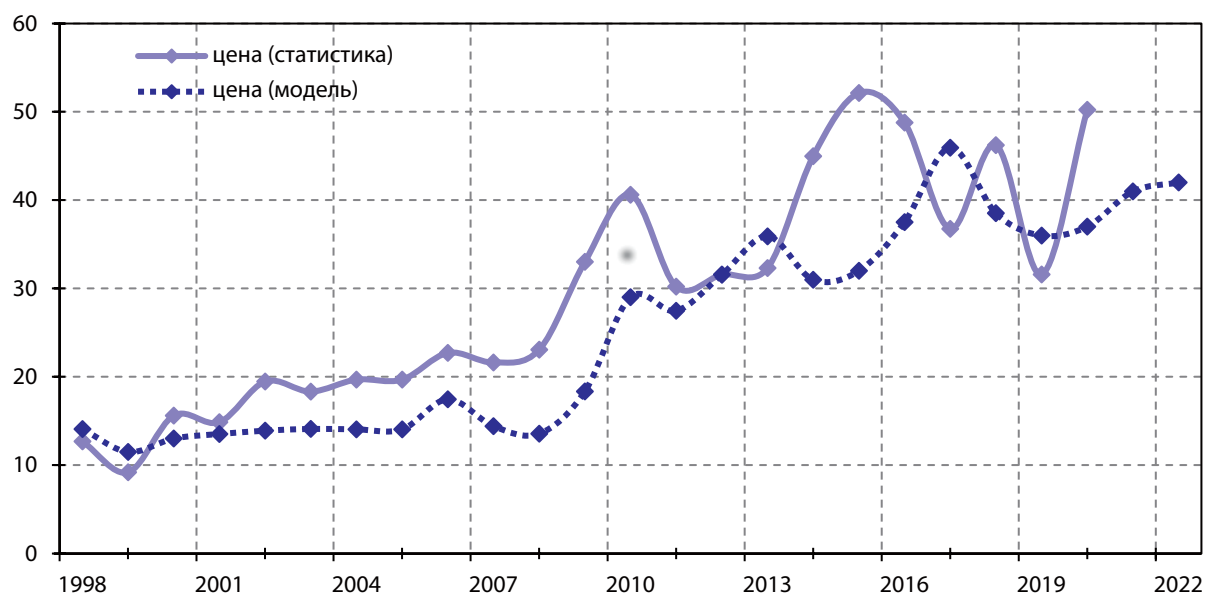


Рис. 4. Прогнозные значения равновесной внутренней цены на сахар (руб/кг), 1998–2022 гг. (источник: составлено авторами)

Fig. 4. Predicted values of the equilibrium price of sugar (roubles/kg), 1998–2022

сахара рассматривался как однопродуктовый рынок монополистической конкуренции.

Для разработки и реализации модели использовался инструментарий информационной среды Anylogic, который имеет интуитивно понятный интерфейс, позволяющий воссоздать основные причинно-следственные связи, формирующие рынок продукта. Эти причинно-следственные связи описывались дифференциальными уравнениями в нескольких подсистемах (модулях): 1) динамики спроса и предложения, 2) производства, запасов, экспорта, 3) потребления, 4) управления экспортом и импортом. Исходные данные (1998–2021 гг.) загружались из предварительно составленных авторами электронных таблиц. По результатам прогона модели были получены характеристики поведения рынка сахара, в том числе равновесная цена на сахар (рис. 4).

Результаты

В качестве результатов имитационного моделирования по каждому периоду были получены прогнозные внутренние цены на сахар. Кроме того, на основе соотношения фактической и равновесной цены были вычислены значения NPC, а также объемы предложения (производство + импорт – экспорт), характеризующие равновесное состояние рынка сахара в каждом периоде.

Результаты анализа и прогнозирования на основе модели системной динамики дают обширное поле для размышлений. На рисунке 4 мы видим лишь два небольших периода

(1998–2001 гг. и 2011–2012 гг.), в которых наблюдается совпадение фактической и модельной цены на сахар. За весь период наблюдения лишь в 1998–1999, 2013, 2017, 2019 гг. внутренняя цена была меньше, чем справочная ($NPC < 1$). Остальные периоды характеризуются трансфертами от рыночной цены в сторону производителя сахара. Размах этих колебаний весьма значителен.

Период 2001–2009 гг. — время активного импортозамещения на рынке сахара, которое характеризуется введением запретительных таможенных пошлин на тростниковый сахар-сырец и бюджетной поддержкой свеклосахарного комплекса. В 2009 г. NPC достиг максимума за весь период наблюдений и составил 1,82. Далее, в засушливом 2010 г. резко выросли как цены российских производителей, так и мировые, а NPC опустился до значения 1,43. Наибольший разрыв между фактической внутренней и модельной ценой наблюдается в период 2014–2016 гг. Далее с 2017 г. и по настоящее время расхождения между фактической и равновесной модельной ценой носят хаотический характер, их объяснение выходит за рамки закономерных причинно-следственных связей.

По результатам моделирования были получены также показатели внутреннего объема рынка при постоянном спросе. При условии сохранения среднедушевого потребления 39 кг/чел. внутреннее потребление составляет 5,8 млн т. В 2020 г. при сохранившемся объеме внутреннего спроса было произведено 7,6 млн т.,

что означало получение модельной цены 37 руб/кг при экспорте 1,8 млн т сахара.

Выбор мер аграрной политики в условиях абсолютного перепроизводства

Гармоничное развитие рынка сахара возможно лишь при выборе правильных мер государственного регулирования. В этом случае внутренняя цена будет приближаться к равновесной, а *NPC* будет находиться в пределах 1–1,2. В то время как *NPC* в России рос не только по сахару, но и по всему перечню сельскохозяйственной продукции (кроме яиц), в странах ЕС и США этот показатель по всем продуктам сократился и приблизился к единице.

При постоянном внутреннем спросе на сахар важнейшую роль в становлении равновесной цены играет оптимальный объем внутреннего рынка сахара. Весьма поучителен в этом отношении опыт США, который подробно описывает О.Г. Овчинников. Автор отмечает стабильность розничных цен на сахар, не зависящих от конъюнктуры внутреннего рынка. «Такая стабильность достигается не грубым административным диктатом государства ритейлу, а по отлаженному алгоритму в рамках комплекса государственных программ регулирования внутреннего рынка сахара» (Овчинников, 2021, с. 6). Действие этого комплекса государственных программ свидетельствует «об эффективно действующем в отдельной отрасли плановом механизме», результатом которого является достижение целей всех участников производственно-сбытовой цепочки (Овчинников, 2021, с. 8).

Для стран ОЭСР характерно снижение уровня господдержки как в абсолютных, так и относительных показателях, переход от связанной бюджетной поддержки в несвязанные формы. Так, в странах ЕС с 2000 года сокращались или ликвидировались системы ценовых интервенций (в том числе в сахарном подкомплексе), а различные субсидии переводились в единый платеж производителю. В результате доля искажающей господдержки снизилась с 92 % в середине 80-х гг. до 23 % в 2013 г.¹ и продолжает снижаться в настоящее время. Это значит, что для получения бюджетной поддержки совершенно не обязательно увеличивать объемы производства. Вполне возможно, что в какой-то момент выгоднее оставить их на прежнем уровне или даже уменьшить.

¹ Государственная поддержка сахарного сектора в зарубежных странах (беседа с аналитиком ОЭСР О.Г. Мелюхиной) (2014). Сахарная свекла, 5, 2–7.

Таким образом, преобладание искажающих мер государственной поддержки, на наш взгляд, является главным фактором дестабилизации потребительских цен на рынке продовольствия. Абсолютное перепроизводство на рынке сахара явилось катализатором резкого скачка цен в 2020–2021 гг.

Для стабилизации уровня потребительских цен необходима долгосрочная аграрная политика, которая не допускает ситуации абсолютного перепроизводства в отдельных его сегментах. Целью такой политики должно стать повышение уровня жизни населения, а именно — снижение доли расходов на питание. Реализация такой политики должна предполагать сложную систему господдержки, которая разрабатывается с учетом ключевых факторов: импортозависимости, степени насыщения конкретного продуктового рынка, развитию конкуренции и т. д.

Для рынка сахара рекомендуются следующие меры:

1. Снижение уровня таможенной защиты. Для снижения цен на сахар вполне оправдано уменьшение таможенной пошлины на сахар-сырец.

2. Развитие и поддержка здоровой конкуренции на рынке. Процесс укрупнения предприятий в свеклосахарном комплексе достиг масштабов, угрожающих развитию конкуренции.

3. Изменение структуры бюджетной поддержки, постепенный переход от связанной в несвязанные формы. Для рынка сахара вполне актуальны меры «голубой корзины», направленные, в частности, на ограничение производства.

4. Введение продовольственных талонов и продуктовых карточек)². Эту идею обсуждают в правительстве с 2000 г., Минпромторгу требуются значительные средства на его реализацию, что и является главной причиной отклонения проекта. Однако неясно, почему это должны быть дополнительные средства? Бюджетные средства Минсельхоза, предназначенные для субсидий, могли бы быть перенаправлены Минпромторгу для поддержания малоимущих россиян.

² В декабре 2020 г. на фоне экономического кризиса и роста цен на продовольствие на рассмотрение был вынесен законопроект о выдаче продуктовых сертификатов гражданам, чей доход не превышает величины прожиточного минимума. В июне 2021 г. Госдума отклонила этот проект в первом чтении. <https://lenta.ru/news/2022/01/11/kartochki/> (дата обращения 09.02.2022).

Эти меры государственного регулирования, имеющие точечную ориентацию на конкретный продуктовый рынок, позволят рынку привести в действие механизмы саморегулирования и настройки, выгодные как производителю, так и потребителю. В этом контексте уместно привести слова американского экономиста и философа Роберт Хайлбронера: «Если цены на товары ... отклоняются от предписанных обществом уровней, рынок приводит в движение силы, которые возвращают их на этот уровень. Таким образом, возникает любопытный парадокс: рынок, который символизирует вершину индивидуальной экономической свободы, выступает строжайшим надзирателем за всеми» (Хайлбронер & Туроу, 1994, с. 26).

Заключение

В результате исследования авторы пришли к выводу, что дестабилизация процессов функционирования отдельных сегментов агропродовольственного рынка является следствием неверно избранной стратегии и тактики государственной поддержки. Этап жесткого протекционизма в свеклосахарной отрасли создал значительные преференции внутреннему производителю (тарифные ограничения на импорт, низкий курс национальной валюты, бюджетная поддержка). В настоящее время рынок сахара по объему достиг предела насыщения внутреннего спроса и требует либо выхода на внешние рынки, либо сокращения физического объема производства. С уче-

том того, что внутренние цены на сахар значительно выше мировых, возможности экспорта ограничены.

Динамика и вариация фактических потребительских цен на сахар показывают их значительное расхождение с индексом потребительских цен на продовольствие. Результаты имитационного моделирования указывают на сильный и не вполне оправданный перекос в сторону поддержки производителя. Существующая система господдержки свеклосахарного комплекса в своем арсенале продолжает использовать инструменты, ориентированные на увеличение объемов производства — дотации на тонну продукции, субсидии на приобретение элитных семян, минеральных удобрений, возмещение части процентной ставки по кредитам и др. Эти инструменты искажают рыночное ценообразование и способствуют деформированному перераспределению рыночной цены в сторону производителя.

С учетом зарубежного опыта государственного регулирования рынка продовольствия видится необходимым переход к системе господдержки свеклосахарного комплекса, базирующийся на иных принципах: дотации на гектар площади, квотирование, система продовольственных талонов, страхование и другие инструменты «голубой корзины». Указанный переход будет способствовать гармонизации регулирования, постепенному отходу от жестких административных мер реагирования на ситуацию в сторону более мягких, логичных системных мер с предсказуемыми результатами.

Список источников

- Белова, Т. Н. (2021). «Сладкие» и «горькие» аргументы в пользу правильного протекционизма. *ЭКО*, 51(12), 78-96. DOI: <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2021-12-78-96>
- Белова, Т. Н., Куприянов, В. В., Куприянова, М. В. (2020). Динамика ценовых индикаторов российского рынка продовольствия: опыт компьютерного моделирования. *Экономика и математические методы*, 56(2), 40-51. DOI: <https://doi.org/10.31857/S042473880006892-0>
- Белова, Т. Н., Куприянова, М. В. (2019). Процессы импортозамещения на рынке продовольствия как объект моделирования. *Современная конкуренция*, 13 (2), 50-61. DOI: <https://doi.org/10.24411/1993-7598-2019-10204>
- Буздалов, И. Н. (2016). Научные основы и современная стратегия аграрной политики в России. *АПК: экономика, управление*, 3, 8-21.
- Крылатых, Э. Н., Белова, Т. Н. (2018). Экспорт российского зерна в контексте формирования региональной экономической политики. *Экономика региона*, 14(3), 778-790. DOI: <https://doi.org/10.17059/2018-3-7>
- Неганова, В. П., Чистяков, Ю. Ф. (2020). Развитие продовольственной внешней торговли государств постсоветского пространства. *Экономика региона*, 16(2), 597-611. DOI: <https://doi.org/10.17059/2020-2-20>
- Овчинников, О. Г. (2021). Регулирование рынка сахара в России: причины событий, последствия предпринятых мер и возможные альтернативы. *Сахарная свекла*, 6, 2-11. DOI: <https://doi.org/10.25802/SB.2021.81.30.001>
- Пахомов, М. А., Меньщикова, В. И., Абдукаримов, Ф. В. (2015). Рынок сахара в России: состояние, место в мировом рынке, перспективы дальнейшего развития и экономическая эффективность. *Социально-экономические явления и процессы*, 10(10), 124-130.
- Пошкус, Б. И. (2010). Три проблемы сельского хозяйства России. *Экономика сельского хозяйства России*, 5, 20-27.
- Рикардо, Д. (2008). *Начала политической экономии и налогового обложения*. Москва: Эксмо, 960.
- Самнер, У., Новиков, Я. (2002). *Заблуждения протекционизма*. Москва, Челябинск: Социум, Экономика, 254.

Семенова, Н. Н. (2015). Оценка эффективности государственной поддержки аграрного сектора экономики. *Финансовая аналитика: проблемы и решения*, 9, 2-13.

Узун, В. (2012). Особенности господдержки сельского хозяйства в России. *Экономика сельского хозяйства России*, 7, 57-64.

Ушачев, И. Г., Чекалин, В. С. (2020). Новая Доктрина продовольственной безопасности и меры по реализации ее основных положений. *АПК: экономика, управление*, 4, 4-12. DOI: <https://doi.org/10.33305/204-4>

Хайлбронер, Р., Туроу, Л. (1994). *Экономика для всех*. Новосибирск: ЭКОР, 315.

Шик, О. В., Серова, Е. В., Янбых, Р. Г. (2020). Исследование системы бюджетной поддержки аграрного сектора в России. *Вопросы государственного и муниципального управления*, 2, 145-167.

Эпштейн, Д. Б. (2019). Почему производство в сельском хозяйстве растет быстрее промышленности и экономики в целом? *АПК: экономика, управление*, 8, 4-15. DOI: <https://doi.org/10.33305/198-4>

Clapp, J. & Fuchs, D. (Eds.). (2009). *Corporate Power in Global Agrifood Governance*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts: London, England, 308.

Clark, J. K., Sharp, J. & Dugan, K. L. (2015). The Agrifood System Policy Agenda and Research Domain. *Journal of Rural Studies*, 42, 112-122. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.10.004>

Daly, S. (2015). Producing healthy outcomes in a rural productive space. *Journal of Rural Studies*, 40, 21-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.05.007>

Diamond, A. & Barham, J. (2011). Money and Mission: Moving Food with Value and Values. *Journal of Agriculture Food Systems and Community Development*, 1(4), 101-117. DOI: <https://doi.org/10.5304/jafscd.2011.014.013>

Graddy-Lovelace, G. & Diamond, A. (2017). From supply management to agricultural subsidies — and back again? The U.S. Farm Bill & Agrarian (in)viability. *Journal of Rural Studies*, 50, 70-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.12.007>

Lambert, R. A. (2012). *Primer on the Economics of Supply Management and Food Supply Chains*. Working Papers 125246, Structure and Performance of Agriculture and Agri-products Industry (SPAA). DOI: <https://doi.org/10.22004/ag.econ.125246>

Mundler, P., Gouin, D.-M., Laughrea, S. & Ubertino, S. (2020). Is Canada's Supply Management System Able to Accommodate the Growth of Farm-direct Marketing? A Policy Analysis. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 9(3), 261-279. DOI: <https://doi.org/10.5304/jafscd.2020.093.023>

Orden, D. & Zulauf, C. (2015). Political Economy of the 2014 Farm Bill. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(5), 1298-1311. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajae/aav028>

Reisman, E. (2022). Protecting provenance, abandoning agriculture? Heritage products, industrial ideals and the uprooting of a Spanish turrón. *Journal of Rural Studies*, 89, 45-53. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.11.003>

References

Belova, T. N. & Kupriyanova, M. V. (2019). The Process of Import Substitution in the Food Market as the Object of Modeling. *Sovremennaya konkurentsia [Journal of Modern Competition]*, 13(2), 50-61. DOI: <https://doi.org/10.24411/1993-7598-2019-10204> (In Russ.)

Belova, T. N. (2021). "Sweet" and "Bitter" Arguments for the Right Protectionism. *EKO [ECO]*, 51(12), 78-96. DOI: <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2021-12-78-96> (In Russ.)

Belova, T. N., Kupriyanov, V. V. & Kupriyanova, M. V. (2020). Dynamics of Price Indicators of the Russian Food Market: Experience of Computer Modeling. *Ekonomika i matematicheskie metody [Economics and Mathematical Methods]*, 56(2), 40-51. DOI: <https://doi.org/10.31857/S042473880006892-0> (In Russ.)

Buzdalov, I. N. (2016). Scientific Foundations and Modern Strategy of Agrarian Policy in Russia. *АПК: экономика, управление [AIC: Economics, Management]*, 3, 8-21. (In Russ.)

Clapp, J. & Fuchs, D. (Eds.). (2009). *Corporate Power in Global Agrifood Governance*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts: London, England, 308.

Clark, J. K., Sharp, J. & Dugan, K. L. (2015). The Agrifood System Policy Agenda and Research Domain. *Journal of Rural Studies*, 42, 112-122. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.10.004>

Daly, S. (2015). Producing healthy outcomes in a rural productive space. *Journal of Rural Studies*, 40, 21-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.05.007>

Diamond, A. & Barham, J. (2011). Money and Mission: Moving Food with Value and Values. *Journal of Agriculture Food Systems and Community Development*, 1(4), 101-117. DOI: <https://doi.org/10.5304/jafscd.2011.014.013>

Epshtein, D. B. (2019). Why is agricultural production growing faster than industry and the economy as a whole? *АПК: экономика, управление [AIC: Economics, Management]*, 8, 4-15. DOI: <https://doi.org/10.33305/198-4> (In Russ.)

Graddy-Lovelace, G. & Diamond, A. (2017). From supply management to agricultural subsidies — and back again? The U.S. Farm Bill & Agrarian (in)viability. *Journal of Rural Studies*, 50, 70-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.12.007>

Heilbroner, R. L. & Thurow, L. C. (1994). *Economics Explained [Ekonomika dlya vsekh]*. Novosibirsk: EKOR, 315. (In Russ.)

Krylatyh, E. N. & Belova, T. N. (2018). Russian Grain Exports in the Context of Regional Economic Policy. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(3), 778-790. DOI: <https://doi.org/10.17059/2018-3-7> (In Russ.)

- Lambert, R. A. (2012). *Primer on the Economics of Supply Management and Food Supply Chains*. Working Papers 125246, Structure and Performance of Agriculture and Agri-products Industry (SPAA). DOI: <https://doi.org/10.22004/ag.econ.125246>
- Mundler, P., Gouin, D.-M., Laughrea, S. & Ubertino, S. (2020). Is Canada's Supply Management System Able to Accommodate the Growth of Farm-direct Marketing? A Policy Analysis. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 9(3), 261-279. DOI: <https://doi.org/10.5304/jafscd.2020.093.023>
- Neganova, V. P. & Chistyakov, Yu. F. (2020). Development of Agricultural Foreign Trade in the Post-Soviet Countries. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 16(2), 597-611. DOI: <https://doi.org/10.17059/2020-2-20> (In Russ.)
- Orden, D. & Zulauf, C. (2015). Political Economy of the 2014 Farm Bill. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(5), 1298-1311. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajae/aav028>
- Ovchinnikov, O. G. (2021). Regulation of the Sugar Market in Russia: The Reasons of the Events, the Consequences of the Measures Taken and Possible Alternatives. *Sakharnaya svekla [Sugar Beet]*, 6, 2-11. DOI: <https://doi.org/10.25802/SB.2021.81.30.001> (In Russ.)
- Pakhomov, M. A., Menshchikova, V. I. & Abdugarimov, F. V. (2015). The Sugar Market in Russia: The Condition, the Place in the World Market, Prospects of the Further Developments and Economic Efficiency. *Sotsialno-ekonomicheskie yavleniya i protsessy [Social-Economic Phenomena and Processes]*, 10, 124-130. (In Russ.)
- Poshkus, B. I. (2010). Three Problems of Agriculture in Russia. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii [Economics of Agriculture of Russia]*, 5, 20-27. (In Russ.)
- Reisman, E. (2022). Protecting provenance, abandoning agriculture? Heritage products, industrial ideals and the uprooting of a Spanish turrón. *Journal of Rural Studies*, 89, 45-53. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.11.003>
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation [Nachala politicheskoy ekonomii i nalogovogo oblozheniya]*. Trans. London: John Murray, 589. (In Russ.)
- Semenova, N. N. (2015). Evaluation of the State Support Efficiency for the Agrarian Sector of Economy. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya [Financial Analytics: Science and Experience]*, 9, 2-13. (In Russ.)
- Shik, O. V., Serova, E. V. & Yanbykh, R. G. (2020). Review of the Budget Support System for the Agricultural Sector in Russia. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya [Public Administration Issues]*, 2, 145-167. (In Russ.)
- Summer, W. & Novikov, Y. (2002). *Zabluzhdeniya proteksionizma [Misconceptions of Protectionism]*. Moscow, Chelyabinsk: Socium, Ekonomika, 254. (In Russ.)
- Ushachev, I. G. & Chekalin, V. S. (2020). New Doctrine of Food Security and Measures to Implement Its Basic Provisions. *APK: ekonomika, upravlenie [AIC: Economics, Management]*, 4, 4-12. <https://doi.org/10.33305/204-4> (In Russ.)
- Uzun, V. (2012). Features of state support of agriculture in Russia. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii [Economics of Agriculture of Russia]*, 7, 57-64. (In Russ.)

Информация об авторах

Белова Татьяна Николаевна — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и менеджмента, Академия Федеральной службы исполнения наказаний России; Scopus Author ID: 57203819204; <https://orcid.org/0000-0001-5077-6278>; Author ID 107233; (Российская Федерация, 390000, г. Рязань, ул. Сенная, д. 1; e-mail: belovatn@mail.ru).

Чернышов Илья Николаевич — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, Академия Федеральной службы исполнения наказаний России; <https://orcid.org/0000-0002-6958-752X>; Author ID 737806 (Российская Федерация, 390000, г. Рязань, ул. Сенная, д. 1; e-mail: ilya_4@mail.ru).

Губанов Роман Сергеевич — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Центр отраслевой экономики, Научно-исследовательский финансовый институт Министерства финансов Российской Федерации; <https://orcid.org/0000-0003-1675-8150>; Author ID 518833 (127006, г. Москва, Настасьинский переулок, д. 3, строение 2; e-mail: gubanof@mail.ru).

About the authors

Tatyana N. Belova — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Professor of the Department of Economics and Management, Academy of the FPS of Russia; Scopus Author ID: 57203819204; <https://orcid.org/0000-0001-5077-6278>; Author ID: 107233 (1, Sennaya St., Ryazan, 390000, Russian Federation; e-mail: belovatn@mail.ru).

Ilya N. Chernyshov — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Management, Academy of the FPS of Russia; <https://orcid.org/0000-0002-6958-752X>; Author ID: 737806 (1, Sennaya St., Ryazan, 390000, Russian Federation; e-mail: ilya_4@mail.ru).

Roman S. Gubanov — Cand. Sci. (Econ.), Leading Research Associate, Center for Sectoral Economics, Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0003-1675-8150>; Author ID: 518833 (3/2, Nastasinsky Lane, Moscow, 127006, Russian Federation; e-mail: gubanof@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 29.01.2022.

Прошла рецензирование: 28.03.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 29 Jan 2022.

Reviewed: 28 Mar 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-17>

UDC 332.13

Elena I. Piskun ^{a)}  , Konstantin N. Brusnikin ^{b)} ^{a)} Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation^{b)} State Scientific Center of the Russian Federation, I. P. Bardin Central Research Institute of Ferrous Metallurgy, Moscow, Russian Federation

SPATIAL-RATING ASSESSMENT OF ENTREPRENEURIAL PERFORMANCE IN INDUSTRIAL PARKS OF RUSSIAN REGIONS¹

Abstract. Analysis of statistics at the micro-level shows that the development trends of a large number of resident entrepreneurial structures of industrial parks are characterised by adverse dynamics. Accordingly, assessment of the performance of entrepreneurial structures and improvement of their management models in the general system of industrial parks become more relevant. This paper presents a methodological approach to the construction of a spatial-rating assessment of the performance of entrepreneurial structures in the system of industrial parks functioning. As a result, two groups of Russian regions were identified, among which a potential resident, when making a decision on the placement of production facilities, can choose a region taking into account its investment attractiveness and industrial activity. Two discriminant groups of industrial parks were determined, the condition of which can be defined as economically inefficient and efficient, by evaluating parks with low and high values of the park rating level in terms of attractiveness for external investors and resident entrepreneurial structures. The proposed methodological approach can be applied to improve the quality of decisions on the formation of differentiated strategies for sustainable development of both individual entrepreneurial structures in the system of industrial parks and their clusters, and regions as a whole. It is recommended for both enterprises and industrial parks when making decisions on the formation of strategies and development scenarios, as well as for federal and regional authorities when designing documents for the territorial development on the strategic and tactical level.

Keywords: spatial-rating assessment, discriminant model for spatial assessment, cluster analysis, regions' classification, industrial parks' categories, brownfield industrial parks, greenfield industrial parks, complex industrial parks, entrepreneurial performance

For citation: Piskun, E. I. & Brusnikin, K. B. (2023). Spatial-Rating Assessment of Entrepreneurial Performance in Industrial Parks of Russian Regions. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 524-536. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-17>

¹ © Piskun E. I., Brusnikin K. N. Text. 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

Е. И. Пискун ^{а)}  , К. Н. Брусникин ^{б)} ^{а)} Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Российская Федерация^{б)} ГНЦ РФ, Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И. П. Бардина, г. Москва, Российская Федерация

Пространственно-рейтинговая оценка деятельности предпринимательских структур в промышленных парках российских регионов

Аннотация. Анализ статистики на микроуровне показывает, что тенденции развития большого числа предпринимательских структур – резидентов промышленных парков характеризуются неблагоприятной динамикой. В этой связи актуализируются вопросы оценки эффективности деятельности предпринимательских структур и совершенствования моделей управления ими в общей системе промышленных парков. В работе предложен методический подход к построению пространственной рейтинговой оценки эффективности деятельности предпринимательских структур в системе функционирования промышленных парков. В результате были выделены две группы регионов Российской Федерации в зависимости от размещения потенциальным резидентом производственных площадей в регионе с учетом его инвестиционной привлекательности и промышленной активности. Также были получены две дискриминантные группы промышленных парков, состояние которых можно определить как экономически неэффективное и эффективное путем оценивания парков с низким и высоким значением уровня рейтинговой оценки с точки зрения привлекательности для внешнего инвестора и предпринимательских структур-резидентов. Предложенный методический подход дает возможность повысить качество принимаемых решений по формированию дифференцированных стратегий устойчивого развития как отдельных предпринимательских структур в системе промышленных парков, так и их кластеров, регионов в целом. Полученные результаты могут быть применены как предприятиями, так и промышленными парками при принятии решений о формировании стратегий и сценариев развития, а также органами федерального и регионального управления при разработке документов развития территорий как в стратегическом, так и тактическом плане.

Ключевые слова: пространственно-рейтинговая оценка, дискриминантная модель пространственной оценки, кластерный анализ, классификация регионов, категории промышленных парков, промышленные парки типа браунфилд, промышленные парки типа гринфилд, комплексные промышленные парки, предпринимательская деятельность

Для цитирования: Пискун Е. И., Брусникин К. Н. (2023). Пространственно-рейтинговая оценка деятельности предпринимательских структур в системе функционирования промышленных парков российских регионов. *Экономика региона*, 19(2), 524-536. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-17>

Introduction

Modern processes of the operation of entrepreneurial structures (ES) in the system of industrial parks (IP) are influenced by a large number of both external and internal factors that are characterised by a high level of uncertainty and a destabilising nature of the impact. In this regard, the issues of assessing the performance of entrepreneurial structures, management companies and improving their management models in the general system of industrial parks are becoming especially relevant. Innovative entrepreneurial structures (Lerner & Stern, 2016) ensure breakthrough economic growth of territories (Glaeser, 2009; Glaeser et al., 2012; Chatterji et al., 2013). «Industrial-technology parks focus primarily on filling the space with commercially efficient companies using modern technologies, attracting investment and creating jobs» (Wojewnik-Filipkowska & Kowalski, 2015). One of the ways to improve the performance of ES management

in the system of IP operation is the use of a rating approach.

The specified approach is appropriate to use when evaluating objects that are multi-component. Such objects include entrepreneurial structures, whose activities are multifaceted and assessed by a significant number of groups of indicators that characterise the production, financial and economic, social and other aspects of their functioning. As a result of the use of the rating approach on the basis of a set of integral indicators, an entrepreneurial structure receives comprehensive information, which can be used:

- for internal monitoring of activity and comparison of its results with those of competitors,
- for informing interested stakeholders, such as banks, partners, investors, and so on.

This study uses a systematic approach, consisting in the fact that the object is considered as a complex system, including a set of interdependent and interrelated elements both inside and out-

side. Therefore, in the following presentation, entrepreneurial structures are considered within the system of industrial parks functioning.

Theoretical Framework

The analysis of the approaches to the assessment and rating of industrial parks (Belenov & Smolyaninova, 2014; Krivorotov et al., 2016; Lyapina et al., 2019) existing in the economic environment made it possible to conclude that it is advisable to improve them using methods of economic and mathematical modelling. They provide a systematic assessment of the performance of entrepreneurial structures in the general system of industrial parks. Thus, among the generalising indicators that most fully reflect the real economic state of the operation of industrial parks and their process owners, residents and the management company, there are three main groups aimed at assessing the state of the industrial park, the state of entrepreneurial structures of the industrial park and the state of socio-economic development of the region where the industrial park is based (Sandler & Kuznetsov, 2015; Nikitaeva & Andryushchenko, 2018; Orlova, 2014; Simchera, 2008; Tatuev, 2015).

There are some shortcomings in the methods of constructing an information space for evaluation considered by scientists. Accordingly, insufficient justification of the chosen system of evaluation indicators is due to the imbalance of key performance indicators, a high level of subjectivity in assessing the share of significance of indicators in the final group of factors (Samostroenko & Shatokhina, 2016); the factors of park positioning in the rating system of industrial parks are not taken into account (Tikhanov et al., 2016); the general evaluation algorithm is insufficiently justified from the point of view of the systematic approach (Akberdina et al., 2017); unconvincing justification of ball intermediate assessments and the ranking of the influence of factors of the internal environment and the activities of residents of the industrial park in the comparative database is not taken into account (Plakhin et al., 2016). Other factors include separately considered indicators for assessing social and external efficiency (Samostroenko & Shatokhina, 2016), the share of residents in the economic activity of the region (Akberdina et al., 2017; Gupta, 2020; Greenstone et al., 2010). Also, there are separately distinguished groups of performance indicators of anchor residents and residents based on the territory of IP (Barrera et al., 2021), factors of production growth (Kuznetsova et al., 2019), indicators of the economic efficiency of the park residents,

and the budgetary efficiency of the park residents (Samostroenko & Shatokhina, 2016). Within the framework of the above papers, there is no unified point of view, neither regarding the directions for assessing the ES performance in the IP operation system, nor regarding the choice of the most significant indicators that characterise them. Disadvantages of the existing approaches include the prevailing expert assessments of the synergistic effect of the ES performance (both the management company and residents), the budgetary efficiency of clusters of companies associated with resident companies, etc. This is partly due to the relatively short history of IP development, the lack of information support for assessing the ES performance in the IP operation system. However, further it is advisable to use a combined approach, which takes into account both conceptual (expert) and factual (statistical) information about the ES performance in the IP system.

The aim of the study is to develop a methodological approach in order to build a spatial rating of the performance of entrepreneurial structures in the system of industrial parks in Russian regions, which, based on the grouping of parks according to the state of their activities taking into account the economic state of the park operation environment, can be used improve the quality of decisions taken to manage the development of entrepreneurial structures of an industrial park.

Research Methods and Data

Methodology of spatial-rating assessment of entrepreneurial activity within the system of Russian regional industrial parks includes: stage 1 — establishment of a system of research indicators; stage 2 — grouping and research of regional factors of the ES performance in the IP system; stage 3 — development of a model for grouping industrial parks into categories; stage 4 — development of a model for identifying the class of an industrial park by the performance level of the IP residents. Further, we consider their content.

To build a rating assessment of an ES, it is necessary, first of all, to analyse the statistical information base of the study, which is the content of stage 1. As noted above, existing approaches to assessing the performance of entrepreneurial structures on the territory of industrial parks and the park management system as a whole have significant differences, therefore, the basic system of research indicators was formed on the basis of GIS data¹, as well as data of the Federal State Statistics

¹ Geographic information system. Industrial parks. Technoparks. Clusters. Retrieved from: <https://www.gisip.ru/#!ru/> (Date of

Service¹, and includes 82 indicators characterising 16 categories of structural directions for assessing the economic development of an industrial park and its macro-environment. Due to the lack of informational support for a large number of indicators during the analysed period (2019), it became necessary to reduce the dimension of the information space.

The main goal of stage 2 is to study regional features of development and further grouping of regions depending on the degree of manifestation of industrial activity in the regions, and the structural orientation of regional processes.

The results of this classification make it possible to position IPs in relation to their external environment of operation, and to assess the investment attractiveness of the region for the placement and development of the ES in the IP system. Multivariate statistical analysis methods, hierarchical and iterative methods for the implementation of the grouping model were applied to perform reasonable grouping of regions and position regions in relation to their economic orientation.

At stage 3 of the methodology, models of spatial grouping of industrial parks are developed and the features of the park development are identified within each category – “brownfield”, “greenfield”, and “complex”. These models can be used to assess the homogeneity and stability of groupings categories of industrial parks, as well as to identify the most significant features in this category of parks for the formation of strategies and scenarios for ensuring the sustainable development of ESs in the IP system.

The grouping models at stages 2, 3 were constructed using the methods of cluster analysis (Piskun & Khokhlov, 2019), which allows for grouping and comparison of multidimensional objects (parks) based on the numerical values of the features involved in their description. To quantify the differentiation or proximity of clusters, we used a set of metrics, that is, the similarity or difference between the classified objects is established depending on the metric distance between them. The most commonly used metric is Euclidean distance. However, to cluster objects in the space of both quantitative and categorical variables, the use of standard metrics is ineffective (Delgado et al., 2012; Delgado et al., 2014; Guryanova et al., 2018). Therefore, for the assessment, it is advisable to use the following options for metrics:

1) City block metric (Manhattan distance):

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|. \quad (1)$$

2) Percentage of disagreement:

$$d_{ij} = \text{VALUE} |A \neq B_i|. \quad (2)$$

To implement the models at stages 2 and 3, we used clustering methods such as the hierarchical agglomerative and iterative “*k*-means” method, which advantage is the absence of restrictions on the number of objects and their characteristic features.

The disadvantage of many agglomerative methods of forming a cluster structure, as noted by numerous researchers, is that the result of groupings is not always the geometric heterogeneity of the cluster. Therefore, for this study, we chose Ward’s method that levels this feature. The advantage of this method over others is the fact that the *k*-means method is convenient for processing large statistical populations than the initial set of estimated indicators of industrial parks, and has a fast convergence. According to the chosen functionality, such partition that allows reaching the extreme (minimum or maximum) value should be considered the best. It is possible to accept the calculation of the Fisher’s exact test based on the total inter-cluster and intra-cluster variances as such functionality. In this case, the partition in which the sum of the intra-cluster (intra-group) variances is minimal at the maximum inter-cluster variance should be considered optimal.

The last stage 4 is aimed at recognising and predicting the performance class of an industrial park, taking into account its category, indicator features and positioning in the national rating. This recognition model is implemented by the learning classification methods. The construction of the model assumes that each industrial park can be represented as an object of a *k*-dimensional vector of values for assessing the state of the park:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_k)^T. \quad (3)$$

The model can be applied to establish a rule according to which the values of an object *x* vector belong to one of two possible classes of the park performance – a set of states ϕ_i , $i = 1, 2, \dots, l$. To construct a discrimination rule, the entire space *R* of vector values *x* is divided into clusters R_i , $i = 1, 2, \dots, l$, so that when *x* falls into R_i , an object is assigned to a certain performance class of an industrial park ϕ_i . The discrimination rule is selected in accordance with the principle of optimality based on a priori information, where each *n* object is

access: 11.08.2021).

¹ Federal State Statistics Service. Retrieved from: <https://www.gks.ru/> (Date of access: 13.07.2021).

represented by a k -dimensional vector of discriminant variables

$$x_j^i = x_{jl}^i, \dots, x_{jq}^i, \dots, x_{jk}^i. \quad (4)$$

Thus, the methodology proposed above for the spatial rating of the performance of entrepreneurial structures in the system of industrial parks makes it possible to group parks according to the ES performance level and position the selected groups relative to the economic state of the park mesic environment. The development of a model for grouping IPs within the framework of the proposed methodology makes it possible to assess the statistical significance of indicators that have the strongest impact on the formed clusters and to perform the rating of parks to select a strategy for the development of entrepreneurial structures in the system of industrial parks.

Results

In accordance with the proposed methodology for the spatial rating of the ES performance in the IP system, at stage 1, we established the basic information space of indicators for assessing the performance of entrepreneurial structures. This space includes indicators of the activity of industrial parks and their residents, as well as indicators of the park mesic environment — indicators of the economic development of the region. The indicators were selected in accordance with the following criteria: importance from the point of view of a potential investor, importance in elaborating a development strategy for anchor residents and entrepreneurial structures of an industrial park.

To form the final assessment system, the main indicators of the activity of industrial parks and their entrepreneurial structures are presented in the following categories: “Basic Services of the Management Company”, “Activities of Residents”, “State Support of the Park”, “Tax Incentives for Residents of the Park”, “Production Capacity” (includes indicators of subgroups: “Use of the Territory”, “Industrial Property”, “Office Property”), “Power Supply” (includes indicators of subgroups “Electricity in the Park”, “Thermal Energy in the Park”, “Treatment Facilities”, “Gas Supply in the Park”, “Water Supply”), “Infrastructure and Communications of the Park” (includes indicators of subgroups: “Communication in the Park”, “Transport Accessibility”), “Labour Force Availability”.

For a systematic assessment of the activities of industrial parks, we also included indicators that reflect the general state of the IP macro-environment, i. e. indicators of the industrial development of the region in which the park operates.

While implementing the tasks at stage 2, we performed spatial grouping of regions of the Russian Federation for 2019 according to the platform data¹ based on indicators regarding the economic state of the mesic environment of the ES performance in the IP system, reflecting the investment attractiveness of the region for locating the site of an industrial park or choosing an existing park in the region. Two clusters of regions were obtained using Ward’s hierarchical method based on the Euclidean distance between objects (Fig. 1).

The analysis of clustering centroids shows that there are two groups of regions that have a homogeneous direction of economic activity. Thus, the first cluster is characterised by high values of indicators, reflecting the distribution of organisations according to the assessment of factors affecting investment activity, employment in the manufacturing industry, the amount of advanced production technologies used, and the dynamics of investment in fixed assets. The second cluster is characterised by high values of the distribution of organisations by assessing the goals of investment in fixed assets, industrial production indices, production indices by “Manufacturing” type of economic activity. The statistical significance of the information indicators involved in clustering and the ratio of intra-group and inter-group variances allows us to speak about the adequacy of the grouping (Fig. 2).

The analysis of the distribution and grouping of regions occurs unbalanced in clusters, which is actually due to two main factors: the geographical distribution of resources for industrial enterprises and the involvement of the region in the formation of trade and industrial ties.

Further, as part of the implementation of stage 3, 150 functioning industrial parks of the Russian Federation were grouped based on a spatial sample for 2019 according to the platform data. The results of hierarchical clustering for the “brown-field” category of industrial parks allowed us to distinguish two clusters of industrial parks, and the results of variance analysis showed a significant excess of inter-group variances over intra-group ones, a clear separation of clusters, as well as the statistical significance of the F-tests at the level of 99 %, which indicates the general adequacy of the classification.

This grouping made it possible to distinguish two clusters: No. 1 is a group of industrial parks

¹ Geographic information system. Industrial parks. Technoparks. Clusters. Retrieved from: <https://www.gisip.ru/#1ru/> (Date of access: 11.08.2021).

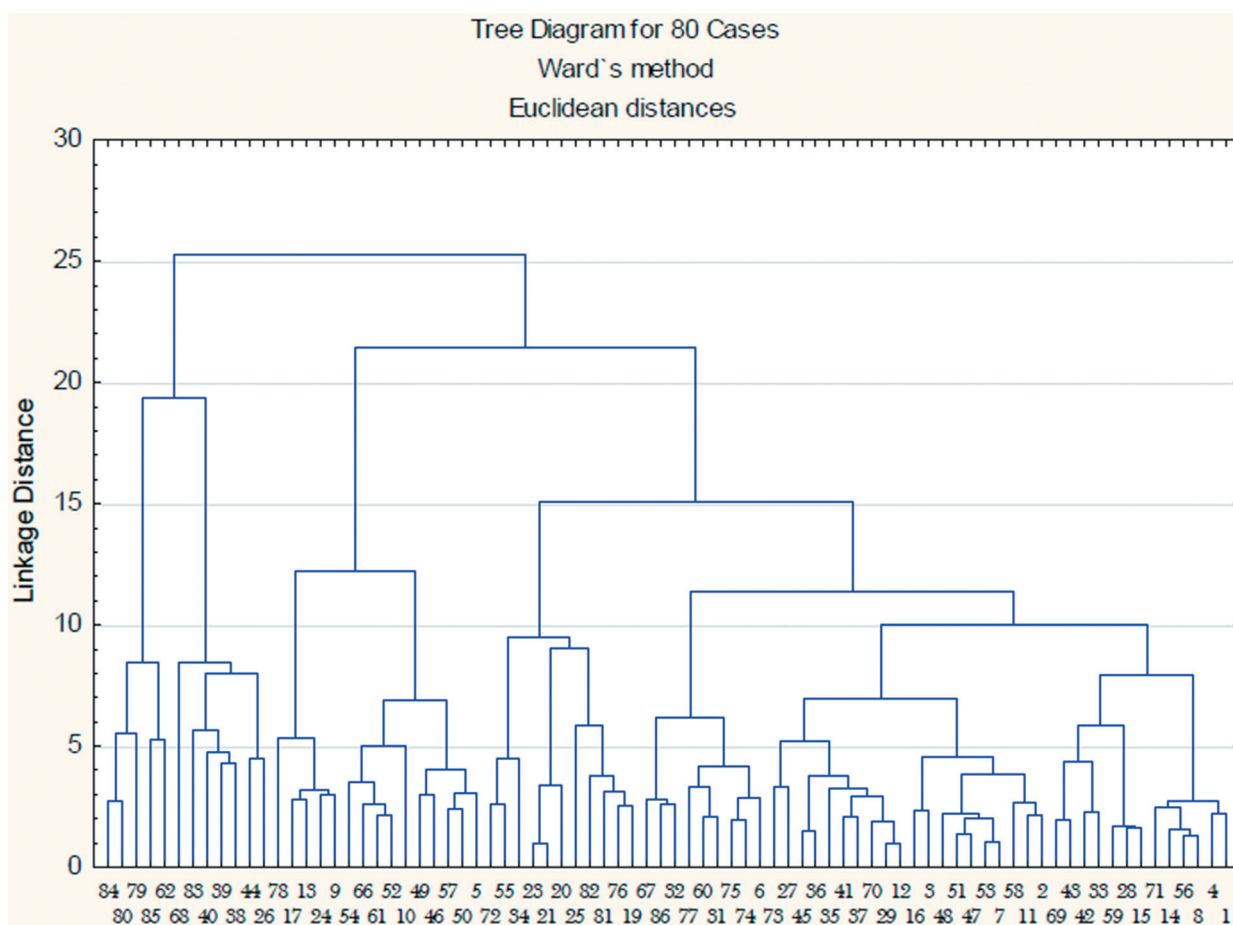


Fig. 1. Tree diagram of the grouping of regions (source: Authors' calculations)

Variable	Analysis of Variance (broad macro-indicators without Moscow)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
x1	7,55343	1	71,44657	78	8,24627	0,005256
x2	3,04727	1	75,95274	78	3,12940	0,080801
x4	19,11448	1	59,88552	78	24,89633	0,000004
x5	3,93058	1	75,06942	78	4,08403	0,046722
x8	34,96693	1	44,03307	78	61,94028	0,000000
x10	1,05440	1	77,94560	78	1,05513	0,307503
x11	25,30809	1	53,69191	78	36,76590	0,000000
x12	19,20056	1	59,79944	78	25,04445	0,000003
x13	18,41715	1	60,58286	78	23,71195	0,000006

Fig. 2. Values of variances and F-test for the grouping of regions (source: Authors' calculations)

with a high level of support for resident entrepreneurial structures (K1), and No. 2 is a group of parks with a low level of support for entrepreneurial structures (K2). Cluster 1 is characterised by the presence of a high share of tax incentives in categories: income tax, transport tax, corporate property tax, and land tax. There are quite high values of indicators for the group of basic services of the management company, the number of res-

idents and jobs created, the group for evaluating industrial and office real estate; water supply and railway interchange. The objects of the first cluster represent large functioning parks with energy-intensive technological processes involved in support programmes. Cluster 2 is characterised by rather low values of production capacity utilisation; participation in federal and regional government programmes, low values in the category of

Variable	Analysis of Variance (greenfield)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
x3	19,16312	1	53,83688	72	25,6282	0,000003
x5	42,54952	1	30,45048	72	100,6081	0,000000
x6	12,61722	1	60,38277	72	15,0447	0,000230
x7	12,68722	1	60,31278	72	15,1457	0,000220
x8	9,14205	1	63,85795	72	10,3077	0,001980
x11	8,48729	1	64,51271	72	9,4723	0,002950
x12	16,89057	1	56,10943	72	21,6741	0,000014
x13	6,21825	1	66,78175	72	6,7041	0,011632
x14	16,61859	1	56,38141	72	21,2222	0,000017
x19	1,95718	1	71,04282	72	1,9836	0,163320
x20	2,08257	1	70,91743	72	2,1144	0,150268
x21	18,12041	1	54,87959	72	23,7733	0,000006
x22	7,98575	1	65,01425	72	8,8438	0,003999
x23	4,86817	1	68,13183	72	5,1446	0,026320
x25	8,97076	1	64,02924	72	10,0875	0,002198
x39	3,55903	1	69,44097	72	3,6902	0,058693
x41	1,89461	1	71,10539	72	1,9185	0,170304
x47	9,44124	1	63,55877	72	10,6951	0,001650

Fig. 3. Values of variances and F-test for the "greenfield" group (source: Authors' calculations)

tax incentives. This cluster reflects developing and small industrial parks that actually require support and further participation in federal and regional government programmes.

For the second category of industrial parks, "greenfield", there is a division of groups with an unbalanced concentration, which made it possible to draw preliminary conclusions about the existence of a cluster of parks with a greater degree of efficiency and intensification of the activities of entrepreneurial structures and park residents.

The analysis of centroids for the selected clusters of the "greenfield" category revealed the existence, as for the previous "brownfield" category, of groups of industrial parks with low and high levels of support for resident entrepreneurial structures (Fig. 4). Cluster 1 united efficiently developing parks with an expanded production base, a high level of activity of the management company and the use of production capacities of industrial parks, but low tax support.

Cluster 2 is characterised by an unstable position regarding the efficiency of using production facilities, while it has high tax incentives, but low indicators of infrastructure development, participation in regional and federal programmes, a low

level of activity of the management company and the use of production facilities of industrial parks. However, it should be clarified here that for parks of the "greenfield" category, development on the territory of industrial facilities is more capital-intensive due to the need for the full development of the park territory. Therefore, the category of production capacities is actually one of the key ones when making management decisions for the development of entrepreneurial structures in the park.

Analysis of the composition of the "greenfield" category park clusters showed a significant imbalance of the selected groups with a predominance of the share of industrial parks in the second cluster, which indicates the need to intensify the pace of industrial production, increase the entrepreneurial activity of management companies, expand the logistics capabilities of the park and, accordingly, involve entrepreneurial structures in the overall process of the park activities in order to increase participation in federal support programmes.

For the third – "complex" – category of industrial parks, the following indicators are characteristic demarcation signs for the clusters ob-

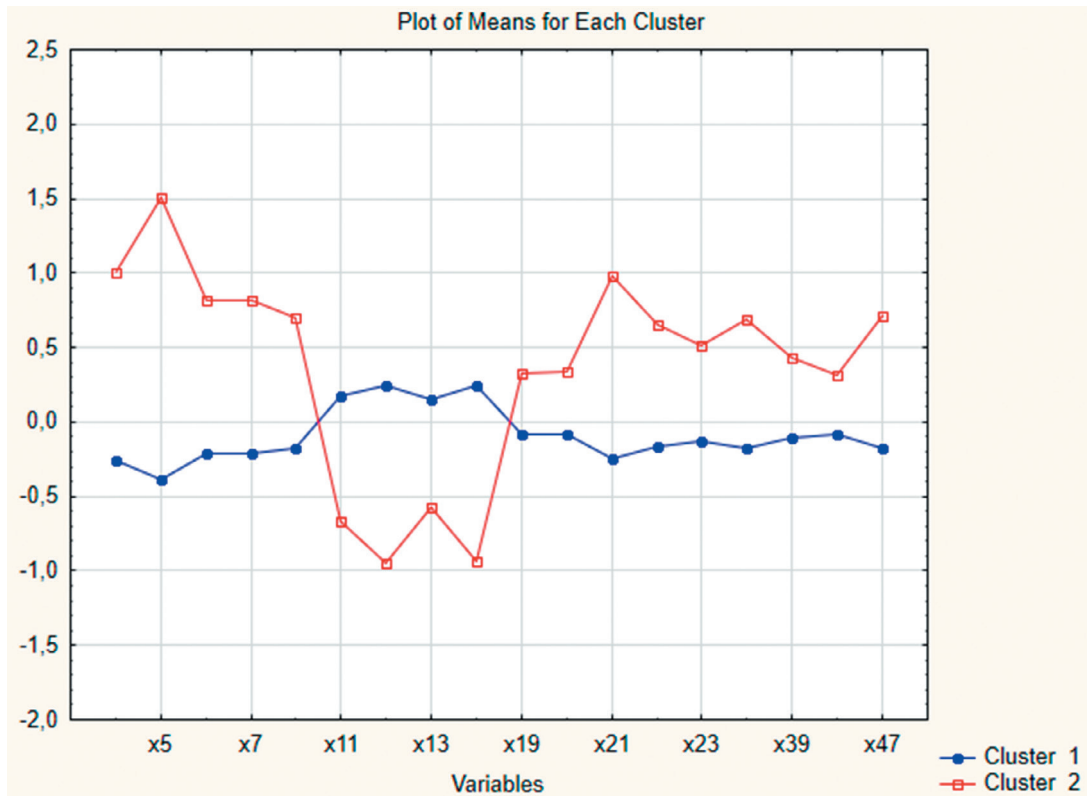


Fig. 4. Diagram of averages for the “greenfield” category of parks (source: Authors’ calculations)

tained: leasing a land plot, construction of finished industrial buildings, the number of jobs created, the total and free territory, the free area of industrial real estate, the total area of office real estate for the accommodation of residents, the total and free electric power, the belonging of sewage treatment facilities, the presence of stormwater treatment facilities, free gas capacity, and distance to Moscow. Also, for this clustering, the industrial production index is statistically significant, which in its turn makes it possible to further focus on the influence of the synergistic effect of the sectoral interaction of the park and the region on the overall level of the ES performance in the IP system.

A specific feature of this grouping for the category of parks, which takes into account the elements of the structures of the “brownfield” and “greenfield” parks, is that Cluster 1 includes parks that function effectively in regions with predominantly high rates of industrial production, mainly in the extractive industries. The parks of Cluster 2 belong to the regions with a high share of the manufacturing industry in gross regional product (GRP) and high values of jobs created for park residents and the intensity of utilised capacities. A distinct feature of this grouping is the insignificance of the category of tax benefits, which may indicate a focus on the development and deepening of economic and infrastructural ties of resi-

dents of the park with the region. Analysis of variance for clustering showed the statistical significance of grouping indicators according to the Fisher’s exact test at the level of 95 %, which indicates a high level of model quality.

In the selected clusters of the categories “Brownfield”, “Greenfield”, “Complex” there is an imbalance in the distribution of industrial parks. This necessitates the formation of alternative strategies for the development of entrepreneurial structures, which would take into account economic trends in the region, the possibility of attracting investment, the performance of resident enterprises (Table 1).

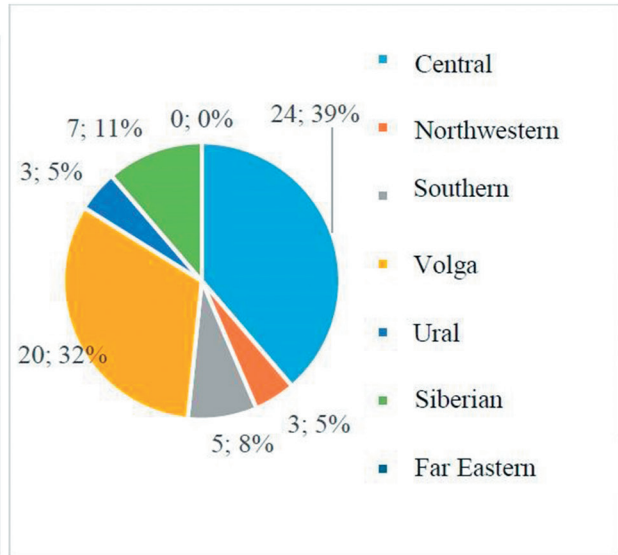
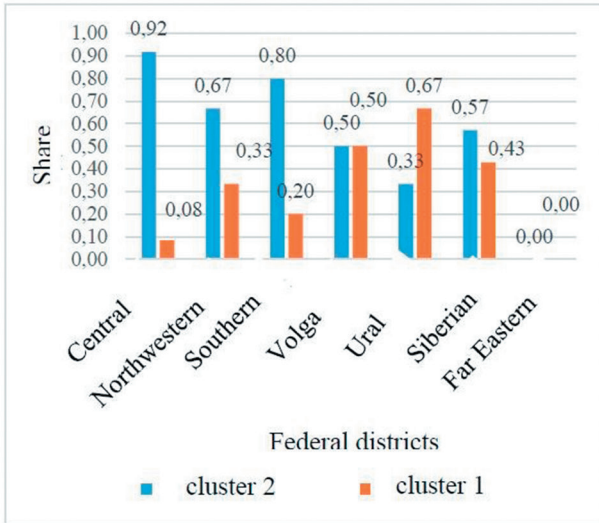
Equally important for assessing the ES performance in the IP system is also the IP positioning relative to its external environment of operation. The share distribution of IPs in clusters by regions and federal districts within certain categories showed that for the “brownfield” category, the concentration of IPs is observed in the Central

Table 1

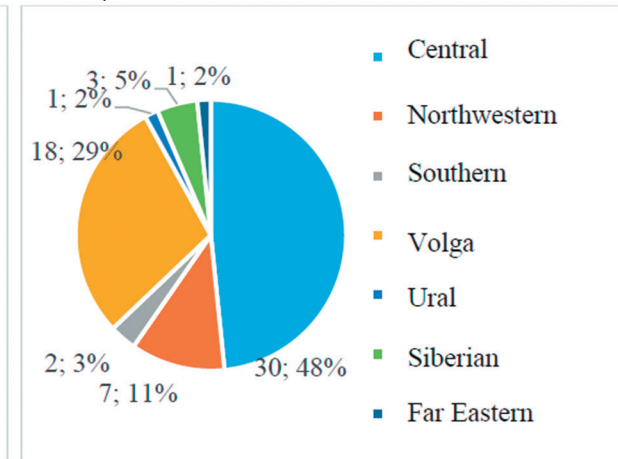
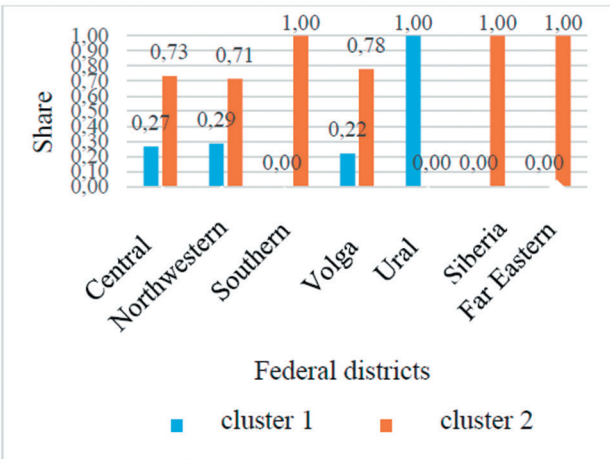
Cluster distribution of industrial parks

Cluster number	Share in the category of parks		
	Brownfield	Greenfield	Complex
Cluster 1	0.27	0.20	0.21
Cluster 2	0.73	0.80	0.79
Total parks	62	74	14

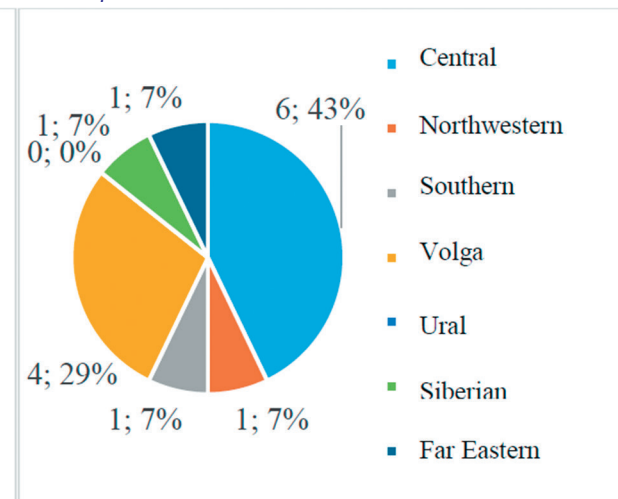
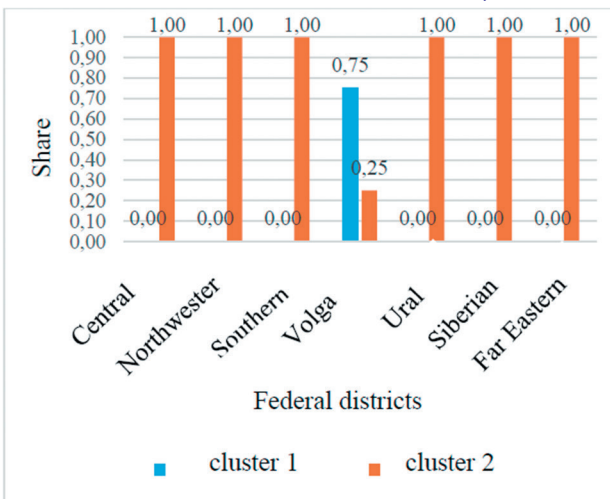
Source: Authors’ calculations.



a) "Brownfield" industrial parks



b) "Greenfield" industrial parks



c) "Complex" industrial parks

Fig. 5. Distribution of industrial parks (source: Authors' calculations)

(39 %), Volga (32 %) and Siberian Federal Districts (11 %) (Fig. 5a).

As seen from Figure 5, the IP ratio for the "greenfield" category is similar to the previous

group, whereby the highest concentration of IPs is observed in the second cluster. This distribution is confirmed by the need to intensify the rates of not only industrial production in these

Table 2

Statistical characteristics of discrimination

N = 42	Discriminant Function Analysis Summary					
	No. of vars in model: 12; Grouping: shared cluster (2 grps) Wilks' Lambda: .06194 approx. F (12,29) = 36.602, p < .0000					
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (1.29)	p-value	Toler	(R-Sqr.)
x_3	0.082	0.755	9.43	0.005	0.329	0.671
x_{10}	0.066	0.943	1.76	0.195	0.763	0.237
x_{11}	0.183	0.339	56.60	0.000	0.244	0.756
x_{19}	0.074	0.842	5.44	0.027	0.070	0.930
x_{20}	0.140	0.443	36.49	0.000	0.135	0.865
x_{22}	0.069	0.901	3.18	0.085	0.105	0.895
x_{26}	0.080	0.777	8.33	0.007	0.427	0.573
x_{30}	0.083	0.746	9.86	0.004	0.621	0.379
x_{35}	0.080	0.774	8.47	0.007	0.224	0.776
x_{36}	0.086	0.721	11.22	0.002	0.253	0.747
X_{rating}	0.072	0.858	4.79	0.037	0.534	0.466
$X_{category}$	0.068	0.916	2.66	0.114	0.836	0.164

Source: Authors' calculations.

clusters, but also the overall economic development, and to establish stable economic ties in the federal district. The unevenness and imbalance in the distribution of industrial parks both in spatial terms and in the states of their economic development confirm the need for individual positioning and rating of parks in relation to key factors of the external and internal environment, and taking these factors into account when forming a development strategy for residents of the park, since they have a significant impact on the ES performance in the IP system.

At the final stage (stage 4) of the proposed methodology, we built a model for assessing and predicting the performance class of industrial parks. To implement the tasks of this stage, we built a discriminant model based on an additional grouping of IPs taking into account such characteristics of industrial parks as the type of park, the rating of investment attractiveness and the rating of the IP attractiveness among ES residents of the IP. The following indicators turned out to be statistically significant at the level of 90–95 % for this model: lease of finished production premises (x_3), participation in regional state programmes (x_{10}), income tax incentives (x_{11}), existing production facilities intended for the accommodation of residents (x_{19}), free area of industrial real estate (x_{20}), total area of office real estate intended for accommodation of residents (x_{22}), heat source (x_{26}), gas capacity (x_{30}), distance to the nearest city (x_{35}), distance to the regional centre (x_{36}), category of industrial parks ($X_{category}$), position of the industrial park in the general rating (X_{rating}). General adequacy is confirmed by the statistical characteristics of the general and partial Wilks' lambda val-

ues, the p-value and the F-test at the level of 95 % (Table 2).

As a result of modelling, we obtained two discriminant groups of industrial parks, the state of which can be defined as economically inefficient ($Y_1 = 1$) and efficient ($Y_2 = 2$). This division was achieved by evaluating parks with a low and high value of the rating level in terms of attractiveness for external investors and resident ESs. Analysis of the squared Mahalanobis distances to the centres of the selected groups and the values of the posterior probabilities confirmed the correctness of assigning objects to discriminant groups. The general view of the rating forecast model can be represented as follows:

$$\begin{cases}
 Y_1 = \\
 = 4,287x_3 - 1,225x_{10} - 2,142x_{11} + \\
 + 0,596x_{19} - 0,739x_{20} - 0,166x_{22} + \\
 + 1,801x_{26} - 1,7492x_{30} + 0,119x_{35} - \\
 - 0,856x_{36} + 1,128x_{rating} - \\
 - 1,219x_{category} - 4,931; \\
 Y_2 = \\
 = 20,15x_3 + 3,94x_{10} - 20,34x_{11} + \\
 + 9,99x_{19} - 76,96x_{20} - 5,21x_{22} - \\
 - 10,80x_{26} + 12,94x_{30} + 11,63x_{35} - \\
 - 11,10x_{36} - 4,20x_{rating} + \\
 + 1,79x_{category} - 24,09.
 \end{cases}$$

The resulting system of discriminant equations can be used to forecast the performance class of new industrial parks and determine among them the most attractive for the placement of resident entrepreneurial structures from the point of view

of external entrepreneurial structures which are potential residents of industrial parks (IP). The procedure for forecasting the performance class can be represented as follows. First, the values of IP indicators are substituted into discriminant functions, namely: leasing of business-ready industrial premises (x_3), participation in regional state programmes (x_{10}), income tax incentives (x_{11}), existing production facilities intended for the accommodation of residents (x_{19}), free area of industrial real estate (x_{20}), total area of office real estate intended for accommodation of residents (x_{22}), heat source (x_{26}), gas capacity (x_{30}), distance to the nearest city (x_{35}), distance to the regional centre (x_{36}), category of industrial parks ($X_{category}$), position of the industrial park in the general rating (X_{rating}). Next, a comparative analysis of the values of discriminant functions is performed and, based on the highest value of the function, the evaluated park is attributed to the selected performance classes.

Conclusion

The proposed methodology for building a spatial rating of the performance of entrepreneurial structures in the industrial park operation system can be applied for grouping and rating IPs to improve the quality of decisions made on the formation of sustainable development strategies differentiated for each cluster, of both individual ESs in the system of industrial parks, and their clusters, and regions in general.

In accordance with the proposed methodological approach, we have developed grouping models that can be used to assess the statistical significance of indicators that have the strongest impact on the formed IP clusters and to perform the rating of parks in order to select an adequate strategy

for the development of entrepreneurial structures in the system of industrial parks of the regions of the Russian Federation.

These studies are recommended for use by entrepreneurial structures. Using the proposed and proven methodology, entrepreneurial structures can improve the quality of decisions, namely:

- based on the identified two groups of regions that have a homogeneous orientation of economic activity, a potential resident, when making a decision on the placement of production facilities, can choose a region considering its investment attractiveness, industrial activity, and the structural orientation of regional processes;

- within the selected clusters of each category – “brownfield”, “greenfield”, “complex” – groups with certain characteristics and performance indicators were obtained, which allows entrepreneurial structures to choose the one that will ensure the building of an effective strategy and scenarios for providing their sustainable development;

- the resulting system of discriminant equations makes it possible to forecast the performance class of new industrial parks and determine among them the most attractive for the placement of resident entrepreneurial structures from the point of view of external entrepreneurial structures-potential residents of industrial parks (IPs).

Based on the results obtained using the proposed methodological approach, federal and regional authorities can receive information on the performance of both industrial parks and entrepreneurial structures in the functioning system of IPs, taking into account the economic state of the regional environment, which can be used to design territorial development documents both on the strategic and on the tactical level.

References

- Akberdina, V. V., Tretyakova, O. V. & Vlasov, A. I. (2017). A methodological approach to forecasting spatial distribution of workplaces in an industrial metropolis. *Problems and Perspectives in Management*, 15(4), 50-61. DOI: 10.21511/ppm.15(4).2017.05
- Barrera, G., Durany, X., Pons, J. & Erazo, G. (2021). Trends in global research on industrial parks: A bibliometric analysis from 1996–2019. *Heliyon*, 7. Retrieved from: [https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440\(21\)01881-8.pdf](https://www.cell.com/heliyon/pdf/S2405-8440(21)01881-8.pdf) (Date of access: 08.11.2021) DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07778.
- Belenov, O. N. & Smolyaninova, T. U. (2014). Overall evaluation of industrial park effectiveness. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya [Modern economy: problems and solutions]*, 12(60), 34-46. (In Russ.)
- Chatterji, A., Glaeser, E. & Kerr, W. (2013). *Clusters of Entrepreneurship and Innovation*. NBER Working Paper Series, 19013. DOI: 10.3386/w19013
- Delgado, M., Porter, M. E. & Stern, S. (2012). *Clusters, convergence, and economic performance*. NBER Working Paper, 18250. Retrieved from: <https://www.nber.org/papers/w18250> (Date of access: 13.08.2021) DOI: 10.3386/w18250.
- Delgado, M., Porter, M. E. & Stern, S. (2014). *Defining clusters of related industries*. NBER Working Paper, 20375. Retrieved from: <https://www.nber.org/papers/w20375> (Date of access: 11.08.2021) DOI: 10.3386/w20375.
- Glaeser, E., Kerr, S. & Kerr, W. (2012). *Entrepreneurship and Urban Growth: An Empirical Assessment with Historical Mines*. NBER Working Paper, 18333. Retrieved from: <https://www.nber.org/papers/w18333> (Date of access: 15.11.2021) DOI: 10.3386/w18333

- Glaeser, E., Kerr, W. & Ponzetto, G. (2009). *Clusters of Entrepreneurship*. NBER Working Paper, 15377. Retrieved from: <https://www.nber.org/books-and-chapters/innovation-policy-and-economy-volume-14/clusters-entrepreneurship-and-innovation> (Date of access: 17.11.2021) DOI: 10.3386/w15377
- Greenstone, M., Hornbeck, R. & Moretti, E. (2010). Identifying Agglomeration Spillovers: Evidence from Winners and Losers of Large Plant Openings. *Journal of Political Economy*, 118(3), 536-598. Retrieved from: <http://hdl.handle.net/1721.1/61725> (Date of access: 11.08.2021)
- Gupta, R. (2020). *Does Goliath Help David? Anchor Firms and Startup Clusters*. 20-17 Working Papers, Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau, Georgetown McDonough School of Business Research, 3616337, 71. Retrieved from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3616337 (Date of access: 13.08.2021) DOI: 10.2139/ssrn.3616337.
- Guryanova, L., Milevskiy, S., Bogachkova, L., Lytovchenko, I., Polyanskiy, V. (2018). Models of assessment and analysis in security management systems. In: *2018 International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T)* (pp. 202-208). Kharkiv, Ukraine: IEEE, Inc. Retrieved from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8632066> (Date of access: 11.11.2021). DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2018.8632066.
- Krivorotov, V. V., Kalina, A. V., Tikhanov, E. A. & Erypalov, S. E. (2016). *Razvitie industrialnykh parkov na osnove povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatiy-rezidentov: monografiya [Development of industrial parks based on the competitive growth of resident enterprises]*. Ekaterinburg: Publishing house UMC UPI, 189. (In Russ.)
- Kuznetsova, S. N., Lapaev, D. N., Artemyeva, M. V., Potashnik, Y. S. & Kozlova, E. P. (2019). Increase of Economic Effectiveness of Investment Projects in Industrial Parks. In: E. Popkova (Ed.), *The Future of the Global Financial System: Downfall or Harmony, ISC, Lecture Notes in Networks and Systems*, 57 (pp. 1138-1144). Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-00102-5_120.
- Lerner, J. & Stern, S. (Eds.). (2016). *Innovation Policy and the Economy*. Vol. 16. NBER Books & Chapters. University of Chicago Press, 167. Retrieved from: <https://www.nber.org/books-and-chapters/innovation-policy-and-economy-volume-16>. (Date of access: 15.05.2021)
- Lyapina, I., Mashegov, P., Petrukhina, E., Stroeva, O. & Maltsev, A. (2019). Institutional effects in development of regional innovational infrastructure. *International Journal of Trade and Global Markets*, 12(1), 26-42. DOI: 10.1504/IJTGM.2019.10019199
- Nikitaeva, A. Yu. & Andryushchenko, O. G. (2018). Industrial parks as a reference point of formation of the economic framework of innovative development of territories. *Nauka Krasnoyarya [Krasnoyarsk Science]*, 7(4), 78-99. (In Russ.)
- Orlova, I. V. (2014). *Mnogomernyy statisticheskiy analiz pri issledovanii ekonomicheskikh protsessov [Multivariate statistical analysis in the study of economic processes]*. Moscow: MESI, 190. (In Russ.)
- Piskun, E. I. & Khokhlov, V. V. (2019). Economic development of the Russian Federation's regions: factor-cluster analysis. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 15(2), 363-376. DOI: 10.17059/2019-2-5. (In Russ.)
- Plakhin, A. E., Stavrova, A. B. & Kochergina, T. V. (2016). Multifactor model of the portrait of a potential industrial park resident. *Vestnik Irkutskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii [Proceedings of Irkutsk State Economics Academy]*, 26(3), 400-410. (In Russ.)
- Samostroenko, G. M. & Shatokhina, O. V. (2016). Improving the management of the process of formation and operation of industrial parks in the Russian regions. *Srednerusskiy vestnik obshchestvennykh nauk [Central Russian Journal of Social Sciences]*, 5, 207-212. (In Russ.)
- Sandler, D. G. & Kuznetsov, P. D. (2015). Industrial Parks In Russia: Conceptual Development Of The Project. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 1, 76-88.
- Simchera, V. M. (2008). *Metody mnogomernogo analiza statisticheskikh dannykh [Methods of multivariate analysis of statistical data]*. Moscow: Finance and statistics, 400. (In Russ.)
- Tatuev, A. A. (2015). Industrial Parks as an Efficient Instrument for Sustainable Industrial Development of Region. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(6), 360-366. DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n6s2p360.
- Tikhanov, E. A., Krivorotov, V. V. & Chepur, P. V. (2016). Forming of industrial park performance indicators system reflecting the impact of resident companies competitiveness factors. *Fundamentalnye issledovaniya [Fundamental research]*, 3-2, 432-436. (In Russ.)
- Wojewnik-Filipkowska, A. & Kowalski, R. (2015). Investing in Industrial-Technology Parks in City Development-a Cost-Benefit Analysis, Real Estate. *Management and Valuation*, 23(1), 24-41.

About the authors

Elena I. Piskun — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor, Department of Tourism, Service and Hotel Business, Sevastopol State University; Scopus Author ID: 57193735474; Researcher ID: S-7867-2017; <http://orcid.org/0000-0002-4397-8143> (33, Universitetskaya St., Sevastopol, 299053, Russian Federation; e-mail: lenapiskun@mail.ru).

Konstantin N. Brusnikin — Deputy Head of Department for the Implementation of Scientific Developments, State Scientific Center of the Russian Federation, I. P. Bardin Central Research Institute of Ferrous Metallurgy; <https://orcid.org/0000-0003-3870-0750> (23/9, 2, Radio St., Moscow, 105005, Russian Federation; e-mail: k.brusnikin@mail.ru).

Информация об авторах

Пискун Елена Ивановна — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры «Туризм, сервис и гостиничный бизнес», Севастопольский государственный университет; Scopus Author ID: 57193735474; Researcher ID: S-7867-2017; <http://orcid.org/0000-0002-4397-8143> (Российская Федерация, 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33; e-mail: lenapiskun@mail.ru).

Брусникин Константин Николаевич — заместитель начальника управления по внедрению научных разработок, Государственный научный центр РФ, Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И. П. Бардина; <https://orcid.org/0000-0003-3870-0750> (Российская Федерация, 105005, г. Москва, ул. Радио, 23/9, стр. 2; e-mail: k.brusnikin@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 15.01.2022.

Прошла рецензирование: 28.04.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 15 Jan 2022.

Reviewed: 28 Apr 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-18>

JEL Code: C51, F21, O13, O47

Lotfali Agheli  

Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

THE NEXUS BETWEEN ECONOMIC GROWTH, NATURAL RESOURCE DEPLETION AND FOREIGN DIRECT INVESTMENT¹

Abstract. The overall economic performance is summarised in the economic growth. It occurs when resources are combined technically in an effective way. While advanced countries have no reliance on natural resources, they experience steady growth compared to natural resource-abundant countries. The Caspian Sea basin countries (Azerbaijan, Iran, Kazakhstan, Russia, and Turkmenistan) and Central Asia states (Kyrgyz Republic, Tajikistan, and Uzbekistan) own considerable mineral and ecological resources. This paper aims to examine the relationship between economic growth and natural resource depletion in the region during 1997–2019. Due to abundance of natural resources, this region trades fossil fuels and minerals with other economic blocs. Hence, foreign direct investment is added into the regression model in order to account for economic openness. In addition, the share of industry value added in gross domestic product is included to embody the industrialisation impact on economic growth. Finally, the tertiary enrolment is entered into the regression to measure the effect of human capital on economic growth. After specifying the econometric model, variables under study were tested for unit root. Due to difference in order of integration among variables, panel fully modified least squares method was used to estimate the model. The estimation results indicate the significant and positive effects of natural resource depletion, foreign direct investment, the share of industry value added and tertiary enrolment on economic growth. These findings imply that natural resource depletion contributes to economic growth much greater than foreign direct investment and tertiary enrolment. Thus, the resource curse is not confirmed across the examined countries.

Keywords: economic growth, FDI, natural resources, depletion, enrolment ratio, GDP, Caspian Sea basin, panel-FMOLS

For citation: Agheli, L. (2023). The Nexus between Economic Growth, Natural Resource Depletion and Foreign Direct Investment. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 537-547. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-18>

¹ © Agheli L. Text. 2023.

Взаимосвязь между экономическим ростом, истощением природных ресурсов и прямыми иностранными инвестициями

Аннотация. Общие экономические показатели отражают экономический рост, на который влияет эффективное использование имеющихся ресурсов. Несмотря на то, что наиболее развитые страны не зависят от природных ресурсов, они демонстрируют более устойчивый рост, чем государства, богатые природными ресурсами. Страны бассейна Каспийского моря (Азербайджан, Иран, Казахстан, Россия, Туркменистан) и государства Центральной Азии (Кыргызская Республика, Таджикистан и Узбекистан) обладают значительными природными и экологическими ресурсами. Цель статьи – изучить взаимосвязь между экономическим ростом и истощением природных ресурсов в данном регионе в период с 1997 г. по 2019 г. Регион активно сотрудничает с другими экономическими блоками, благодаря обилию природных ресурсов идет торговля топливом и полезными ископаемыми. В связи с этим для учета степени открытости экономики в регрессионную модель включен показатель прямых иностранных инвестиций. Доля добавленной стоимости промышленности в валовом внутреннем продукте отражает влияние индустриализации на экономический рост. Наконец, количество зачислений в высшие учебные заведения используется для измерения влияния человеческого капитала на экономический рост. После уточнения эконометрической модели исследуемые переменные были протестированы на единственный корень. Из-за различий в порядке интегрирования для оценки панельных данных был использован полностью модифицированный метод наименьших квадратов. Согласно результатам анализа, истощение природных ресурсов, прямые иностранные инвестиции, доля добавленной стоимости промышленности и количество зачислений в вузы положительно влияют на экономический рост. Полученные выводы демонстрируют, что истощение природных ресурсов способствует экономическому росту в гораздо большей степени, чем прямые иностранные инвестиции и количество зачислений в вузы.

Ключевые слова: экономический рост, ПИИ, природные ресурсы, истощение, доля учащихся, ВВП, бассейн Каспийского моря, полностью модифицированный метод наименьших квадратов

Для цитирования: Агели Л. (2023). Взаимосвязь между экономическим ростом, истощением природных ресурсов и прямыми иностранными инвестициями. *Экономика региона*, 19(2), С. 537-547. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-18>

1. Introduction

Economic growth is the main goal of every economy, which is defined as an increase in gross domestic product (GDP), or per capita GDP, in constant prices over time. It encompasses all economic activities in agriculture, industry and service sectors in a given period. Not only levels of economic growth are important for comparing performance of different economic systems, but also the persistency of economic growth is more relevant, especially for developing countries.

Economic growth is a measure of the economic performance at the local or national level. An increase in this index indicates economic boom and its decrease and negativity indicate a recession. The changes in employment and investment, technological progress, the composition of economic sectors, political developments, and research and development affect economic growth (Freimane & Bāliņa, 2016; Frey, 2017; Leblang, 2018; Baneliene & Melnikas, 2020). In addition, macroeconomic shocks such as natural and climate events, and

energy price shocks influence economic growth (Becker, 2017; Bohi, 2017).

In its neoclassical form, economic growth largely originates from labour, capital and technology. However, endogenous economic growth stems from various factors such as research and development, health, natural resources, governance and so forth (Romer, 2018). Labour is one of the key determinants of economic growth. Economic growth is impossible without labour, since even complex industrial and non-industrial processes and equipment cannot be handled without human intervention. Labour, in the simplest form, is denoted by L and leads to production in the neoclassical production function $q = f(L, K)$ along with the capital factor. The generalised form of labour is called human capital, which is a combination of labour, health, literacy and experience. Human capital affects economic growth positively (Khan & Chaudhry, 2019). For measuring human capital, various indicators may be used. In this paper, the enrolment in tertiary education is applied

to indicate human capital. The students in this level are literate and potent to perform specialised tasks, and specialisation results in economic growth.

Investment, either domestic or foreign, is a key component of aggregate demand. Domestic investment is called gross fixed capital formation, while foreign investment takes different types such as direct and indirect investment. Foreign direct investment (FDI) helps countries to upgrade their infrastructures, attract knowledge, acquire new technologies, and develop local economies.

Besides labour and capital, natural resources can contribute to economic growth (Havranek et al., 2016). Economic exploitation of natural resources differs between resource-rich countries. The share of natural resources in exports and resource earnings in government budget may be substantial. Natural resources are divided into renewable and exhaustible. Most natural resources, for example coal, natural gas and crude oil, are used as energy or fuel, however the other natural forms are inverted into final goods, such as wood, which are used in different economic sectors.

The role of FDI and contribution of natural resources to economic growth have been examined separately in dozens of papers. This article aims to consider the role of foreign direct investment and natural resource depletion in economic growth. The sample of study contains the Caspian Sea basin countries and Central Asia states.

After introduction, the rest of paper is organised in 5 sections. Section 2 is devoted to theory and literature. Section 3 refers to data and methods, and section 4 describes results. Section 5 presents the discussion and implications.

2. Theory

One of the most important methods of financing in developing countries is foreign investment, which complements the domestic sources of capital in these countries. The choice of this method is justified due to the creation of positive effects on technology transfer, opening of economies and increasing effective presence in the field of international trade (Alfaro, 2017; Bakari & Sofien, 2019).

Historically, the global expansion of foreign direct investment has recorded unprecedented acceleration since the 1980s, so that FDI growth has been greater than that of other global economic indicators such as exports, trade, and gross domestic product. Global foreign direct investment has increased from USD 12.36 billion in 1970 to USD 1.49 trillion in 2019, with annual growth rate of 10.27 %, while global exports have increased

from 382.56 billion in 1970 to 22.44 trillion in 2020, with annual growth rate of 8.48 %¹.

Foreign direct investment is not balanced in terms of global distribution, so that US has realised most foreign investment in Latin America. Meanwhile, Japan has invested heavily in Southeast Asia. Out of USD 998 billion in 2020, developed countries were hosts for USD 312 billion inflows of FDI. Developing countries attracted USD 663 billion FDI².

In accordance with national interest and the rights of guest and host countries, foreign direct investment can bring various benefits such as transfer of technology and production techniques, job creation, strengthening and expansion of financial and international resources, and access to global markets (Iwasaki & Tokunaga, 2016; Makiela & Ouattara, 2018).

In contrast, due to the monopoly control on the technology of production and its transfer by multinational corporations, this type of investment may create the dependence of developing countries on multinational corporations, use of capital-intensive production techniques and gain significant political and economic concessions, such as tax exemptions, in host governments (Ojewumi & Akinlo, 2017). In addition, promotion of inappropriate consumption patterns through advertising and monopoly power in the market are other disadvantages of this type of investment (Wright & Zhu, 2018).

Extraction from mines and fossil resources and cutting down forest trees for economic exploitation means natural resource depletion. By depleting natural resources and turning them into other goods, economic growth is achieved (Nawaz et al., 2019). Although extraction from exhaustible resources is irreversible, by converting them into other goods and providing fuel, the wheels of industries and factories spin, households reach prosperity with access to fuel, and services' sector continues to operate. The agricultural sector also benefits from fossil fuels in running farm machinery.

Natural resource depletion is a critical component in the calculation of adjusted net national income. Adjusted net national income is calculated by subtracting from gross national income (GNI) a charge for the consumption of fixed capital and for the depletion of natural resources. The deduction for the depletion of natural resources, which covers net forest depletion, energy depletion, and

¹ World Bank. Retrieved from: <https://data.worldbank.org/>

² UNCTAD, FDI/MNE database. Retrieved from: www.unctad.org/fdistatistics

mineral depletion, reflects the decline in asset values associated with the extraction and harvest of natural resources. This is similar to depreciation of fixed assets (World Bank, 2020).

Industrialisation plays a meaningful role in economic growth. Over time, the share of industry in different economies has been increased, and share of agriculture has been decreased. This is an expected transformation of economic structure. Industrialisation leads to mass production, diversification of outputs, industrial goods, and division of labour and diversity of exports. As industry value-added share in GDP increases, economic growth rises. The level of economic development can be defined by industrialisation. The advanced countries have more industrialised economies.

There are numerous works on economic growth determinants. In the following, some studies are reviewed by focusing on foreign direct investment, natural resource depletion, industrialisation and education.

The experiences indicate the positive and crucial impact of FDI on boosting economic growth in host economies (Alvarado et al., 2017; Iamsiraroj, 2016; Hlavacek & Bal-Domańska, 2016). Sunde (2017) investigated economic growth as a function of FDI and exports in South Africa. Using the autoregressive distributed lag model (ARDL), he found co-integration relationship between economic growth, foreign direct investment and exports. He concluded that both foreign direct investment and exports spur economic growth.

Seyed Noorani (1995) believes that FDI in host countries has gradually shifted from the extractive industries (mines, oil and gas) to the communication industries (communications, transportation and banking). Ayanwale (2007) concludes that FDI in Nigeria contributes positively to economic growth.

For a panel of 28 Asian countries in the period 1998–2007, inflow of foreign direct investment was a significant factor negatively affecting economic growth (Tiwari, 2011).

By focusing on 124 countries over the period 1971–2010, Iamsiraroj (2016) found that overall effects of FDI are positively associated with economic growth.

Azman-Saini et al. (2010) investigated the systemic link between economic freedom, foreign direct investment (FDI) and economic growth in a panel of 85 countries. The empirical results revealed that FDI by itself has no direct (positive) effect on output growth. Instead, the effect of FDI is contingent on the level of economic freedom in the host countries.

Acquah and Ibrahim (2020) examined the relationships among foreign direct investment (FDI), economic growth and financial sector development relying on annual panel data spanning 1980–2016 from 45 African countries. Results revealed an ambiguous effect of FDI on economic growth although, for the most part, higher FDI is associated with higher growth.

Regarding the link between natural resource depletion and economic growth, Nawaz et al. (2019) investigated the natural resources depletion in ten South East Asian Nations (ASEAN) over 25 years and found that natural resource depletion and mineral depletion have been major causes of the destruction of economic growth.

Industrialisation can contribute to economic growth. Opoku & Yan (2019) examined the impact of industrialisation on economic growth in Africa. They employed data for the period 1980–2014 from 37 African countries and the generalised method of moments, and found that industrialisation is an important booster of economic growth.

Industrial development has had an important role in the economic growth of countries like China, the Republic of Korea (Korea), Taiwan Province of China (Taiwan), and Indonesia (Kniivilä, 2007). Ndiaya and Lv (2018) examined the impact of industrialisation on economic growth by analysing the Senegalese manufacturing firms during 1960–2017. The econometric analysis has shown that the increase of industrial output will increase economic growth in Senegal. Zhang (2002) attempted to formulate an analytical framework under which China's post-reform growth can be accounted for by its industrialisation process. He found that Chinese economic growth may be better explained by its lasting industrialisation programmes initiated on the outset of reform, which has led to a rising of capital-output ratio.

Ossadzifo (2018) analysed the impact of the manufacturing sector on economic growth through the role of human capital in sub-Saharan African (SSA) countries from 1990 to 2015. He showed that the manufacturing sector through its value added has a positive impact on economic growth in SSA countries.

On the relationship between education indicators and economic growth, Bloom et al. (2014) challenge beliefs that tertiary education has little role in promoting economic growth and alleviating poverty. They find evidence that tertiary education improves technological catch-up and may help to maximise Africa's potential to achieve more rapid economic growth given current constraints.

Hanif and Arshed (2016) used three proxies for the human capital for the case of SAARC (The South Asian Association for Regional Cooperation) countries to see whether higher proxy has better marginal impact on the growth of the selected countries. The results for dynamic panel data models reveal that tertiary education enrolment has highest impact on growth as compared to primary and secondary education enrolment.

Chatterji (1998) investigated the potential importance of tertiary education in the growth process using the standard data in the field. The results suggest that tertiary education may play an important role in the growth process.

3. Data and Methods

In this paper, a descriptive-analytic method is used. Charts and tables are utilised to describe economic growth, FDI, and natural resource depletion.

3.1. Data

As mentioned in the introduction, this paper examines the links among economic growth, natural resource depletion and FDI. Prior to specifying econometric model, these variables were examined graphically. Figure 1 depicts economic growth rate at the starting and end points of the period under study. Most sample countries have experienced considerable economic growth, however Turkmenistan and Iran have recorded negative growth rates in 1997 and 2019, respectively. Tajikistan experienced the highest economic growth in 2019.

Natural resource depletion is the sum of net forest depletion, energy depletion, and mineral depletion. Net forest depletion is unit resource rents times the excess of roundwood harvest over natural growth. Energy depletion is the ratio of the value of the stock of energy resources to the

remaining reserve lifetime (capped at 25 years). It covers coal, crude oil, and natural gas. Mineral depletion is the ratio of the value of the stock of mineral resources to the remaining reserve lifetime (capped at 25 years). It covers tin, gold, lead, zinc, iron, copper, nickel, silver, bauxite, and phosphate (World Bank, 2020).

In 1997, the highest and lowest depletion rates were observed to Iran and Tajikistan, respectively. However, in 2019, the highest depletion has occurred in Azerbaijan and the lowest depletion was recorded in the Kyrgyz Republic.

Figure 3 depicts FDI net inflows as percentage of GDP. In 1997, except for Azerbaijan, the share of FDI inflows in GDP was moderate. Azerbaijan has recorded the highest share of FDI in GDP in 1997. Turkmenistan and Uzbekistan have attracted high FDI flows in 2019. Also, the share of FDI inflows to sample countries has been less than 5%. The lowest share of FDI has been reported in Iran. This may be due to Iranian economic and political system, and sanctions.

Tertiary education enrolment is an indicator of a potential for skilled labour force. The educated labour force is a main determinant in regional competitiveness in the knowledge-based economy. Universities are essential assets in improving an innovation system (OECD, 2009).

Gross enrolment ratio is the ratio of total enrolment to the population of the age group that corresponds to the level of education. Tertiary education normally requires the successful completion of education at the secondary level (World Bank, 2020).

Figure 4 shows the student enrolment in tertiary education. In 1997, the lowest and highest enrolment ratios were recorded to Turkmenistan and Russian Federation, respectively. However, in 2019, the lowest ratio is observed to Uzbekistan, while Russian Federation has the highest enrolment ratio.

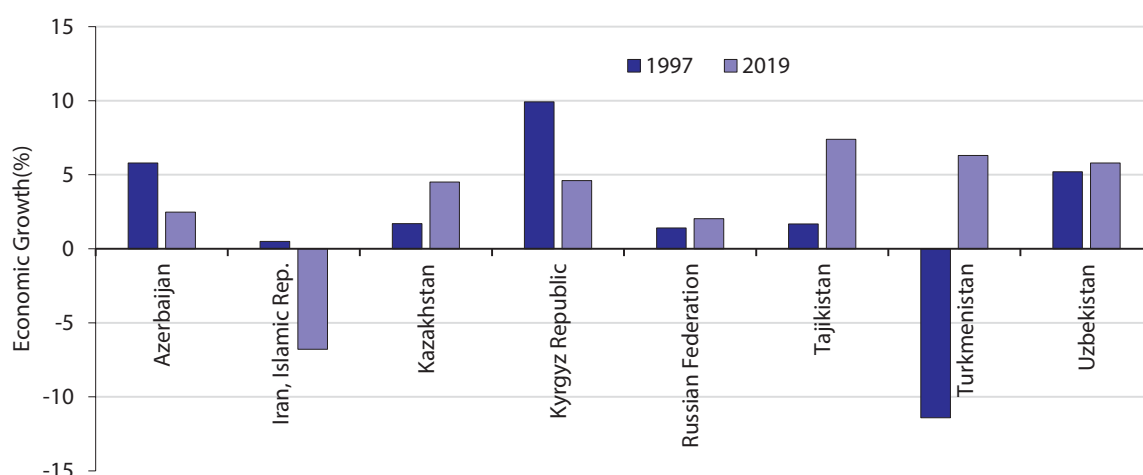


Fig. 1. Economic growth rate in 1997 & 2019 (source: World Bank, 2020)

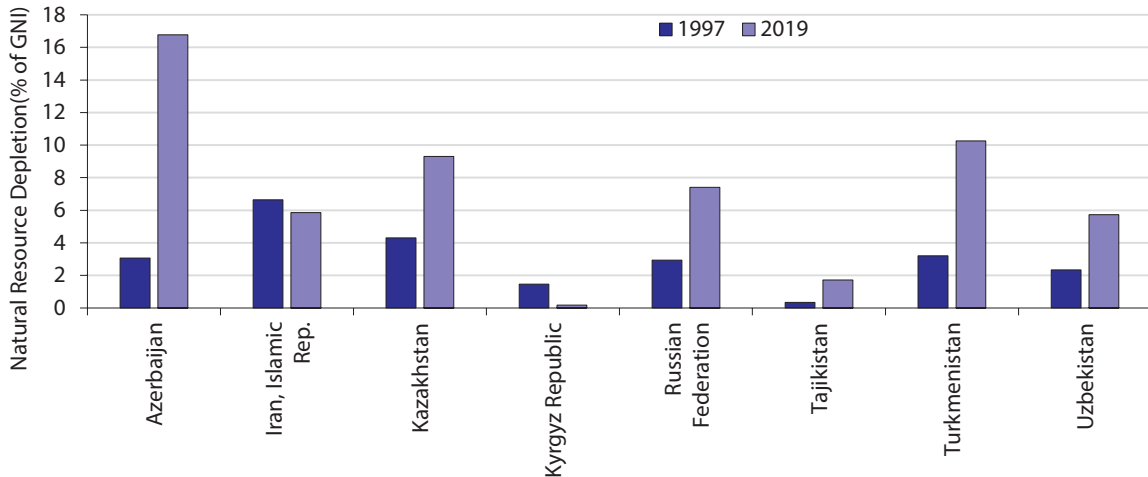


Fig. 2. Total natural resource depletion (% of GNI) (source: World Bank, 2020)

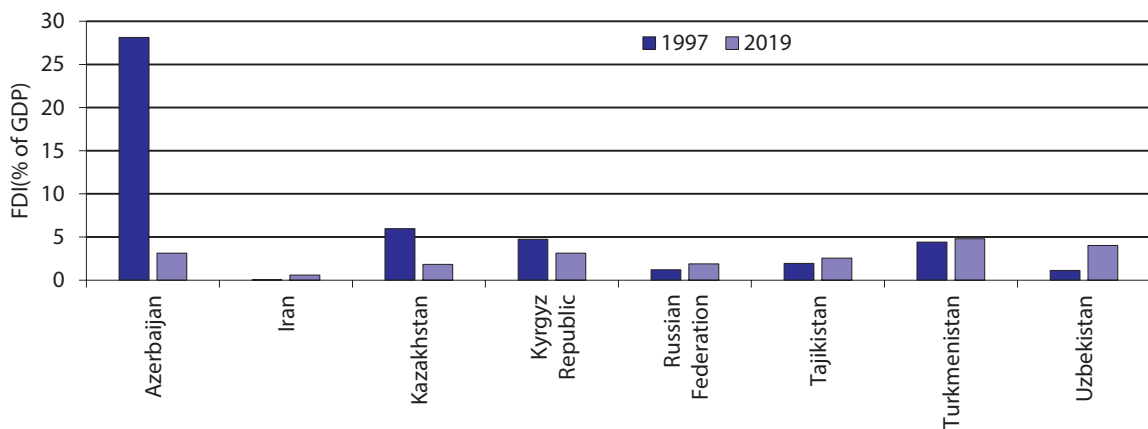


Fig. 3. Net inflows of foreign direct investment (% of GDP) (source: World Bank, 2020)

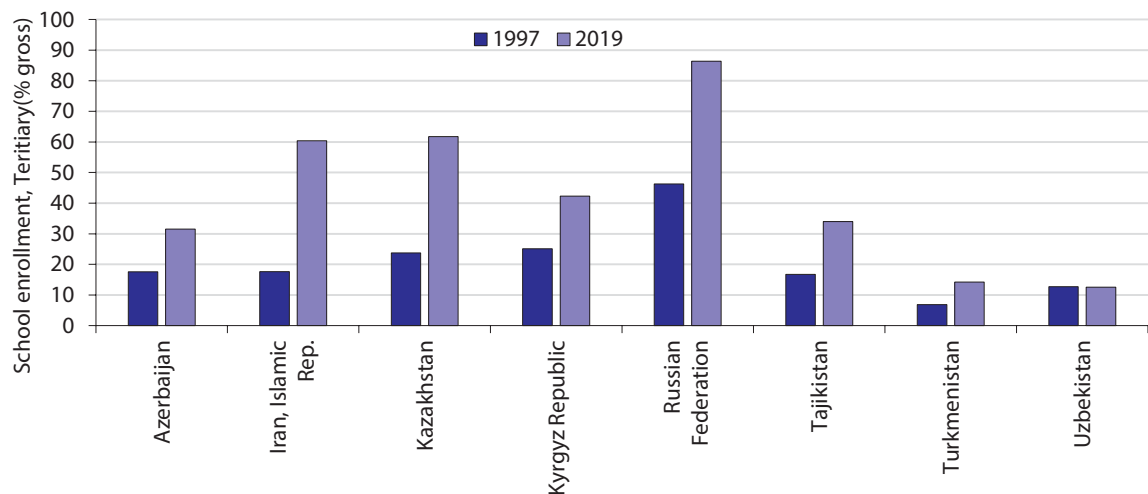


Fig. 4. School enrolment, Tertiary (% gross) (source: World Bank, 2020)

3.2. Model

To explain economic growth, a simple neoclassical production function is applied. It is assumed that production (Y) is a function of human capital (HC), physical capital (PC) and natural capital (NC) as follows:

$$Y = A(HC)^\alpha (PC)^\beta (NC)^\gamma, \quad (1)$$

where A denotes technology level, and α , β and γ are elasticities of production with respect to human capital, physical capital and natural capital, respectively.

Taking natural logarithm from both sides of equation 1 leads to the following relation:

$$\ln(Y) = \ln A + \alpha \ln(HC) + \beta \ln(PC) + \gamma \ln(NC). \quad (2)$$

By differentiating both sides of equation 2, and by defining $d\ln(X) = \dot{X}$, equation 3 is obtained.

$$\dot{Y} = \dot{A} + \alpha \dot{HC} + \beta \dot{PC} + \gamma \dot{NC}. \quad (3)$$

In which \dot{Y} is economic growth, \dot{A} is technological progress. \dot{HC} denotes change in human capital, \dot{PC} represents change in physical capital and \dot{NC} indicates change in natural capital.

Human capital is an essential factor influencing economic growth. It can be regarded as a combination of labour and education. Education attainment is generally quantified by enrolment ratios. There may be various variables indicating human capital, however change in human capital is routinely measured by population growth rate, enrolment in schools or literacy rate.

Change in physical capital is called investment, which is composed of both domestic and foreign investment. In exact words, investment is defined as follows:

$$I = \Delta K_t = I_n + \delta K_t, \quad (4)$$

where I and I_n denote total investment and net investment, δ is depreciation rate, and K is capital stock. By definition, domestic investment and FDI are applied as proxies for change in physical capital (PC).

Natural capital is the stock of natural resources, where men do not play any role in its creation, but this kind of capital can be depreciated or depleted due to exploitation by man. Hence, the change in natural capital is proxied by natural resources depletion. By these proxies,

equation 3 is rewritten in an econometric specification as follows:

$$\dot{Y}_t = \dot{A}_t + \beta_1 ENROL_t + \beta_2 INV_t + \beta_3 FDI_t + \beta_4 DEPLET_t + \beta_5 X_t + \varepsilon_t, \quad (5)$$

where $ENROL$, INV and $DEPLET$ denote enrolment ratio, domestic investment and natural resource depletion, X shows other control variables such as industrialisation (IND), population growth (PG) and trade ($OPEN$).

4. Results

The statistical sample covers the Caspian Sea basin countries and Central Asia countries, total 8 countries. Period of study is from 1997 to 2019.

The first step in estimating model is to assure stationary of variables. Since if variables have unit roots, the interpretation of t -statistic and F -statistic will be misleading, and whole regression will be spurious.

In this paper, Levin-Lin-Chu (2002) test and Im, Pesaran and Shin (2003) test are used for testing panel unit root. The results of panel unit root test are reported in Table 1, which indicates that economic growth (EG) and Natural resource depletion ($DEPLET$) are $I(0)$, but FDI , INV , $ENROL$ and IND are $I(1)$. Due to different integration degrees, the econometric strategy is Panel Fully Modified Least Squares ($FMOLS$). This method is based on two assumptions. First, the dependent and explanatory variables are $I(0)$ or $I(1)$. Second, there is no co-integrating relationship between independent variables (Pedroni, 2001). These assumptions are valid in this paper.

Equation 4 was estimated by $FMOLS$, and Table 2 reports the regression output. In the first estimation, INV was an explanatory variable, but it

Table 1

Panel unit root test: Summary

Variable	Method	Level		First difference		Result
		Statistic	Prob.	Statistic	Prob.	
EG	LLC* t -stat	-3.998	0.000	—	—	I(0)
	IPS** W -stat	-4.3011	0.000	—	—	
FDI	LLC t -stat	-2.1127	0.017	-9.5958	0.0000	I(1)
	IPS W -stat	-1.1176	0.1319	-9.7902	0.0000	
DEPLET	LLC t -stst	-4.4333	0.000	—	—	I(0)
	IPS W -stat	-3.3920	0.0003	—	—	
ENROL	LLC t -stat	2.4835	0.9935	-1.583	0.05	I(1)
	IPS W -stat	2.9693	0.9985	-3.038	0.0012	
INV	LLC t -stat	-1.1071	0.1341	-5.8500	0.0000	I(1)
	IPS W -stat	-1.3927	0.0819	-4.8825	0.0000	
IND	LLC t -stat	-0.7216	0.2352	-4.6741	0.0000	I(1)
	IPS W -stat	0.2424	0.5958	-3.2100	0.0007	

* Levin, Lin & Chu.

** Im, Pesaran and Shin.

Table 2

Model estimation with Panel-FMOLS (Dependent Variable: EG)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<i>FDI</i>	0.206	0.063	3.257	0.001
<i>DEPLET</i>	0.219	0.0615	3.5621	0.001
<i>IND</i>	0.232	0.0647	3.579	0.001
<i>ENROL</i>	0.143	0.088	1.608	0.1098
<i>R</i> -squared = 0.446		Adjusted <i>R</i> -squared = 0.378		
S.E. of regression = 4.061		Long-run variance = 16.743		
No. of periods = 23		No. of cross-sections = 8		

was not significant and had wrong sign. Hence, it was excluded from the final regression.

Table 2 indicates the significance of *FDI* in explaining economic growth. If *FDI* increases by 1 %, the economic growth will increase by 0.206 %, other things being equal. The sign of *DEPLET* coefficient is positive; it shows that when natural resource depletion goes up by 1 %, the economic growth will rise by 0.219 %. The coefficient of *IND* is 0.232, i. e., if industry share in GDP increases by 1 %, the economic growth will increase by 0.232 %. The coefficient of *ENROL* is positive but insignificant. Ceteris Paribus, if enrolment ratio increases by 1 %, the economic growth will increase by 0.143 %.

Both *R*-squared and adjusted *R*-squared are small. This is not surprising. When the variables are all in percentage, the *R*-squared get smaller. In this situation, the significance of variables suffices. In fact, about 38 % of changes in economic growth are explained by *FDI*, *DEPLET*, *IND* and *ENROL*.

5. Discussion and Implication

In Table 2, the effect of *FDI* on economic growth is positive. Hence, increasing net *FDI* inflows result in higher economic growth. This finding is compatible with findings of Ayanwale (2007), Iamsiraroj (2016) and Acquah and Ibrahim (2020). However, this finding has no consistency with the results obtained by Nawaz et al. (2019) and Azman-Saini et al. (2010).

FDI can provide capital and technology to host country. As new and advanced technology comes into *FDI*-receiving country, the production can be achieved in fast rate, and productivity of capital and labour can be increased.

FDI is explained by micro theories based on industrial organisation and macro theories based on the cost of capital. *FDI* in microeconomics context considers market imperfections, and desire of multi-national corporations to develop and expand their monopoly power. Multi-national cor-

porations due to cost advantages such as economies of scale, multi factory economies, and advanced technology, efficient marketing and distribution methods are of necessary ability to finance investment projects in capital-hosting countries (Caves, 1971).

According to microeconomic view on *FDI*, multinational corporations find direct development in a foreign country cheaper than domestic trade. Moreover, *FDI* focuses on regulatory limitations including quota and tariffs which provided its expansion dependent on trade liberalisation of host country.

The effect of natural resource depletion on economic growth is also positive. The finding of this paper is contradictory to the study of Nawaz et al. (2019).

Depletion means exploitation of natural resources and their transformation into different goods. Normally, natural resource depletion results in economic growth, however decreases the stock of natural wealth. Mineral and energy depletion cannot be compensated. However, forest depletion can be restored through afforestation.

Natural resource depletion is a change in natural stock by harvesting and exploiting natural resources. Economic growth rates are not same among resource-rich countries. Some experienced high growth rates, and the other reported low growth rates. As a result, intergenerational justice requires optimal exploitation of natural resources by considering intertemporal constraints and initial stock.

Industrialisation affects economic growth positively. This finding is consistent with the results of Opoku & Yan (2019) and Ossadzifo (2018). If the share of industry value added in gross domestic product (GDP) increases, the economic growth will go up. Industry is a main component of economic structure in every country. Industrialisation is accompanied to automate and mechanise processes, transform from agricultural to industrial economy, division of labour, ease of doing works, and increase the number of firms and factories.

Technological progress, a shift from rural workforce to industrial labour, and financial investment in new industrial structure are features of the first Industrial Revolution (Pollard, 1981). The invention of the internal combustion engine, the harnessing of electricity and the construction of canals, railways and electric-power lines, establishing coal mines, steelworks, and textile factories are characteristics of the second Industrial Revolution (Henning, 1995).

The school enrolment in tertiary education influences economic growth in a positive direction,

but the relevant coefficient is not significant at 1 % or 5 %. The positive effect of the tertiary education on economic growth has been confirmed by Bloom et al. (2014), Hanif and Arshed (2016) and Chatterji (1998).

The school enrolment is a proxy for human capital. When human capital is high, the per capita income can be higher. The number of students enrolled in colleges and universities indicates higher level of human capital. Why is this variable insignificant in explaining economic growth? It may be due to the low level of school enrolment in tertiary education in most countries under study.

Economic growth is a macro-level target in all economies. Various factors contribute to economic growth. In the neoclassical tradition, the endowments of capital and labour are main drivers of economic growth, however, endogenous economic growth emphasises multiple factors.

In addition, economic growth rates are high in countries that opened their economies to foreign capital flows and to international migrants. Capital formation is a key driver of economic growth, which is divided into domestic and foreign investment. The experience of advanced and developed countries reveals that foreign direct investment is of good potential in increasing economic growth.

The econometric model estimation confirmed a positive link between *FDI* to economic growth. Therefore, the countries under study should make policies, which accelerate *FDI*. Reduction in tariff and non-tariff barriers, ease to transfer of exchange earning, sound economic and political environment, strengthening of infrastructure, reduction of external debts are some policies to attract *FDI*, and then increase economic growth.

Regarding natural resource depletion, it should be said that harvesting forests, and exploiting energy and mine resources could increase economic growth. In some countries such as Iran, Russian Federation, Azerbaijan and Turkmenistan, foreign exchange earnings fuel economic growth. However, some other countries such as Tajikistan and the Kyrgyz Republic face the shortage of considerable oil and gas resources. In these countries,

mineral depletion is more important. For sample countries, it is recommended to convert natural resources into the productive capital that will help to upgrade economic growth. The direct depletion and not converting to other goods and services is crude selling of natural resources. This direct depletion should be stopped in the region.

The analysis indicated a direct link from industrialisation variable to economic growth. The global experience also demonstrates the impact of industry share in GDP on economic growth.

Industrialisation has occurred in different waves, and it has been effective in producing goods and services. The common variable for industrialisation is the share of industry value added in GDP. Industry has the broad definition. It contains mining, manufacturing, construction, electricity, water, and gas. Almost all main industries are in this definition. As a result, all policies and actions, which help to increase the industry value added, play vital role in enhancing economic growth. The countries under consideration can achieve higher economic growth rate through investing in industries especially in labour-intensive ones, because of overcoming unemployment problem. In addition, investing in capital-intensive industries is recommended for the Russian Federation, Iran and Azerbaijan.

In the estimated model, the effect of enrolment on economic growth was positive but insignificant. The tertiary education enrolment is a proxy for human capital. As the students enrol in colleges and universities, they learn advanced sciences, get familiar with the latest technological developments, learn sciences and techniques, communicate with other students in domestic and foreign universities, and get experience to solve problems.

The greater economies in the sample under study, i. e. the Russian Federation, Iran and Kazakhstan, are characterised by higher tertiary education enrolment. The economic growth rate in these countries is also higher in total. The lesson can be learned here is to invest in education of the people by providing academic opportunities to upgrade human capital and to increase economic growth.

References

- Acquah, A. M. & Ibrahim, M. (2020). Foreign direct investment, economic growth and financial sector development in Africa. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 10(4), 315-334. DOI: <https://doi.org/10.1080/20430795.2019.1683504>
- Alfaro, L. (2017). Gains from foreign direct investment: Macro and micro approaches. *The World Bank Economic Review*, 30(Supplement_1), S2-S15. DOI: <https://doi.org/10.1093/wber/lhw007>
- Alvarado, R., Iniguez, M. & Ponce, P. (2017). Foreign direct investment and economic growth in Latin America. *Economic Analysis and Policy*, 56, 176-187. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2017.09.006>
- Ayanwale, A. B. (2007). *FDI and Economic Growth: Evidence from Nigeria*. African Economic Research Consortium, Research Department.

- Azman-Saini, W. N. W., Baharumshah, A. Z. & Law, S. H. (2010). Foreign direct investment, economic freedom and economic growth: International evidence. *Economic Modelling*, 27(5), 1079-1089. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.04.001>
- Bakari, S. & Sofien, T. (2019). *The impact of trade openness, foreign direct investment and domestic investment on economic growth: New evidence from Asian developing countries*. MPRA. Retrieved from: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/94489/1/MPRA_paper_94489.pdf
- Baneliene, R. & Melnikas, B. (2020). Economic Growth and Investment in R&D: Contemporary Challenges for the European Union. *Contemporary Economics*, 14(1), 38-58. DOI: 10.5709/ce.1897-9254.331
- Becker, G. S. (2017). *Economic theory (2nd Edition)*. New York, Routledge, 242.
- Bloom, D. E., Canning, D., Chan, K. J. & Luca, D. L. (2014). Higher education and economic growth in Africa. *International Journal of African Higher Education*, 1(1), 22-57.
- Bohi, D. R. (2017). *Energy price shocks and macroeconomic performance*. New York, Routledge, 108.
- Caves, R. E. (1971). International corporations: The industrial economics of foreign investment. *Economica*, 38(149), 1-27. DOI: <https://doi.org/10.2307/2551748>
- Chatterji, M. (1998). Tertiary education and economic growth. *Regional Studies*, 32(4), 349-354. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343409850117807>
- Freimane, R. & Bălița, S. (2016). Research and development expenditures and economic growth in the EU: A panel data analysis. *Economics and Business*, 29(1), 5-11. DOI: <https://doi.org/10.1515/eb-2016-0016>
- Frey, D. F. (2017). Economic growth, full employment and decent work: The means and ends in SDG 8. *The International Journal of Human Rights*, 21(8), 1164-1184. DOI: <https://doi.org/10.1080/13642987.2017.1348709>
- Hanif, N. & Arshed, N. (2016). Relationship between school education and economic growth: SAARC countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(1), 294-300.
- Havranek, T., Horvath, R. & Zeynalov, A. (2016). Natural resources and economic growth: A meta-analysis. *World Development*, 88, 134-151. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.07.016>
- Henning, F.-W. (1995). *Die Industrialisierung in Deutschland 1800 bis 1914 [Industrialization in Germany from 1800 to 1914]*. Aufl., Paderborn/München/Wien/Zürich, 89-91. (In Germ.)
- Hlavacek, P. & Bal-Domańska, B. (2016). Impact of foreign direct investment on economic growth in Central and Eastern European countries. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 27(3). DOI: 10.5755/j01.ee.27.3.3914
- Iamsiraroj, S. (2016). The foreign direct investment-economic growth nexus. *International Review of Economics & Finance*, 42, 116-133. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.10.044>
- Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Iwasaki, I. & Tokunaga, M. (2016). Technology transfer and spillovers from FDI in transition economies: A meta-analysis. *Journal of Comparative Economics*, 44(4), 1086-1114. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2016.10.005>
- Khan, R. & Chaudhry, I. S. (2019). Impact of human capital on employment and economic growth in developing countries. *Review of Economics and Development Studies*, 5(3), 487-496. DOI: 10.26710/reads.v5i3.701
- Kniivilä, M. (2007). Industrial development and economic growth: Implications for poverty reduction and income inequality. In: *Industrial development for the 21st century: Sustainable development perspectives* (pp. 295-333). United Nations, Department of Social and Economic Affairs. New York, USA.
- Leblang, D. A. (2018). Political Capacity and Economic Growth 1. In: *Political capacity and economic behavior* (pp. 109-125). Routledge.
- Levin, A., Lin, C. F. & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Makiela, K. & Ouattara, B. (2018). Foreign direct investment and economic growth: Exploring the transmission channels. *Economic Modelling*, 72, 296-305. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.02.007>
- Nawaz, M. A., Azam, A. & Bhatti, M. A. (2019). Natural Resources Depletion and Economic Growth: Evidence from ASEAN Countries. *Pakistan Journal of Economic Studies*, 2(2), 155-172.
- Ndiaya, C. & Lv, K. (2018). Role of industrialization on economic growth: the experience of Senegal (1960-2017). *American Journal of Industrial and Business Management*, 8(10), 2072-2085. DOI: 10.4236/ajibm.2018.810137
- OECD. (2009). *Student Enrolment in Tertiary Education*. Retrieved from: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/reg_glance-2009-9-en.pdf?expires=1637933767&id=id&accname=guest&checksum=9D8E039B-4826577F955067ACE67A4993 (Date of access:15.12.2020).
- Ojewumi, S. J. & Akinlo, A. E. (2017). Foreign direct investment, economic growth and environmental quality in sub-Saharan Africa: a dynamic model analysis. *African Journal of Economic Review*, 5(1), 48-68.
- Opoku, E. E. O. & Yan, I. K. M. (2019). Industrialization as driver of sustainable economic growth in Africa. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 28(1), 30-56. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638199.2018.1483416>
- Ossadzifo, K. (2018). Industrialization and economic growth in sub-Saharan Africa: The role of human capital in structural transformation. *Journal of Empirical Studies*, 5(1), 45-54. DOI: 10.18488/journal.66.2018.51.45.54

- Pedroni, P. (2001). Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. In: B. H. Baltagi, T. B. Fomby, R. Carter Hill (Eds.), *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels (Advances in Econometrics, Vol. 15)* (pp. 93-130). Emerald Group Publishing Limited, Bingley. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15004-2](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15004-2)
- Pollard, S. (1981). *Peaceful Conquest: The Industrialization of Europe 1760-1970*. Oxford: Oxford University Press, 451.
- Romer, D. (2018). *Advanced Macroeconomics (Fifth edition)*. New York: McGraw-Hill, 800.
- Seyed Noorani, M. (1995). Economic Analysis of the Impact of Foreign Direct Investment on the Iranian Economy, PhD dissertation (pp. 127-128). Tarbiat Modares University.
- Sunde, T. (2017). Foreign direct investment, exports and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa. *Research in International Business and Finance*, 41, 434-444. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.04.035>
- Tiwari, A. K. (2011). Foreign aid, FDI, economic freedom and economic growth in Asian countries. *Global Economy Journal*, 11(3), 1850231. DOI: <https://doi.org/10.2202/1524-5861.1705>
- World Bank. (2020). *World Development Indicators*. Retrieved from: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/preview/on> (Date of access: 25.12.2020)
- Wright, J. & Zhu, B. (2018). Monopoly rents and foreign direct investment in fixed assets. *International Studies Quarterly*, 62(2), 341-356. DOI: <https://doi.org/10.1093/isq/sqy010>
- Zhang, J. (2002). Capital Formation, Industrialization and Economic Growth: Understanding China's Economic Reform. *Economic Research Journal*, 6, 3-13.

About the author

Lotfali Agheli — Associate Professor of Economics, Economic Research Institute, Tarbiat Modares University (Tehran, Iran; e-mail: aghelik@modares.ac.ir).

Информация об авторе

Агели Лотфали — доцент экономики, Институт экономических исследований, Университет Тарбиат Модарес (Иран, г. Тегеран; e-mail: aghelik@modares.ac.ir).

Дата поступления рукописи: 30.11.2021.

Прошла рецензирование: 11.04.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 30 Nov 2021.

Reviewed: 11 Apr 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-19>

УДК 339.92

JEL F13

И. А. Коргун  

Институт экономики РАН, Москва Российская Федерация

УЧАСТИЕ ВЬЕТНАМА В ГЛОБАЛЬНЫХ ЦЕПОЧКАХ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕГИОНАЛИЗАЦИИ¹

Аннотация. Под воздействием пандемии COVID-19 и противостояния между США и Китаем происходит трансформация глобальных цепочек добавленной стоимости. Многонациональные компании выбирают стратегию Китай + 1 и стремятся диверсифицировать производство, сократив присутствие в Китае. В результате усиливается роль Вьетнама и других стран Юго-Восточной Азии. Целью данного исследования является выявление положения Вьетнама в цепочках добавленной стоимости через призму его торгово-инвестиционных связей с Республикой Корея, гипотезой – предположение о том, что Республика Корея как крупнейший инвестиционный и торговый партнер Вьетнама обеспечивает значительную часть добавленной стоимости вьетнамского экспорта и тем самым способствует его интеграции в цепочки добавленной стоимости. Исследование опирается на формулы оценки участия стран в цепочках добавленной стоимости с использованием статистических данных международной базы о торговле добавленной стоимостью TiVA, данных о торговле ЮНКТАД и данных корейской национальной статистики об инвестициях. Для подкрепления тезиса о влиянии Республики Корея на экспорт Вьетнама задействован регрессионный анализ. Проведенное исследование позволило подтвердить растущую роль Вьетнама в цепочках добавленной стоимости. После 2016 г. под воздействием корейских прямых иностранных инвестиций происходила диверсификация его участия в отраслевых цепочках добавленной стоимости. Таким образом, Республика Корея играет важную роль в развитии производственных возможностей Вьетнама. Сформировавшаяся связь между двумя экономиками указывает на перераспределение промышленного капитала в Восточной Азии, что способствует регионализации цепочек добавленной стоимости. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего анализа феномена цепочек добавленной стоимости, а также процесса экономического развития и экономической трансформации в регионе Восточной Азии, реконфигурации экономического баланса сил вследствие роста экономической конкуренции между странами Восточной Азии.

Ключевые слова: цепочки добавленной стоимости, внутрирегиональное сотрудничество, международная торговля, инвестиции, экспорт, электронная промышленность, Вьетнам, Республика Корея, Восточная Азия

Для цитирования: Коргун И. А. (2023). Участие Вьетнама в глобальных цепочках добавленной стоимости в условиях их регионализации. *Экономика региона*, 19(2), 548-559. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-19>

¹ © Коргун И.А. Текст. 2023.

Participation of Vietnam in Global Value Chains in the Context of Their Regionalisation

Abstract. The COVID-19 pandemic and US-China confrontation caused a reconfiguration of global value chains. Since multinational companies choose the China Plus One strategy and seek to diversify their production, Southeast Asian economies and particularly Vietnam have been gaining importance. The present paper aims to analyse the participation of Vietnam in global value chains in terms of its relations with the Republic of Korea. It is hypothesised that as a major trade and investment partner, Korea provides significant value added of Vietnamese exports, contributing to the integration of Vietnam into value chains. Using formulas for assessing a country's participation in global value chains, the study examined statistics from the international Trade in Value Added (TiVA) database, UNCTAD trade data, and national investment statistics of Korea. Regression analysis was performed to confirm the influence of Korea on Vietnamese exports. The conducted research revealed the growing importance of Vietnam in global value chains. Since 2016, Korean foreign direct investment has been affecting the diversification of Vietnam's participation in industry value chains, demonstrating the importance of Korea in the development of national manufacturing capabilities. The emerging relationship between these two economies indicates a redistribution of industrial capital in East Asia that contributes to the regionalisation of value chains. The obtained findings can be used for further analysis of global value chains, as well as for studying economic development and transformations, shifts in the balance of economic power due to increasing competition between East Asian countries.

Keywords: value chains, intra-regional cooperation, international trade, investment, export, electronic industry, Vietnam, Republic of Korea, East Asia

For citation: Korgun, I. A. (2023). Participation of Vietnam in Global Value Chains in the Context of Their Regionalisation. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 548-559. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-19>

Введение

Пандемия COVID-19 стала причиной многочисленных трансформаций в мировой экономике, одна из которых связана с регионализацией цепочек добавленной стоимости (ЦДС) (Miroudot, 2020). Регионализация вызвана несколькими факторами, среди которых можно отметить противостояние США и Китая. Нарастающий конфликт заставляет многонациональные корпорации (МНК) следовать стратегии Китай + 1 и сокращать свое производство в Китае для нужд развитых рынков, переводя заводы в другие страны Азии. Также следует отметить участвовавшие случаи протекционизма. По мнению некоторых исследователей, пандемия COVID-19 усугубила антиглобалистские тенденции, запущенные мировым финансовым кризисом в 2008 г. (James, 2018). Участвовавшие в результате этого эпизоды торгового протекционизма негативно воздействуют на свободную торговлю товарами и операции глобального бизнеса (Evenett, 2019), ставя под удар стабильное функционирование ЦДС.

МНК вынуждены искать пути адаптации к новым реалиям, вызванным «пандемическим шоком» (Хейфец, 2021) и нарастающей

конфронтацией между США и Китаем (Lake, 2018), и уделять больше внимания вопросам стабильности трансграничных поставок, их диверсификации. В числе предпринимаемых мер — наращивание инвестиций в производственные кластеры за пределами Китая, главным образом на территории стран Юго-Восточной Азии¹. Среди последних Вьетнам все больше обращает на себя внимание в силу дешевой рабочей силы и благоприятного инвестиционного климата (Tran & Hoang, 2019; Hanh et al. 2017; Lake, 2018).

Цель данного исследования — изучение особенностей участия Вьетнама в глобальных ЦДС, анализ которых проводится через призму его торгово-инвестиционных связей с Республикой Корея. В статье раскрывается, как сотрудничество с Республикой Корея способствовало росту экспорта Вьетнама, развитию его производственных возможностей и расширению участия в ЦДС.

¹ Lee K. (2021). China's Loss Can Be Southeast Asia's Gain. Project Syndicate. <https://www.project-syndicate.org/commentary/china-loss-of-production-can-be-gain-for-southeast-asia-by-keun-lee-2021-10> (дата обращения: 20.10.2021).

При всей первоначально кажущейся узости исследуемой проблематики она имеет значимость для внутрирегиональной и межрегиональной динамики. Республика Корея занимает важное место в глобальных и региональных цепочках добавленной стоимости. Нормальное функционирование отраслевых цепочек, особенно в сфере информационных технологий (ИТ), невозможно без участия корейских компаний. В условиях цифровизации экономик в соответствии с потребностями четвертой промышленной революции данная роль Республики Корея, а вместе с ней и Вьетнама, как поставщиков компонентов для различных отраслей промышленности особенно важна. В статье отмечается, что наблюдаемые процессы релокации производств на территорию Вьетнама как альтернативы Китаю будут иметь долгосрочные последствия как для самого Вьетнама, так и для регионов Восточной и Юго-Восточной Азии.

Информационной основой исследования послужили база данных о торговле добавленной стоимостью ОЭСР (OECD TiVA Database), статистические данные ЮНКТАД о торговле товарами (UNCTAD Stat), данные корейской национальной статистики об инвестициях корейского бизнеса во Вьетнам (Korea Export-Import Bank).

Участие в глобальных цепочках добавленной стоимости: определения, факторы становления и метод оценки

Глобальные цепочки добавленной стоимости, или глобальные производственные системы (Коваль & Навроцкая, 2020, с. 141–142) являются результатом фрагментации производственного процесса на многочисленные стадии, географически распределенные между различными юрисдикциями с учетом принципов оптимизации производства и экономии на издержках. Подобная фрагментация производственных процессов, происходящая на протяжении последних трех десятилетий и особенно ускорившаяся в конце 1990-х гг., позволила отдельным развивающимся экономикам интегрироваться в мировое хозяйство. Наиболее яркими примерами этого являются Тайвань, Гонконг, Республика Корея, а в 2000-е гг. Китай.

Активное включение в глобальные цепочки добавленной стоимости предоставило развивающимся экономикам доступ на новые рынки сбыта, к источникам инвестиций, передовых знаний и технологий. В результате страны смогли провести апгрейд (улучшение позиций

в процессе производства добавленной стоимости) (Кондратьев, 2019), стимулировать экспорт, экономический рост, а в некоторых случаях — добиться технологического прогресса.

Сегодня Вьетнам становится активным участником ЦДС. Встраивание Вьетнама в ЦДС стало возможным благодаря усилению экономических позиций таких восточноазиатских стран, как Республика Корея, Япония, Китай, которые превратились в участников процесса фрагментации мирового производства (Hillberry, 2011; Кондратьев и др., 2020) посредством деятельности своих МНК (Kersan-Škabić, 2019). Данная тенденция отражена на рисунке 1. На рисунке показано, что к 2017 г. вокруг Республики Корея и Японии сформировались цепочки добавленной стоимости с участием Вьетнама и других стран ЮВА в секторе информационно-коммуникационных технологий (рис. 1). Это является прямым свидетельством происходящей регионализации ЦДС (Baldwin, 2014).

Возможности для более широкого участия восточноазиатских фирм в ЦДС были предоставлены региональными интеграционными соглашениями о зонах свободной торговли и двусторонних соглашениях об инвестициях в Восточной Азии. Данные соглашения позволили снизить торговые и инвестиционные издержки и риски и повысить инвестиционную привлекательность региональных рынков для бизнеса (Amador & Cabral, 2016).

Нельзя оставить в стороне роль технологического прогресса в формировании ЦДС. Характер некоторых технологий, прежде всего информационных, как нельзя лучше соответствует производству в рамках ЦДС. Возможности практически неограниченной фрагментации стадий производства электроники выступили драйвером развития глобальных ЦДС (Blinder, 2006; Amiti & Wei, 2005; Abramovsky & Griffith, 2006). Также технологический прогресс позволил упростить процедуры торговли, таможенный учет (что крайне необходимо при многократном пересечении границ товарами в процессе производства) и снизить транспортные издержки.

Научное изучение феномена ЦДС включает в себя измерение глобальных ЦДС статистическими методами. Одно из них проводили Р. Болдуин и Х. Лопес-Гонсалес (Baldwin & Lopez-Gonzalez, 2015). Полученные авторами результаты позволили выделить такие специфические особенности ЦДС, как импорт с целью производства (*importing-to-produce*, или *I2P*), импорт с целью экспорта (*importing to export*,

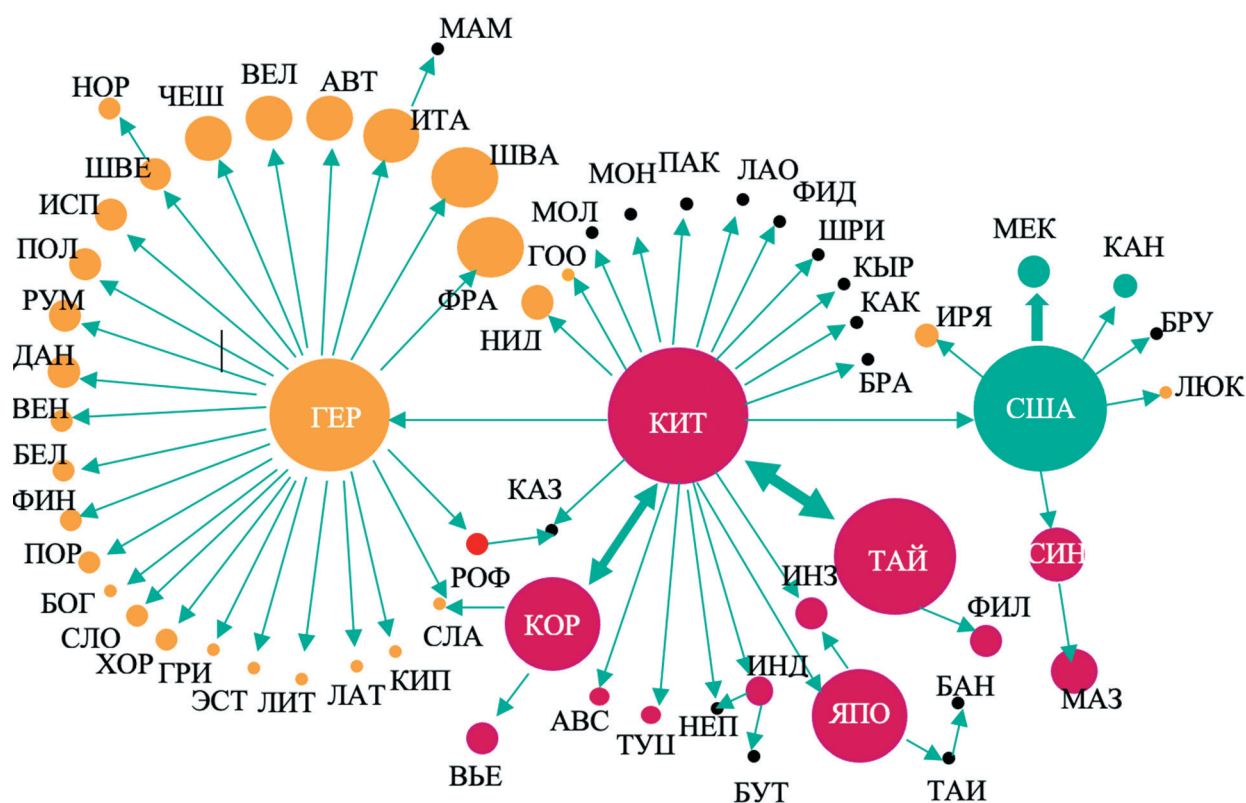


Рис. 1. Связи между странами в глобальных цепочках добавленной стоимости (сектор ИКТ, товары) (источник: Xin Li, Bo Meng, Zhi Wang (2019). Recent patterns of global production and GVC participation, см. WTO (2019). Global Value Chain Development Report 2019. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/384161555079173489/pdf/Global-Value-Chain-Development-Report-2019-Technological-Innovation-Supply-Chain-Trade-and-Workers-in-a-Globalized-World.pdf> (дата обращения: 13.07.2021)) (Примечание. Коды стран даны в соответствии с ГОСТ 7.67 «Коды названий стран»)

Fig. 1. Links between countries in global value chains (ICT sector, goods)

или *I2E*) и торговлю добавленной стоимостью как таковую (*value added trade* — *VAT*). Это способствовало усовершенствованию международной статистической отчетности и публикации данных по торговле добавленной стоимостью.

Обзор этапов развития глобальных ЦДС и формирования данной концепции дан в работе (Gereffi, Fernandez-Stark, 2011). Глубокий анализ влияния глобальных ЦДС на процесс экономического развития стран проводили (Taglioni & Winkler, 2016, Timmer et al., 2014). Полученные ими выводы дополнили результаты исследования (Hernández & Pedersen, 2017), которые изучили географические конфигурации глобальных ЦДС и их потенциальное значение для торговой политики.

Методику измерения участия стран в цепочках добавленной стоимости разрабатывал ряд ученых (Koopman et al., 2014; Johnson & Noguera, 2012; Stehrer, 2012; Los et al., 2015). Понимание участия страны в глобальных цепочках добавленной стоимости чрезвычайно важно, так как оно дает представление о том, какое место страна занимает в мировой экономике в качестве производителя товаров и услуг и насколько глубоко она вовлечена в мировую торговлю.

Исследование (Koopman et al., 2014) предлагает выделять два типа участия в глобальных ЦДС: обратное / нисходящее (*backward, downstream*) и прямое / восходящее (*forward, upstream*). Данное деление было закреплено в методологических указаниях по оценке положения отдельных стран в глобальных ЦДС международных организаций — ВТО и ОЭСР. Обратное и прямое участие в глобальных ЦДС рассчитываются по следующим формулам:

$$\text{Обратное участие в ЦДС} = DVA/EXP, \quad (1)$$

$$\text{Прямое участие в ЦДС} = FVA/EXP, \quad (2)$$

где *FVA* — доля иностранной добавленной стоимости в экспорте страны; *DVA* — доля добавленной стоимости, произведенной внутри страны, в экспорте данной страны; *EXP* — экспорт страны.

Как правило, участие в ЦДС измеряется в процентах.

ОЭСР дает следующее определение типам участия в глобальных ЦДС: обратное / нисходящее представляет собой долю добавленной стоимости, произведенной за рубежом / иностранными государствами, в валовом экспорте страны. Чаще всего она проявляется в форме

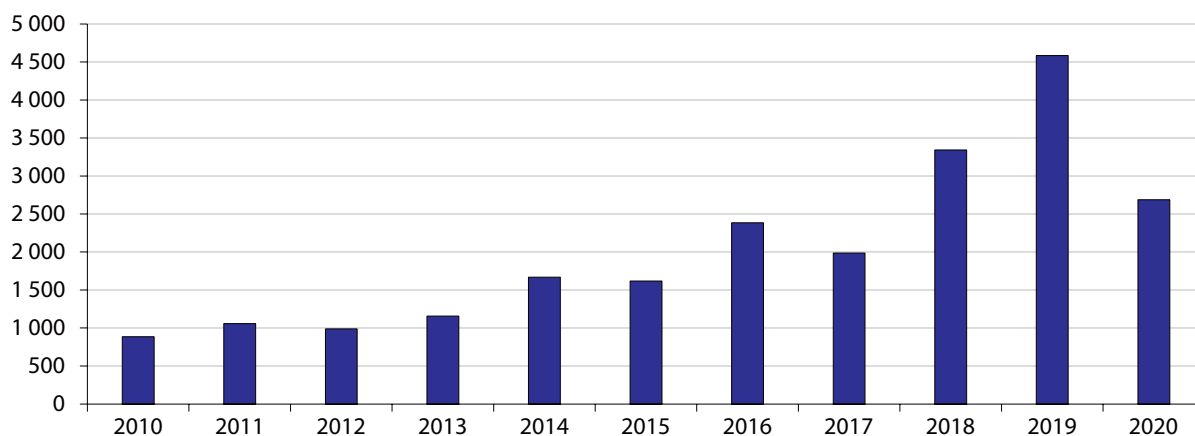


Рис. 2. Динамика корейских инвестиций во Вьетнам 2010–2020 гг. (млн долл. США) (источник: составлено автором по данным Экспортно-импортного банка Кореи)

Fig. 2. Dynamics of Korean investments in Vietnam, 2010–2020 (million USD)

промежуточных компонентов или услуг. Прямое (или восходящее) участие связано с долей добавленной стоимости, произведенной страной, в валовом экспорте данной страны. Таким образом, показатель прямого участия отражает произведенную страной добавленную стоимость в товарах (конечных или промежуточных), поставляемых на зарубежные рынки. Эти определения были взяты за основу анализа в настоящей работе.

Основные тенденции торгового и инвестиционного сотрудничества между Вьетнамом и Республикой Корея в 2010-е гг.

За период 1992–2017 гг. корейские компании в совокупности вложили во Вьетнам 50,7 млрд долл. США. Для сравнения — Япония, которая на протяжении ряда лет является крупнейшим экспортером капитала в Восточной Азии, вложила во Вьетнам 42,1 млрд долл. США за аналогичный период.

Обострение китайско-американских отношений с приходом к власти в США администрации Д. Трампа в 2016 г. способствовало расширению инвестиционной активности корейского бизнеса во Вьетнаме (рис 2). Так, в 2016 г. годовой объем корейских ПИИ во Вьетнам возрос на 47 % по сравнению с уровнем 2015 г. до 2,3 млрд долларов США. После небольшого сокращения в 2017 г. корейские компании вновь нарастили объемы инвестиций до 3,3 и 4,6 млрд долл. США в 2018 г. и 2019 г., соответственно. Безусловно, пандемия COVID-19 негативно сказалась на динамике корейских инвестиций во Вьетнам, которые по итогам 2020 г. составили 2,7 млрд долл. США, что немногим выше уровня 2015 г. Однако представители Корейской торгово-промышленной па-

латы во Вьетнаме полагают, что с оживлением экономического роста экспансия корейского бизнеса во Вьетнаме продолжится.¹

Корейские инвестиционные проекты во Вьетнаме реализуются преимущественно в обрабатывающей промышленности, на которую приходится свыше 70 % совокупных вложений. Распределение потоков капитала между отраслями обрабатывающей промышленности выглядит следующим образом: до 2017 г. 20–23 % вложений стабильно приходилось на легкую промышленность (преимущественно производство изделий из хлопка, пошив одежды, пошив обуви и сумок). После 2017 г. доля данных производств несколько снизилась за счет активизации инвестиций в других сферах — электронной и нефтехимической. Наблюдается активизация корейского капитала в сфере услуг — финансовом и страховом секторах.² Также корейские компании осваивают сектор возобновляемых источников энергии в кооперации с вьетнамскими партнерами.

С точки зрения включения Вьетнама в цепочки добавленной стоимости корейские инвестиции в производство электроники — компьютеров, звуковой и видеоаппаратуры — имеют наибольшее значение. С 2014 г. по 2019 г. на данный сектор приходилось 22–25 % текущих инвестиций.

При всей значимости напряженной геополитической обстановки и ковидных локдаунов в Китае на решения корейского бизнеса о переносе производств во Вьетнам повлияли также

¹ Anh, Ph. (2021). South Korean investors remain upbeat on Vietnam potentials. <https://e.vnexpress.net/news/business/economy/south-korean-investors-remain-upbeat-on-vietnam-potentials-4236328.html> (дата обращения: 14.08.2021).

² Korea Export-Import Bank. <https://www.koreaexim.go.kr/site/main/index001> (дата обращения: 29.06.2021).

экономические причины. Производственные издержки в Китае возрастают и для бизнеса, ориентированного на экспорт продукции из Китая, становится менее выгодно базироваться здесь. Например, в 2016 г. средняя почасовая заработная плата рабочего в промышленном секторе во Вьетнаме составляла 2,38 долл. США, тогда как в Китае 4,99 долл. США¹. Кроме того, заработная плата в Китае увеличивается более быстрыми темпами, чем во Вьетнаме. К 2020 г. средняя почасовая заработная плата рабочего во Вьетнаме выросла до 2,99 долл. США, тогда как в Китае до 6,5 долл. США.

Определенное воздействие на решения корейских компаний о расширении бизнеса во Вьетнаме могли оказать опасения о копировании технологий китайскими производителями. Кроме того, следует заметить, что формирование потребительского спроса на корейскую продукцию на фоне экономического роста во Вьетнаме. По данным различных опросов, проведенных корейскими службами, все большее число корейских компаний рассматривают перспективу инвестирования во Вьетнам с целью производства для экспорта и для потребления вьетнамским внутренним рынком².

Наконец, в дополнение к уже отмеченным причинам следует упомянуть, что льготный режим для инвестирования и максимально открытая торговая политика правительства Вьетнама, выражающаяся в активном заключении соглашений о зонах свободной торговли, специально созданная инфраструктура в виде различных промышленных парков и СЭЗ привлекают корейский бизнес. Подписание в ноябре 2020 г. И последующая ратификация Всеобъемлющего регионального экономического партнерства (ВРЭП) только повысила привлекательность Вьетнама в качестве объекта для инвестиций в глазах корейского бизнеса. ВРЭП значительно упростит торговые процедуры, снизит нетарифные барьеры, что положительно скажется на скорости перемещения товаров между странами участниками, а также на стоимости компонентов и конечной продукции.

¹ IHS Markit Technology. <https://ihsmarkit.com/index.html>; Цит по : Carbone, J. (2017). Vietnam Becomes an Option for Low-Cost Electronics Manufacturing. Source Today, April 17. <https://www.sourcetoday.com/supply-chain/article/21866768/vietnam-becomes-an-option-for-lowcost-electronics-manufacturing> (дата обращения: 02.08.2021).

² Jung, M. H. (2021). South Korean Companies in Vietnam Advised to Assess Risks. Business Korea. <http://www.businesskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=67124> (дата обращения: 05.09.2021).

Параллельно с ростом корейских инвестиций происходило увеличение объема взаимной торговли между странами. За период 2010–2019 гг. двусторонний торговый оборот вырос с 13 млрд долл. США до 69 долл. США. Наибольшее увеличение пришлось на корейский экспорт во Вьетнам, который вырос с 9,6 млрд долл. США до 48,2 млрд долл. США. Опережающее увеличение экспорта было связано с тем, что на начальной фазе инвестиционных проектов многие материалы и компоненты должны были завозиться из Республики Корея. Также сыграло роль то, что корейские компании рассматривают Вьетнам с точки зрения экспортного производства в третьи страны и экспорт готовой продукции вьетнамских подразделений на корейский рынок для них не является приоритетом.

Развитие торгово-инвестиционных связей повысило значимость Вьетнама в отношениях Республики Корея со странами АСЕАН. Это нашло отражение в данных торговой статистики (рис. 3). Так, рост корейско-вьетнамской торговли по темпам опережал рост торговли Республики Корея с АСЕАН в целом. В результате на Вьетнам стала приходиться половина корейского экспорта в АСЕАН (48 млрд долл. США в 2019 г., экспорт в АСЕАН 95 млрд долл. США), хотя в 2010 г. на Вьетнам приходилось только 18 % экспорта.

Схожая тенденция наблюдается и в импорте: доля Вьетнама в корейском импорте выросла с 7,5 % в 2010 г. до 37,5 % в 2019 г. (рис. 3). Пандемия мало сказалась на корейско-вьетнамской торговле, экспорт и импорт в 2020 г. остались на уровне 2019 г.

Рассмотрим, как сотрудничество с Республикой Корея отражается на участии Вьетнама в глобальных цепочках добавленной стоимости.

Участие Вьетнама в глобальных цепочках добавленной стоимости и роль Республики Корея

За основу анализа в данной части исследования были взяты статистические данные из базы ОЭСР о торговле добавленной стоимостью TiVA (Trade in Value Added)³. Ввиду трудоемкости выделения добавленной стоимости данные сильно отстают от классической торговой статистики. Последний год, за который представлены расчеты в TiVA, — 2015 г.

³ TiVA database. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TIVA_2018_C1 (дата обращения: 25.07.2021).

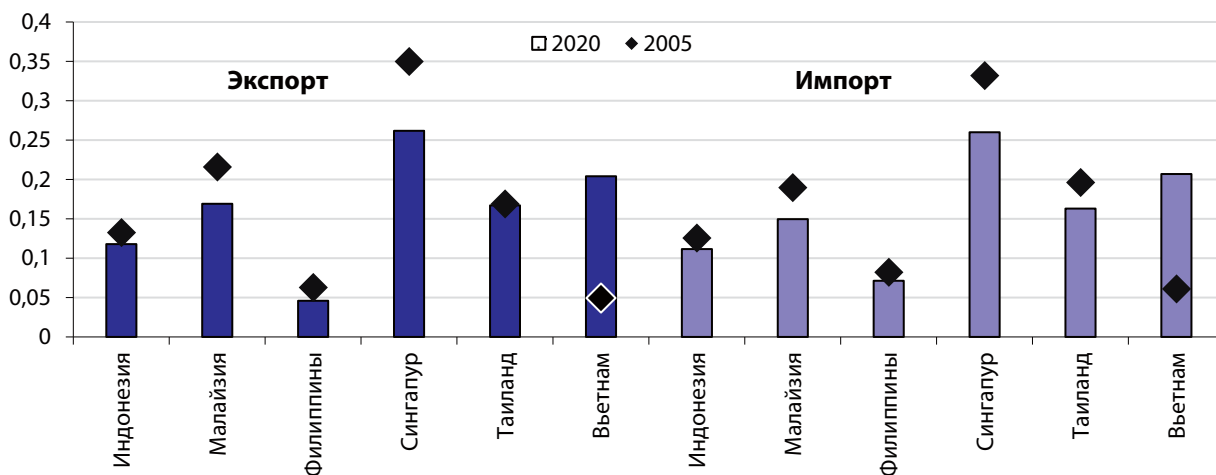


Рис. 3. Доля Вьетнама в торговле Республики Корея с АСЕАН в 2005 и 2020 г. (источник: составлено автором по данным ЮНКТАД, см. UNCTAD database <https://unctadstat.unctad.org/EN/> (дата обращения: 27.07. 2021))

Fig. 3. The share of Vietnam in Korea's trade with ASEAN, 2005 and 2020

Анализ данных в TiVA позволил установить, что за период 2005–2015 гг. нисходящее (или обратное) участие Вьетнама в глобальных ЦДС возросло с 36,1 % до 40,5 %, тогда как прямое сократилось с 63,9 % до 59,5 %. Эти показатели и их соотношение говорят том, что Вьетнам стал использовать больше иностранных компонентов в производственном процессе, что отражается через обратное участие в ЦДС. Детализация по отдельным отраслям промышленности показывает, что наибольшее увеличение доли иностранной добавленной стоимости в валовом экспорте (основного компонента при расчете показателя обратного участия в ЦДС) среди отраслей обрабатывающей промышленности имело место в производстве компьютеров и электроники. За 2005–2015 гг. она возросла с 47,2 % до 61,3 % (рис. 4).

Также важно обратить внимание на сектор услуг. Специфика производства в условиях гло-

бальных цепочек стоимости заключается в том, что сектор услуг играет в этом процессе важную роль; многие страны могут принимать участие в форме предоставления услуг финансового, информационного, логистического и иного характера. Так, в глобальных ЦДС зависимость Вьетнама от иностранных услуг за указанный период времени сильно выросла. Доля иностранной добавленной стоимости в валовом экспорте информационных и коммуникационных услуг, финансовых и страховых услуг, прочих деловых услуг возросла с 29,4 % до 35,7 %, 14,5 % до 20,4 %, 19 % до 25,2 %, соответственно (рис. 4). Несмотря на то, что Вьетнам не входит в число крупных экспортеров отмеченных видов услуг, рост иностранного компонента указывает на интернационализацию сектора услуг страны, что само по себе является важной составляющей процесса встраивания в глобальные ЦДС.

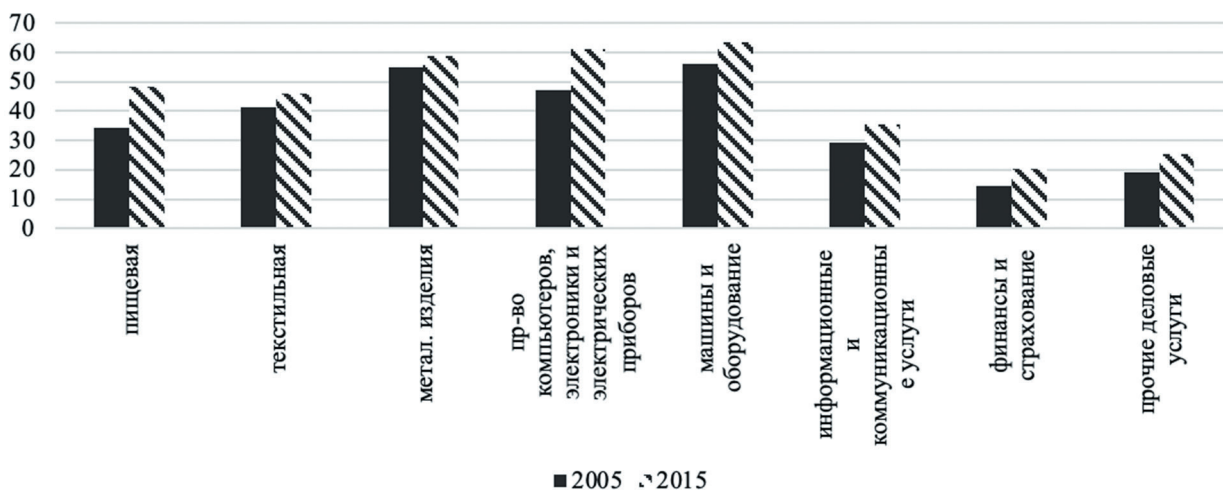


Рис. 4. Доля иностранной добавленной стоимости в валовом экспорте Вьетнама (источник: составлено автором по TiVA. TiVA database https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TiVA_2018_C1 (дата обращения: 25.07.2021))

Fig. 4. Share of foreign value added in Vietnamese gross exports

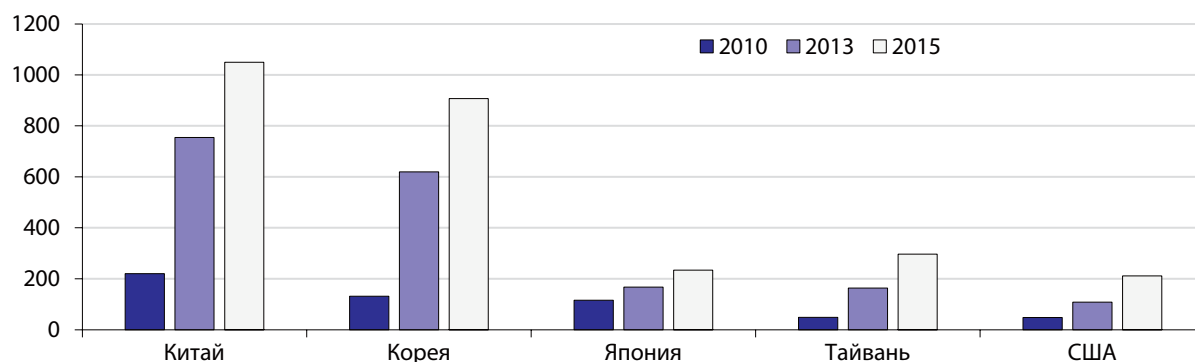


Рис. 5. Источник добавленной стоимости (ДС) в валовом экспорте Вьетнама, млн долл. США, отдельные годы; экспортирующая отрасль: производство электроники, отрасль — источник ДС: производство электроники (источник: составлено автором на основании данных TiVA. TiVA database. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TIVA_2018_C1 (дата обращения: 25.07.2021))

Fig. 5. Source of value added (VA) in Vietnamese gross exports, million USD, selected years; exporting industry: electronics manufacturing, source of VA: electronics manufacturing

База данных TiVA позволяет провести анализ того, какие отрасли иностранных государств являются источником иностранной добавленной стоимости в валовом экспорте Вьетнама и выделить роль Республики Корея. Так, рассматривая обрабатывающую промышленность в целом с точки зрения страны происхождения добавленной стоимости, произведенной обрабатывающей промышленностью данной страны, следует отметить, что после Китая Республика Корея стоит на втором месте по абсолютным размерам добавленной стоимости во вьетнамском валовом экспорте. При этом Республика Корея опережает другие экономики — источники добавленной стоимости во вьетнамском экспорте — Японию, Тайбэй, ЕС и США. Схожая тенденция прослеживается и в двух наиболее значимых категориях вьетнамского экспорта: текстиль и электроника. В структуре добавленной стоимости экспорта текстильной и электронной промышленности Республики Корея находится на втором месте после Китая по абсолютным размерам добавленной стоимости, произведенной данными отраслями.

Роль Республики Корея во вьетнамском экспорте становится еще более очевидной, если дезагрегировать данные об источниках добавленной стоимости не только по стране, но и по отраслям. Такая операция позволяет понять, какая отрасль и из какой страны делает наибольший вклад в добавленную стоимость экспорта Вьетнама. Дезагрегирование применительно к электронной промышленности по параметру вклада электронной промышленностью других стран позволило установить еще большую роль Республики Корея в сравнении с другими странами (рис. 5). При этом окажется, что Республика Корея зна-

чительно опережает Японию в части доли добавленной стоимости в электронной промышленности. Приведенные данные позволяют сделать вывод, что поставки корейских компонентов чрезвычайно важны для производства Вьетнамом электронной продукции и участия в глобальных ЦДС.

Подтверждение роли Республики Корея во вьетнамском экспорте обнаруживается в ходе регрессионного анализа. Для установления влияния корейских инвестиций на объем вьетнамского экспорта с помощью уравнения регрессии были использованы данные ЮНКТАД об объемах экспорта Вьетнама и данные о корейских инвестициях во Вьетнам Экспортно-импортного банка Кореи за период 2010–2020 гг. Также были включены показатели ежегодного прироста мировой экономики, которые отражают спрос на экспортируемую продукцию, за аналогичный период.

Уравнение регрессии имело вид:

$$y(\log_{10_Exp}) = a + x_1(Inv_k) + x_2(growth_w),$$

где $y(\log_{10_Exp})$ — экспорт Вьетнама, подвергнутый логарифмической трансформации для нормализации распределения; $x_1(Inv_k)$ — ПИИ из Республики Корея во Вьетнам; $x_2(growth_w)$ — темпы прироста мировой экономики.

Несмотря на небольшой объем анализируемых данных, результаты позволяют получить представление об общем направлении воздействия корейских инвестиций. Графические результаты анализа представлены на рисунке 6. Данные, представленные на рисунке, указывают на существование прямой связи между корейским капиталом и наращиванием экспорта Вьетнамом в 2010–2020-е гг., тем самым подтверждая роль Республики Корея во вклю-

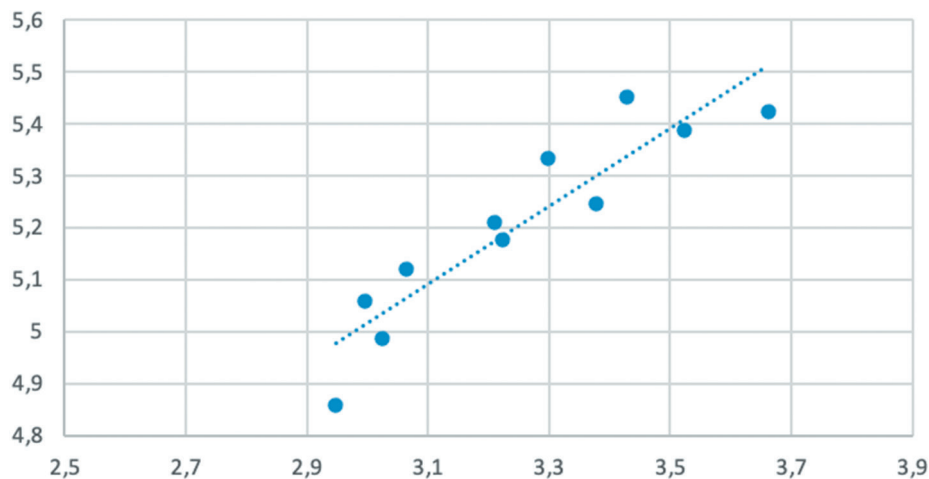


Рис. 6. Влияние корейских ПИИ на объем экспорта Вьетнама в 2010–2020-е гг. (источник: составлено автором)
Fig. 6. Impact of Korean FDI on Vietnamese exports, 2010–2020s

чений страны в цепочки добавленной стоимости. При этом темпы прироста мировой экономики оказали меньшее воздействие. То есть экономическая динамика в Азии имеет большее значение для торговли отдельных стран, нежели состояние мировой экономики.

Согласно исследованию ЮНИДО, присутствие корейских электронных фирм, и в особенности компании Самсунг, сыграло исключительно важную роль в трансформации производственных возможностей Вьетнама. Открытие заводов Самсунг способствовало росту занятости среди разных категорий работников: низкой и средней квалификации, а после 2016 г. и в сфере менеджеров среднего звена. Таким образом, постепенно Самсунг способствовал формированию специалистов и управленческих кадров. По состоянию на конец 2017 г. на трех заводах Самсунг во Вьетнаме было занято 109 000 чел., что делало его крупнейшим иностранным работодателем в стране.¹ Также специалисты ЮНИДО отмечают, что Самсунг в силу его статуса глобальной корпорации стал катализатором притока ПИИ во вьетнамскую экономику, так как его проекты привлекли внимание других ТНК.

Дискуссия

Проведенный анализ торгово-инвестиционных отношений Вьетнама с Республикой Корея позволил установить, что корейский капитал способствует структурным изменениям в экономике Вьетнама посредством развития его экспортных возможностей и меняет поло-

жение страны в глобальных ЦДС. Дальнейшее усиление роли Вьетнама как производственной площадки для МНК способно привести к серьезным изменениям во внутрирегиональной динамике и повлиять на мировую экономику. Рассмотрим некоторые аспекты данных изменений.

Прямое следствие включения Вьетнама в глобальные цепочки начисления стоимости приведет как минимум к изменению географической структуры торговых партнеров для многих стран. Уже сегодня можно наблюдать этот процесс на примере России. Если ранее Республика Корея входила в число основных поставщиков электроники, то теперь ее место занимает Вьетнам. То же самое наблюдается в ЕС, где Вьетнам заменил Республику Корея в качестве поставщика электроники. Однако вьетнамский экспорт обеспечивается корейскими фирмами. Это является прямым следствием трансформации межрегиональных цепочек поставок, в ходе которой роль производственной базы оттягивает на себя Вьетнам.

Сохранение устойчивых темпов роста вьетнамской экономики будет способствовать росту доходов населения и постепенно превратит страну в значимого потребителя товаров и различных ресурсов, включая минеральные и энергетические. Данное обстоятельство будет влиять на спрос и предложение ресурсов.

Наконец, нельзя не отметить рост влияния на геополитическую расстановку сил в Азии — регионе, изобилующем территориальными спорами. В последние несколько лет Вьетнам прилагал усилия к увеличению своей роли в АСЕАН. В год его председательства в АСЕАН было подписано региональное мегасоглашение об интеграции ВРЭП. Экономические успехи страны обращают на себя внимание

¹ UNIDO (2019). Linking FDI and Local Firms For Global Value Chain Upgrading: Policy Lessons From Samsung Mobile Phone Production in Viet Nam. Inclusive and Sustainable Industrial Development Working paper series WP 5, P. 13-14. <https://www.unido.org/api/opentext/documents/download/15784588/unido-file-15784588> (дата обращения: 10.06.2021).

ООН, где Вьетнам второй раз за относительно короткий промежуток времени избирался в качестве непостоянного члена СБ ООН. Можно ожидать, что и в будущем Вьетнам будет вести еще более активную внешнеэкономическую и политическую деятельность и не исключено, что его дальнейшее укрепление экономического сотрудничества и, вероятно, как отмечает (Bekkevold, 2020), сотрудничества в области безопасности с США.

Однако усиление позиций Вьетнама не останется незамеченным. Весьма вероятно усиление внутрирегиональной конкуренции за влияние и прежде всего с Индонезией. На протяжении длительного времени Индонезия считалась 4-й экономикой региона и крупнейшей экономикой в АСЕАН, что обеспечивало ей возможность оказывать влияние на процессы в регионе. Экономический подъем Вьетнама может восприниматься в Джакарте как сужение пространства ее влияния.

Отмеченные последствия носят вероятностный характер, и их реализация будет зависеть от многих факторов, в том числе от того, сможет ли Вьетнам и дальше расширять свое участие в глобальных ЦДС. Для этого стране потребуется провести многочисленные изменения, чтобы повысить свою привлекательность для международного бизнеса — главного участника глобальных ЦДС. Также перед Вьетнамом встанет необходимость повышения технологической сложности выпускаемых изделий за счет собственных инноваций. Без инноваций Вьетнам рискует оказаться в ловушке «среднего уровня доходов», в которую попадают страны, полагающиеся исключительно на иностранный капитал и технологии в качестве драйверов роста. Участие в глобальных ЦДС открывает большие возможности для Вьетнама, но при этом сопряжено с рядом вывозов, которые ему необходимо преодолеть,

чтобы сохранять экономический динамизм как можно дольше.

Заключение

В данной статье было изучено участие Вьетнама в глобальных ЦДС и роль, которую в этом сыграла Республика Корея. Было установлено, что Республика Корея стоит на втором месте после Китая по абсолютным размерам вложенной во вьетнамский валовый экспорт добавленной стоимости. Особенно высокий показатель корейской добавленной стоимости был зафиксирован в электронной промышленности. На макроуровне корейские инвестиции выступили стимулирующим фактором роста вьетнамского экспорта на фоне замедления темпов роста мирового ВВП в период после финансового кризиса 2008–2009 гг. Полученные результаты имеют значение для определения направления возможной трансформации глобальных и региональных цепочек добавленной стоимости в ближайшие годы.

В ходе происходящей изменений, вызванных воздействием пандемии COVID-19, цифровизации и геополитического соперничества, экономический подъем Вьетнама в результате экспортоориентированной модели развития с участием в ЦДС может усилить позиции в целом стран Юго-Восточной Азии в мировой экономике. Параллельно с этим Вьетнам и страны ЮВА могут получить значительные выгоды, ассоциированные с данным типом роста. Однако возникает и ряд вопросов, ответов на которые пока нет: насколько Вьетнам и другие страны способны обеспечить переход к интенсивному типу роста, насколько гибко они смогут обходить линии конфликтов для реализации целей развития, наконец, как развитие Вьетнама отразится на внутрирегиональной экономической конкуренции. Ответы на них предстоит узнать в ближайшие годы.

Список источников

- Коваль, А. Г., Навроцкая, Н. А. (2020). Перспективы развития глобальных цепочек стоимости в КНР и РФ. В: *Торговая политика России и стран Восточной Азии: поиск путей для взаимовыгодного сотрудничества*. Москва: ИЭ РАН.
- Кондратьев В. (2019). Глобальные цепочки стоимости в отраслях экономики: общее и особенное. *Мировая экономика и международные отношения*, 63(1), 49–58. DOI: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-1-49-58>
- Кондратьев, В. Б., Попов, В. В., Кедрова, Г. В. (2020). Трансформация глобальных цепочек стоимости: опыт трех отраслей. *Мировая экономика и международные отношения*, 64(3), 68–79.
- Хейфец Б. А. (2021). Пандемический шок глобализации. В: Л. Б. Вардомский, И. А. Коргун (ред.), *Российско-вьетнамские отношения в современном мире* (с. 113–134). Москва: Институт экономики РАН.
- Abramovsky, L. & Griffith, R. (2006). Outsourcing and offshoring of business services: how important is ICT? *Journal of the European Economic Association*, 4(2–3), 594–601. DOI: 10.1162/jeea.2006.4.2-3.594
- Amador, J. & Cabral, S. (2016). Global value chains: a survey of drivers and measures. *Journal of Economics Surveys*, 30(2), 278–301. DOI: 10.1111/joes.12097
- Amiti, M., Wei, S.-J., Haskel, J. & Auriol, E. (2005). Fear of service outsourcing: is it justified? *Economic Policy*, 20(42), 308–347. DOI: 10.1111/j.1468-0327.2005.00140.x

- Baldwin, R. & Lopez-Gonzalez, J. (2015). Supply-chain trade: A portrait of global patterns and several testable hypotheses. *The World Economy*, 38(11), 1682–1721. DOI: 10.1111/twec.12189
- Baldwin, R. (2014). WTO 2.0: governance of global supply-chain trade. In: R. Baldwin, M. Kawai, G. Wignaraja (Eds.), *A World Trade Organization for the 21st Century* (pp. 12–47), Edward Elgar Publishing.
- Bekkevold, J. I. (2020). The International Politics of Economic Reforms in China, Vietnam, and Laos. In: A. Hansen, J. I. Bekkevold, K. Nordhaug (Eds.), *The Socialist Market Economy in Asia* (pp. 27–68). Singapore: Palgrave Macmillan. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-15-6248-8_2
- Blinder, A. S. (2006). Offshoring: The Next Industrial Revolution? *Foreign Affairs*, 85(2), 113–128. DOI: <https://doi.org/10.2307/20031915>
- Evenett, S. J. (2019). Protectionism, state discrimination, and international business since the onset of the Global Financial Crisis. *Journal of International Business Policy*, 2, 9–36. DOI: <https://doi.org/10.1057/s42214-019-00021-0>
- Gereffi, G. & Fernandez-Stark, K. (2011). *Global value chain analysis: A Primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC). North Carolina, USA: Duke University.
- Hanh, N. P., Van Hùng, D., Hoat, N. T. & Trang, D. T. T. (2017). Improving quality of foreign direct investment attraction in Vietnam. *International Journal of Quality Innovation*, 3, 7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40887-017-0016-7>
- Hernández, V. & Pedersen, T. (2017). Global value chain configuration: A review and research agenda. *Business Research Quarterly*, 20(2), 137–150. DOI: 10.1016/j.brq.2016.11.001
- Hillberry, R. (2011). Causes of international production fragmentation: some evidence, Chapter 3. In: A. Sydor (Ed.), *Global value chains: Impacts and implications* (pp. 77–102). Canada: Department of Foreign Affairs and International Trade Canada (DFAIT).
- James, H. (2018). Deglobalization: The rise of disembedded unilateralism. *Annual Review of Financial Economics*, 10, 219–237. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-110217-022625>
- Johnson, R. C. & Noguera, G. (2012). Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value-Added. *Journal of International Economics* 86(2), 224–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2011.10.003>
- Kersan-Škabić, I. (2019). The drivers of global value chain (GVC) participation in EU member states. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 1204–1218. DOI: 10.1080/1331677X.2019.1629978
- Koopman, R., Zhi, W. & Wei, S.-J. (2014). Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports. *The American Economic Review*, 104(2), 459–494. DOI: 10.1257/aer.104.2.459
- Lake, D. A. (2018). Economic Openness and Great Power Competition: Lessons for China and the United States. *Chinese Journal of International Politics*, 11(3), 237–270. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjip/poy010>
- Los, B., Timmer, M. & de Vries, G. (2015). How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation. *Journal of Regional Science*, 55(1), 66–92. DOI: <https://doi.org/10.1111/jors.12121>
- Miroudot, S. (2020). The Reorganization of Global Value Chains in East Asia before and after COVID-19. *East Asian Economic Review*, 24(4), 389–416. DOI: <https://dx.doi.org/10.11644/KIEP.EAER.2020.24.4.385>
- Stehrer, R. (2012). *Trade in Value Added and the Valued Added in Trade*. WIIW Working Papers 81, The Vienna Institute for International Economic Studies.
- Tagliani, D. & Winkler, D. (2016). *Making Global Value Chains Work for Development*. Washington: The World Bank Group.
- Timmer, M. P., Erumban, A. A., Los B., Stehrer, R. & de Vries, G. (2014). Slicing Up Global Value Chains. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 99–118. DOI: 10.1257/jep.28.2.99
- Tran, H. T. T. & Hoang, H. T. (2019). An Investigation into the Impacts of FDI, Domestic Investment Capital, Human Resources, and Trained Workers on Economic Growth in Vietnam. In: V. Kreinovich, N. Thach, N. Trung, D. Van Thanh (Eds.), *Beyond Traditional Probabilistic Methods in Economics. ECONVN 2019* (pp. 940–951). Studies in Computational Intelligence, Springer, vol 809. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-04200-4_69

References

- Abramovsky, L. & Griffith, R. (2006). Outsourcing and offshoring of business services: how important is ICT? *Journal of the European Economic Association*, 4(2–3), 594–601. DOI: 10.1162/jeea.2006.4.2-3.594
- Amador, J. & Cabral, S. (2016). Global value chains: a survey of drivers and measures. *Journal of Economics Surveys*, 30(2), 278–301. DOI: 10.1111/joes.12097
- Amiti, M., Wei, S.-J., Haskel, J. & Auriol, E. (2005). Fear of service outsourcing: is it justified? *Economic Policy*, 20(42), 308–347. DOI: 10.1111/j.1468-0327.2005.00140.x
- Baldwin, R. & Lopez-Gonzalez, J. (2015). Supply-chain trade: A portrait of global patterns and several testable hypotheses. *The World Economy*, 38(11), 1682–1721. DOI: 10.1111/twec.12189
- Baldwin, R. (2014). WTO 2.0: governance of global supply-chain trade. In: R. Baldwin, M. Kawai, G. Wignaraja (Eds.), *A World Trade Organization for the 21st Century* (pp. 12–47), Edward Elgar Publishing.
- Bekkevold, J. I. (2020). The International Politics of Economic Reforms in China, Vietnam, and Laos. In: A. Hansen, J. I. Bekkevold, K. Nordhaug (Eds.), *The Socialist Market Economy in Asia* (pp. 27–68). Singapore: Palgrave Macmillan. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-15-6248-8_2
- Blinder, A. S. (2006). Offshoring: The Next Industrial Revolution? *Foreign Affairs*, 85(2), 113–128. DOI: <https://doi.org/10.2307/20031915>

- Evenett, S. J. (2019). Protectionism, state discrimination, and international business since the onset of the Global Financial Crisis. *Journal of International Business Policy*, 2, 9–36. DOI: <https://doi.org/10.1057/s42214-019-00021-0>
- Gereffi, G. & Fernandez-Stark, K. (2011). *Global value chain analysis: A Primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC). North Carolina, USA: Duke University.
- Hanh, N. P., Van Hùng, D., Hoat, N. T. & Trang, D. T. T. (2017). Improving quality of foreign direct investment attraction in Vietnam. *International Journal of Quality Innovation*, 3, 7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40887-017-0016-7>
- Hernández, V. & Pedersen, T. (2017). Global value chain configuration: A review and research agenda. *Business Research Quarterly*, 20(2), 137–150. DOI: 10.1016/j.brq.2016.11.001
- Hillberry, R. (2011). Causes of international production fragmentation: some evidence, Chapter 3. In: A. Sydor (Ed.), *Global value chains: Impacts and implications* (pp. 77–102). Canada: Department of Foreign Affairs and International Trade Canada (DFAIT).
- James, H. (2018). Deglobalization: The rise of disembedded unilateralism. *Annual Review of Financial Economics*, 10, 219–237. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-110217-022625>
- Johnson, R. C. & Noguera, G. (2012). Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value-Added. *Journal of International Economics* 86(2), 224–236. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2011.10.003>
- Kersan-Škabić, I. (2019). The drivers of global value chain (GVC) participation in EU member states. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 1204–1218. DOI: 10.1080/1331677X.2019.1629978
- Kheyfets, B. A. (2021). The Pandemic shock of globalisation. In: L. B. Vardomsky, I. A. Korgun (Eds.), *Rossiysko-vietnamskie otnosheniya v sovremennom mire [The Current State of Russian-Vietnamese Relations]* (pp. 113–134). M.: Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. (In Russ.)
- Kondrat'ev V. (2019). Global Value Chains in Industries: Common and Specific Features. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya [World Economy and International Relations]*, 63(1), 49–58. DOI: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-1-49-58> (In Russ.)
- Kondratyev, V., Popov, V. & Kedrova, G. (2020). Global Value Chains Transformation: Three Industries' Cases. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya [World Economy and International Relations]*, 64(3), 68–79. DOI: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2020-64-3-68-79> (In Russ.)
- Koopman, R., Zhi, W. & Wei, S.-J. (2014). Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports. *The American Economic Review*, 104(2), 459–494. DOI: 10.1257/aer.104.2.459
- Koval, A.G. & Navrotskaya, N.A. (2020). Perspectives for the development of global value chains in China and Russia. In: I. A. Korgun, S. F. Sutyurin (Eds.), *Torgovaya politika Rossii i stran Vostochnoy Azii: poisk putey dlya vzaimovыgodnogo sotrudnichestva [Trade policy in Russia and East Asia: new avenues for economic cooperation and prosperity]*. Moscow: IE RAS. (In Russ.)
- Lake, D. A. (2018). Economic Openness and Great Power Competition: Lessons for China and the United States. *Chinese Journal of International Politics*, 11(3), 237–270. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjip/poy010>
- Los, B., Timmer, M. & de Vries, G. (2015). How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation. *Journal of Regional Science*, 55(1), 66–92. DOI: <https://doi.org/10.1111/jors.12121>
- Miroudot, S. (2020). The Reorganization of Global Value Chains in East Asia before and after COVID-19. *East Asian Economic Review*, 24(4), 389–416. DOI: <https://dx.doi.org/10.11644/KIEP.EAER.2020.24.4.385>
- Stehrer, R. (2012). *Trade in Value Added and the Valued Added in Trade*. WIIW Working Papers 81, The Vienna Institute for International Economic Studies.
- Tagliani, D. & Winkler, D. (2016). *Making Global Value Chains Work for Development*. Washington: The World Bank Group.
- Timmer, M. P., Erumban, A. A., Los B., Stehrer, R. & de Vries, G. (2014). Slicing Up Global Value Chains. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 99–118. DOI: 10.1257/jep.28.2.99
- Tran, H. T. T. & Hoang, H. T. (2019). An Investigation into the Impacts of FDI, Domestic Investment Capital, Human Resources, and Trained Workers on Economic Growth in Vietnam. In: V. Kreinovich, N. Thach, N. Trung, D. Van Thanh (Eds.), *Beyond Traditional Probabilistic Methods in Economics. ECONVN 2019* (pp. 940–951). Studies in Computational Intelligence, Springer, vol 809. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-04200-4_69

Информация об авторе

Ирина Александровна Коргун — кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, и.о. завцентра российской стратегии в Азии, ИЭ РАН; Scopus AuthorID: 57195035805, <https://orcid.org/0000-0002-1496-4375> (Нахимовский проспект 32, Москва, Российская Федерация, e-mail: irinakorgun@yandex.ru).

About the author

Irina A. Korgun — Cand. Sci. (Econ.), Leading Research Associate, Acting Director of the Center for Russia's Strategy in Asia, Institute of Economics of RAS; Scopus Author ID: 57195035805, <https://orcid.org/0000-0002-1496-4375> (32, Nakhimovsky Ave., Moscow, 117218, Russian Federation; e-mail: irinakorgun@yandex.ru).

Дата поступления рукописи: 25.10.2021.

Прошла рецензирование: 17.12.2021.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 25 Oct 2021.

Reviewed: 17 Dec 2021.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-20>

UDC 330.35 + 330.354

JEL Codes: F43, O13, O47, R11, Q43

İbrahim Halil Sugözü^{a)}  , *Sema Yaşar*^{b)} 

^{a)} Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan

^{a, b)} Şırnak University, Şırnak, Turkey

WHICH HYPOTHESIS IS VALID FOR OECD COUNTRIES IN THE CONTEXT OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH? A PANEL DATA ANALYSIS¹

Abstract. In the study, panel data analysis was conducted on 32 OECD countries covering the period 1990-2018. To analyse the effect of energy consumption on economic growth, first, a cross-section dependence test of the variables was carried out, then CADF Test, which is the most suitable unit root test based on the obtained results results, was applied. According to the findings of the Hausman, autocorrelation, and heteroscedasticity tests, it has been decided to use the Driscoll-Kraay test for the model's forecast. The forecast results demonstrate that energy consumption positively affects economic growth. Westerlund ECM Panel Cointegration Test was conducted to determine the long-term relationship, and it concluded that the variables acted together in the long term. Emirmahmutoglu & Kose and Dumitrescu & Hurlin tests were used to determine the direction of the relationship between energy consumption and growth. Through the results of both tests, a maximum number of countries emerged respectively in the null hypothesis with no causality relationship and then in the growth hypothesis explaining the causality relationship from energy to growth. Along with the panel fisher and panel Z_NT test results of both causality tests, a causality relationship has been detected from energy to growth.

Keywords: OECD countries, energy, energy consumption, energy policies, energy and growth relationship hypotheses, economic growth, economic policies, panel data analysis, panel causality test, CADF test

For citation: Sugözü, İ. H. & Yaşar, S. (2023). Which Hypothesis is Valid for OECD Countries in the Context of the Relationship between Energy Consumption and Economic Growth? A Panel Data Analysis. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 560-574. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-20>

¹ © Sugözü İ. H., Yaşar S. Text. 2023.

И. Х. Сугёзю ^{a)}  , С. Яшар ^{b)} ^{a)} Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан^{a, b)} Ширнакский университет, г. Ширнак, Турция

Взаимосвязь между энергопотреблением и экономическим ростом в странах ОЭСР: анализ панельных данных

Аннотация. В данном исследовании проведен анализ панельных данных по 32 странам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) за 1990-2018 гг. Для оценки влияния энергопотребления на экономический рост сначала была оценена кросс-зависимость переменных, затем применен расширенный тест Дики – Фуллера (CADF) – наиболее подходящий тест на единичный корень. По результатам теста Хаусмана, а также тестов на автокорреляцию и гетероскедастичность было принято решение использовать тест Дрисколла – Крэя для прогноза модели. Результаты прогноза показывают, что энергопотребление положительно влияет на экономический рост. Тест Вестерлунда на коинтеграцию продемонстрировал взаимосвязь между исследуемыми переменными в долгосрочной перспективе. Направление зависимости между энергопотреблением и экономическим ростом было определено при помощи тестов Эмирмахмутоглу – Косе и Думитреску – Хурлина. Согласно полученным данным, для большинства стран подтвердилась нулевая гипотеза (отсутствие причинно-следственной связи); при этом, для отдельных государств верной является гипотеза роста (энергопотребление влияет на экономический рост).

Ключевые слова: страны ОЭСР, энергия, энергопотребление, энергетическая политика, гипотезы взаимосвязи экономического роста и энергопотребления, экономический рост, экономическая политика, анализ панельных данных, причинность панельных данных, CADF-тест

Для цитирования: Сугёзю И. Х., Яшар С. (2023). Исследование гипотез взаимосвязи между энергопотреблением и экономическим ростом в странах ОЭСР: анализ панельных данных. *Экономика региона*, 19(2), С. 560-574. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-20>

Introduction

The concept of energy has begun to significantly impact society and the economy with the industrial revolution. The introduction of the steam engine then the rapid growth of countries after World War II also increased the energy demand. The day-to-day decline of traditional energy resources has led to concerns, especially in developed countries that are energy importers. The first steps of the European Union have also been taken within the framework of energy policies. And in the 1970s, as a result of successive oil crises, it was once again understood how important energy is as a source for economic growth. With the development of technology and the transformation of industries, as a result, developments and changes have begun in the issues of energy type, quality, and density. Problems such as the exhaustion of energy resources, environmental pollution, and outward dependence have accelerated these developments. Countries were not indifferent to these developments while shaping their economic policies because the shocks and crises in energy sources along with structural transformations have forced financial decision-makers to make new decisions about economic solutions.

These developments related to energy have accelerated the work on the relationship between energy and economic growth in terms of economic

science. Especially after the increases in oil prices in 1973–1974 and 1978–1979, the energy issue has attracted the attention of all countries around the world, and studies on the relationship between energy consumption and economic growth have increased (Reddy, 1998; Saidi & Hammami, 2014). Previously, scientific studies focusing on the relationship between economic growth and energy have been related to how it will take part in its growth function. In this regard, theories with increasing density in economic thinking have been revealed. The majority of recent studies on the relationship between energy consumption and economic growth have focused on causality analysis.

Therefore, the part related to the determination of the effect of energy on growth, as well as the shape and degree of this effect has been partially neglected. It should be stated that one of the aims of the present study is to eliminate this deficiency. Based on the growth hypothesis that occurs mainly in this study and as a result of recent causality analyses, panel regression analysis that reveals the shape and degree of the relationship and panel cointegration test indicating the long-term relationship were conducted.

For this purpose, firstly unit root tests were performed for variables whose cross-section dependence was detected, and the variables were found to

be static in the first difference. Driscoll-Kraay regression analysis selected according to the results of autocorrelation and heteroscedasticity showed that the shape of the relationship between energy and growth is positive and significant. However, panel cointegration tests showed that variables had a significant relationship with each other in the long term and move together. The theoretical framework was briefly explained below and then econometric analyses were performed along with methodology and findings.

The Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) countries were chosen as the region in the study. The most important reason for this is that OECD countries have approximately 60 % of the world gross domestic product (GDP) and 40 % of their energy consumption. Most OECD countries are developed countries. Other countries are industrialised countries that are on the way to entering the group of developed countries. With 36 member countries as of 2018, the OECD covers a large part of the world, from North and South America to Europe and Asia-Pacific. Therefore, this study aims to reveal a significant result both regionally and globally.

Theoretical Framework: Energy Consumption and Growth Relationship

Before the relationship between growth and causality, different views were put forward on whether energy was a production factor in the economy and therefore whether it was the main source of growth. Neoclassical Economics theory has constructed production on capital, labour, and technology factors. According to it, the technology consists of an accumulation of knowledge. The energy was mostly considered intermediate input and excluded from production factors. The point of origin for this idea is the Solow Growth Theory, which accepts technology externally. Accordingly, those who determine economic growth while in a stable state are technological change and population growth that participate externally in the model.

The biophysical approach related to the effect of energy on economic growth takes attention. This approach considers energy to be the basic input. Ecological economists also consider energy as the primary input in growth departing from biophysical aspects (Cetin & Seker, 2012). Although energy input was later added into the Solow model, it was not enough to eliminate criticism of neo-classical theory's approach to technology and indirectly to energy.

The endogenous growth theory was developed in response to neoclassical exogenous growth the-

ories. One of the most important reasons for this is the acceptance of technology as external and constant in the neo-classical model. In endogenous growth theory, technology, capital, and labour are intrinsic factors in the production function. Accordingly, technology is considered an intrinsic factor that includes energy. The usefulness of most technological innovation is seen to be bounded to the efficient use of energy and it is stated that technology cannot function practically without adequate energy supply. Energy is not the only determinant for technology, but it is seen as a necessary factor for developing technology.

The causality relations between energy consumption and growth take as much attention as factor discussions and have become the focus of scientific studies, especially recently. Some economists who examined the energy growth relationship saw energy as a critical entry of economic growth, while others suggested that energy consumption was increasing depending on growth. These thoughts have led to the emergence of new energy-related hypotheses. According to the results of the studies in the literature review below, hypotheses concerning the causality relationship between energy consumption and economic growth are collected in four groups:

a. The Growth Hypothesis shows a situation in which there is a one-way causality from energy consumption and growth. In this case, energy consumption is the cause of economic growth, and economic growth is not the cause of energy consumption. Therefore, where the growth hypothesis applies, economic decision-makers are expected to focus on policies aimed at increasing energy consumption to sustain economic growth.

b. The Consumption/Protection Hypothesis shows that the direction of causality is from economic growth to consumption. A situation opposite of the growth hypothesis is the case. When the growth hypothesis or feedback hypothesis applies, conservation policies will negatively affect economic growth. Energy consumption should be controlled if the consumption/protection hypothesis is valid, and therefore it will be expected to choose protectionist policies (protection savings, indirect taxes, price policies, etc.).

c. The Feedback Hypothesis shows the situation in which there is a two-way causality between energy consumption and economic growth. In this case, energy consumption and economic growth are the reason for each other. In economies where the feedback hypothesis applies, protection policies, environmental policies and policies to reduce energy intensity are on the agenda as economic growth brings with it an increase in energy

consumption while energy consumption is needed for economic growth.

d. The Unbiasedness / Neutral Hypothesis means that there is no causality relationship between energy consumption and economic growth. In this case, there is no significant relationship between the two variables. Since there is no significant relationship between the two variables in the Unbiasedness/Neutral Hypothesis, decisions on energy consumption in economic policies will not affect economic growth. However, the neutral relationship can also occur as a result of energy consumption causing economic growth, while on the other hand, it has an adverse effect on growth due to external dependence on energy and the inability of energy production to meet consumption. In this case, energy policies will need to be handled sectoral and created more precisely.

Literature Review

In the studies examining the relationship between energy consumption and economic growth, generally, the impact of energy consumption on economic growth was examined and it was concluded that a positive relationship occurred. Lee (2005) conducted panel cointegration analysis between the relevant variables for 18 developing countries from 1975 to 2001, while Mehrara (2007) conducted panel cointegration analysis among the relevant variables for 11 selected oil-exporting countries and found a positive-directional relationship between variables, as in the previous study. In the same way, Korkmaz and Yilgor (2011) conducted a cointegration analysis by applying CADF and CIPS tests with annual data for the period of 1980–2004 for 26 countries and achieved a result in the same direction as previous studies.

Adhikari and Chen (2012) who achieved a positive relationship result, analysed the relationship with long-term cointegration analysis for a total of 80 countries divided into three groups: upper middle income, low middle income, and low-income countries. Streimikiene and Kasperowicz (2016) conducted cointegration analysis, including fixed capital investments and total employment data, in addition to the relevant variables, to examine the relationship for 18 European Union member states from 1995 to 2012. Bozkurt and Yanardag (2017) examined the relationship between energy consumption and economic growth with data from 19 developing countries from 1971 to 2011, and Bozma et al. (2018) examined BRICS (Brazil, Russia, India, China, and South Africa) and MINT (Mexico, Indonesia, Nigeria, and Turkey) countries by conducting Westerlund Cointegration analysis with data from 1990 to 2014. Tunali and Ulubas

(2017) examined the 1970–2015 period data for G7 countries by using the least-squares method, as well as LR, LM, Score F tests, which are panel regression models.

Gozgor et al. (2018) examined the relationship between both renewable and non-renewable energy consumption and economic growth with data from 1990–2013 for 29 OECD countries with panel ARDL and PQR approach. In each of these studies mentioned, a result indicating a long-term positive relationship between energy consumption and economic growth has been obtained.

In the results of the analyses carried out for different countries, a positive relationship is dominating. In the studies carried out for Turkey, Soytaş et al. (2001), Agir and Kar (2010), Bayrac and Dogan (2015), Arac and Hasanov (2014) and Aydin (2010) found a positive relationship between variables. Mucuk and Sugožu (2011) also examined the impact of sectoral energy consumption on economic growth in their work on the Turkish economy and concluded that energy consumption in the agricultural and industrial sectors positively affected economic growth. Ngoc (2019) and Nguyen and Ngoc (2020) have also revealed a positive relationship between economic growth and energy consumption in their work on the Vietnamese economy.

There are also studies in the literature that reveal the existence of a negative or inverse U relationship, as well as a positive relationship between energy consumption and economic growth or stating that there is no relationship between the relevant variables. Narayan and Popp (2012), in their study of 93 countries, both nationally and regionally, found that there were significant differences in the results of the effect of energy consumption on real GDP. According to country-level results, greater evidence was found to support that energy consumption has a negative causal effect on real GDP. Regionally, they found that the impact sign was positive for Asia, Africa, and the world (even if the point estimates were all zero or close to zero) and negative for the G7 (except for Germany). Karagol et al. (2007) applied the Pesaran border test and ARDL analysis in their study, which examined the relationship between electricity consumption and economic growth for Turkey during the 1974–2014 period. As a result of their studies, they found a positive relationship between variables in the short term, but in the long term, there was a negative-directional relationship. Lee and Chang (2007) applied the Threshold Regression Model with data from the 1955–2003 period for Taiwan, resulting in an inverse U relationship between economic growth and energy consumption.

Yalta (2011), on the other hand, conducted a cointegration analysis to examine the long-term relationship between the relevant variables for the Turkish economy from 1950 to 2006 and found no relationship between energy consumption and GDP.

The literature review for causality relationship is explained according to the hypotheses put forward based on the direction of the causality relationship between energy consumption and economic growth. In the first study in this sense by Kraft and Kraft (1978) and the study by Abosedra and Baghestani (1989) for the U.S. economy, the study by Zamani (2007) for the Iranian economy with data from 1967 to 2003, in the study by Bartleet and Gounder (2010) for New Zealand from 1960 to 2004, and in the study by Guvenek and Alptekin (2010) for 25 OECD countries from 1980 to 2005, a one-way causality relationship from economic growth to energy consumption was found, and it was concluded that the consumption hypothesis applies.

As a result of the causality analyses done by Stern (1993) for the U.S. economy with data for 1947–1990, by Hondroyiannis et al. (2002) for the Greek economy in 1960–1996, by Mucuk and Uysal (2009) for the economy of Turkey, by Odhiambo (2009) with data from 1971–2006 for Tanzania, a one-way causality relationship from energy consumption to economic growth was identified and results that supported the growth hypothesis were obtained.

Having investigated the relationship between the aforementioned variables, numerous studies, including Glasure and Lee (1998) for Singapore and South Korea, Erdal et al. (2008) for Turkey in 1970–2006, Kar and Kinik (2008) for the Turkish economy from 1975–2005, Belloumi (2009) for the Tunisian economy in the period 1971–2004, Balli et al. (2018) for 12 countries in the Commonwealth of Independent States with data from 1993–2012, have reached conclusions that support the feedback hypothesis in which the two-way causality applies.

As for studies done by Yu and Hwang (1984) for 1947–1979 U.S. economy, by Cetintas and Sarikaya (2015) for England and U.S. economies in 1960–2014, Jobert and Karanfil (2007) moving from 1960–2003 period data for the Turkish economy, the results supporting the unbiasedness hypothesis indicating that there is no causal relationship between the variables have been found. The analysis results using heterogeneous tests show which hypotheses apply in which country.

In their work for Canada, Germany, Italy, England, France, and Japan for the period 1952–

1982, Erol and Yu (1987) found that the growth hypothesis was valid in Canada, the consumption hypothesis in Germany and Italy, the feedback hypothesis in Japan, and the wrongness hypothesis in the UK and France. After examining the period 1955–1990 in India, Taiwan, South Korea, Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore and Pakistan, Masih and Masih (1996) found that the feedback hypothesis is valid in Pakistan, Taiwan and South Korea, the growth hypothesis in India, the consumption hypothesis in Indonesia and the wrongness hypothesis in Singapore and Malaysia. In their study for 18 European Union countries from 1990 to 2018, Yasar and Sugoza (2019) found that the growth hypothesis is valid in Austria, Belgium, Southern Cyprus and Slovakia, the feedback hypothesis in Spain, and the wrongness hypothesis in other EU countries. In addition to all these direct effects, there are also studies on the existence of an effect from growth to energy intensity (Tsybatov, 2020). Energy intensity is defined as the amount of energy used to produce a unit level of output.

Data Set and Model

In 32 OECD countries, including Australia, Austria, Belgium, Canada, Chile, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Israel, Italy, Japan, Korea, Luxembourg, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, United Kingdom, and lastly the U.S., panel data analysis was conducted using data including energy consumption, GDP as control variables, gross fixed capital investments to examine the relationship between energy consumption and economic growth.

Data from the four OECD member states were not included in the analysis since some of their observation data could not be accessed. The variables used in the model are as follows: Gross domestic product ($\ln GDP$), energy consumption ($\ln EC$), gross fixed capital formation ($\ln GFCF$). Energy consumption dataset was obtained from BP Statistical Review of World Energy and the others are employed from World Development Indicators (World Bank).

The model used in the study is below.

Model 1:

$$\ln GDP_t = \beta_1 \ln EC_t + \beta_2 \ln GFCF_t \quad (1)$$

In this study, which examined the relationship between energy consumption and economic growth, annual data for the period 1990–2018 were used.

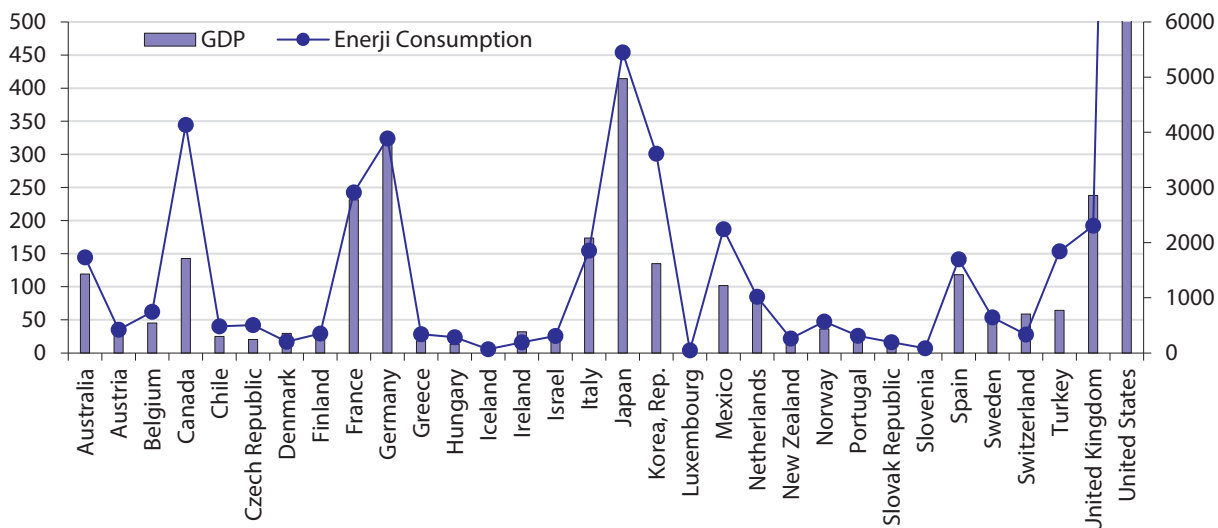


Fig. GDP (billion \$) and Energy Consumption (Million tonnes of oil equivalent) in OECD countries (2018) (Note: GDP is 20600 and Energy Consumption is 2300 for United States. Source: BP Statistical Review of World Energy 2019)

Methodology

In the study, firstly, the cross-section dependencies of the variables and the model were tested. Then, the CADF unit root test, which is one of the second-generation unit roots tests accounting for cross-section dependence, was applied. Later, respectively, Hausman Test, autocorrelation, and fixed variance tests were performed. The Driscoll-Kraay test, which is used in the case of cross-section dependence between variables and offers predictors resistant to autocorrelation and heteroskedasticity problems, was applied. Finally, Westerlund ECM Panel Cointegration analysis was performed to test the existence of a long-term relationship between variables.

The cross-section dependence test is a test that needs to be done to determine whether an economic shock in one country has an impact on other countries that have been examined. There are many tests used for this purpose. CD testing developed by Pesaran (2004) that can be used in $T > N$ and $T < N$ conditions is the most preferred cross-section dependence test for this purpose and is expressed as follows (Pesaran et al., 2008):

$$CD_{LM3} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{\rho}_{ij} \right). \quad (2)$$

The hypotheses of the test in question are as follows:

H_0 = There is no cross-section dependence.

H_1 = There is cross-section dependence.

Second generation panel unit root tests are used in the event of cross-section dependence of the variables. Due to the cross-section dependence resulting from the tests carried out in this study, CADF (Cross-sectional Augmented Dickey-Fuller) unit root test, one of the second-genera-

tion unit root tests developed by Pesaran (2006) was used.

The aforementioned test is valid in both cases: $T > N$ and $N > T$. CADF test statistic is as follows (Pesaran, 2007):

$$y_{it} = (1 - \phi_i) \mu_i + \phi_i y_{i,t-1} + u_{it}, \quad (3)$$

$i = 1, \dots, N$ and $t = 1, \dots, T$,

$$u_{it} = y_i f_t + \varepsilon_{it}, \quad (4)$$

f_t = Unobservable common effect, ε_{it} = Individual error.

Unit root test hypotheses are as follows:

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + y_i f_t + \varepsilon_{it}. \quad (5)$$

H_0 : $\beta_i = 0$ (not fixed) for all i 's.

H_1 : $\beta_i < 0, i = 1, 2, \dots, N_1, \beta_i = 0, i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$ (fixed).

A statistic called *CIPS* (Cross-Sectionally Augmented IPS) was obtained by taking the average of the unit-roots of all countries corresponding to each of the cross sections in the panel data analysis.

CIPS statistics constitute a general unit root statistic for the panel and are expressed as follows (Pesaran, 2007):

$$CIPS = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i. \quad (6)$$

In panel data analysis, Hausman testing is performed to determine whether the model is a fixed effects model or a random effects model. The aforementioned test is dependent on the Chi-square distribution with k degrees of freedom. It also examines whether there is a correlation between the effects caused by the units and the independent variables contained in the model (Baltagi, 2001). In the Hausman test, it has been stated that the

coefficients derived from the H_0 hypothesis fixed effects model and those derived from the model of random effects are identical. In this case, the rejection of the H_0 hypothesis means that the fixed effects model is valid.

The hypotheses of the Hausman Test are as follows:

H_0 : The difference between coefficients is not systematic (Random Effects Model).

H_1 : The difference between coefficients is systematic (Fixed Effects Model).

Since it is very important to determine whether the model has a heteroskedasticity problem in terms of econometric analysis, the modified Wald test was applied to determine the existence of the problem. The hypotheses of the test in question are as follows:

H_0 : There is homoskedasticity.

H_1 : There is no homoskedasticity.

To determine whether the model created in the study was in accordance with the assumptions in the econometric sense, the Durbin-Watson autocorrelation test by Bhargava, Franzini and Narendranathan (Bhargava et al., 1982), and the LBI test developed by Baltagi and Wu (1999) were applied. In these tests, the probability values are not calculated and if the results of the test statistics are less than 2, it is evaluated that there is autocorrelation in the model.

The existence of a long-term relationship between the variables involved, along with the shape and strength of the relationship between energy consumption and economic growth, is also very important. For this reason, cointegration analysis was carried out to examine the existence of a long-term relationship between these variables. However, it is very important to determine the type of cointegration analysis to be applied. In this respect, the unit root test and cross-section dependence test results are guiding. As a result of the related tests, the Westerlund Bootstrap Panel Cointegration test was conducted, which was developed by Westerlund (2007), assuming that the first differences of the series were fixed and that the group and panel statistics were discussed separately. The model created for this test is as follows (Westerlund, 2007):

$$\Delta y_{it} = \delta_i d_t + \lambda_i x_{it-1} + \sum_{j=1}^{P_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^{P_i} \lambda_{ij} \Delta x_{it-j} + e_t, \quad (7)$$

$$y_{it-1} = \delta_i d_t + \lambda_i x_{it-1} + \sum_{j=1}^{P_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=0}^{P_i} \lambda_{ij} \Delta x_{it-j} + \varepsilon_t. \quad (8)$$

Later, the error correction coefficient for the entire panel model and the standard error of this coefficient are also included in the calculation (Westerlund, 2007):

$$\alpha_i = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{y}_{it-1}^2 \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \frac{1}{\alpha_i(1)} \tilde{y}_{it-1} \Delta \tilde{y}_{it}, \quad (9)$$

$$SE(\alpha_i) = \left(\left(\hat{S}_N^2 \right) \sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T \tilde{y}_{it-1}^2 \right)^{-1/2}. \quad (10)$$

Finally, panel statistics are calculated. The calculation equation in question is as follows:

$$P_t = \frac{\alpha}{se(\alpha)} \sim N(0,1) \quad P_a = T_\alpha \sim N(0,1). \quad (11)$$

The hypotheses of panel cointegration statistics are created as follows:

H_0 : $\alpha_i = 0$;

H_1 : $\alpha_i = \alpha < 0$; there is cointegration for all cross-sections.

The panel cointegration test developed by Westerlund (2007) assumes that there is no cross-section dependence. However, in the case of cross-section dependence, Westerlund stated that calculated cointegration statistics should be compared to the bootstrap critical values recommended by Chang (2004) (Nazlioglu, 2010).

However, in the case of cross-section dependence, Westerlund stated that calculated cointegration statistics should be compared to the bootstrap critical values recommended by Chang (2004) (Nazlioglu, 2010). Emirmahmutoglu & Kose (2011) and Dumitrescu & Hurlin (2012) tests were conducted from panel causality analyses to measure the validity of theories about the relationship between energy consumption and economic growth. These two analyses are among causality analyses that take into account cross-section dependence and can provide results for each country within the scope of the model as well as general results of the model.

The Emirmahmutoglu & Kose test is the form of the Toda-Yamamoto test transformed into heterogeneous panel data, which addresses the causality relationship between variables in the time series with the Meta-Analysis approach proposed by Fisher (1932). Meta-analysis is a test that aims to achieve one common result by combining multiple study results that test the same hypothesis. One of the advantages of the Toda-Yamamoto test is that it does not require preliminary tests that are needed before the Granger causality test and are done to determine the unit roots and cointegration of series. Since it is the expanded form of the relevant test Emirmahmutoglu & Kose causality test does not require preliminary tests (Emirmahmutoglu, 2011).

The VAR model developed by Emirmahmutoglu and Kose (2011) and estimated for each cross-section of the causality test that takes into ac-

count cross sectional dependence, is as follows (Emirmahmutoglu & Kose 2011):

$$x_{i,t} = \mu_i^x + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{11,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{12,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^x, \quad (12)$$

$$y_{i,t} = \mu_i^y + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{21,ij} x_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{k_i+d \max_i} A_{22,ij} y_{i,t-j} + u_{i,t}^y. \quad (13)$$

For each i in the model;

k_i = Lag length.

$d \max_i$ = It means maximum integration of variables in the system.

The hypotheses of the test are as follows (Emirmahmutoglu & Kose 2011):

$$H_0 : R_1 \alpha_i = 0 \text{ for all } i\text{'s};$$

$$H_1 : R_1 \alpha_i \neq 0, i = 1, \dots, N_1; R_1 \alpha_i = 0, i = N_1 + 1, \dots, N.$$

The causality analysis developed by Dumitrescu and Hurlin (2012) also takes into account the panel's cross-section dependence. T is a test that can be applied when N is cross-section size, both in the case of $T-N$ and if it is N.T. One of the reasons this test is preferred is that it can be applied in these two cases. However, the relevant test first converges to the ordinary standard normal distribution. In addition, a semi asymptotic distribution has been determined for a fixed T instance. The heterogeneous model created for each unit at T time is shown below (Dumitrescu & Hurlin, 2012):

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t}. \quad (14)$$

The hypotheses of the test in question, which indicates that the Granger causality relation-

ship is not in the zero hypothesis and that there is a causality relationship between these variables in the alternative hypothesis, is shown below (Dumitrescu & Hurlin, 2012):

$$H_0 : \beta_1 = 0 \forall_i = 1, \dots, N,$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0 \forall_i = 1, \dots, N_1,$$

$$\beta_1 \neq 0 \forall_i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N.$$

Findings

Table 1 provides the outcomes of tests for cross-section dependence on the variables and the model. Due to the rejection of H_0 hypothesis, there is a cross-section dependence in variables. The results of the analysis show that cross-section dependence exists in both the variables and the model.

Table 2 includes the CADF unit root test results for the model. When the results of the CADF unit root test in which statistical values determined according to the Akaike Information Criterion are examined, it is seen that there is a trend effect in GDP and $GFCF$ variables, that all variables have a unit root at the level, and that when the first differences are taken, they are fixed.

Table 3 includes the Hausman, homoskedasticity and autocorrelation test results for the model. When the Hausman Test results for the model are examined, it is observed that the H_0 hypothesis is rejected and the H_1 hypothesis is accepted. In this case, the fixed effects model that indicates a systematic difference between coefficients appears to be valid. In the fixed effects regression model applied to detect the heteroskedasticity problem, it

Table 1

Cross-Section Dependence Test Results for the Variables

Variables	lnGDP	lnEC	lnGFCF	Model
Pesaran CD _{LMS}	110.8795	41.77636	91.64691	86.37859
Probability Value	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Decision	Reject	Reject	Reject	Reject

Cross-Section Dependence Test Results for the Model

Test	Test Statistics	Probability Value	Decision
Pesaran Scaled LM	287.8745	0.0000	Reject

Table 2

CADF Unit Root Test Results for Fixed Effects Model

Variable	Level			1. Difference			
	Lag	Intercept/ Trend	CIPS statistics	Lag	Intercept /Trend	CIPS statistics	
lnGDP	1	1	-2.561	1	1	-4.358*	
lnEC	2	0	-2.020	2	0	-4.880*	
lnGFCF	3	1	-2.178	3	1	-3.611*	
Critical values of the individual cross-sectionally augmented Dickey-Fuller distribution averages:							
Intercept(0)	%1	%5	%10	Trend(1)	%1	%5	%10
N:32 T:29	-2.30	-2.15	-2.07	N:32 T:29	-2.81	-2.66	-2.58

Statistical values have been determined according to the Akaike Information Criterion.

* symbol indicates that the statistical value is significant at %1 and the variable is fixed.

Table 3

Hausman, Homoskedasticity and Autocorrelation Test Results

Hausman Test Result*		Homoskedasticity Test Result**		Result of the Autocorrelation Test in Fixed Effects Model**	
chi2 (2)	5.46	chi2 (32)	7976.56	Modified Bhargava et al. Durbin-Watson	0.20322221
Prob > chi2	0.0651	Prob > chi2	0.0000	Baltagi-Wu LBI	0.29455486

* $(b-B)'[(V_b - V_B)^{-1}](b-B)$

** $H_0: \sigma^2(i) = \sigma^2$ for all i .

is seen that when the results of the Modified Wald test for group heteroscedasticity are examined, the results are significant, that the H_0 hypothesis is rejected, and accordingly, the H_1 hypothesis that indicates that there is heteroscedasticity is accepted. When Table 3 is examined, which includes the results of the tests carried out in order to determine the presence of the autocorrelation problem in the model, it is seen that the test statistics are less than 2, as a result of autocorrelation in the model.

Table 4 has Driscoll-Kraay test results. According to the Driscoll-Kraay Test results, which examined the regression relationship between energy consumption and economic growth for 32 OECD countries, a 1 % increase in energy consumption has led to a 0.16 % increase in *GDP*. In accordance with the results obtained as a result of the Driscoll-Kraay test, the relevant model can be written as follows:

$$\ln GDP = 1,35 + 0,16 \ln ENGY + 0,91 \ln GFCF. \quad (15)$$

Panel cointegration test results for the model are included in Table 5. Although both bootstrap and asymptomatic values were found in Table,

bootstrap values were taken into account due to the detection cross-section dependence in the model.

When the results are evaluated, it is seen that the hypothesis of H_0 , which states that there is no cointegration relationship between variables at both intercept and trend, is rejected. In this case, as a result of the model established in the study, energy consumption and economic growth variables move together in the long term, i. e. the result of a long-term relationship between variables.

The results of panel causality analyses are below. Table 6 shows individual statistics and possibilities according to countries that have a representation of heterogeneous panel data results. Table 7 includes the results of panel fisher and panel Z_NT. Finally, based on the results of the analysis, countries are classified in Table 7 as countries that meet the growth, protection, feedback, and unbiasedness hypotheses.

The hypotheses explaining the relationship between energy and growth are analysed with two different causality tests. If a general assessment is made, the unbiasedness hypothesis covers the largest group of countries where two cau-

Table 4

Driscoll-Kraay Standard Errors Regression Test

Method: Fixed Effects Regression						
Probability Value (Prob.) > F = 0.0000						
F (2, 31) = 1080.26						
within R-squared = 0.9104						
lnGDP	Coefficient	Drisc/Kraay Stand. Error	t-value	P > |t|	[95% Confidence Interval]	
lnEC	0.160346	0.044516	3.60	0.001	0.069555	0.251137
lnGFCF	0.909599	0.023077	39.42	0.000	0.862533	0.956665
_cons	1.352730	0.224219	6.03	0.000	0.895433	1.810027

Table 5

Westerlund Bootstrap Panel-ECM Cointegration Test

	Stat.		asym p-val		bootstrap p-val	
	intercept	trend	intercept	trend	intercept	trend
g_tau	-7.296	-7.430	0.000	0.000	0.000	0.063
g_alpha	-2.914	-4.267	0.002	0.000	0.020	0.080
p_tau	-4.676	-5.260	0.000	0.000	0.006	0.176
p_alpha	-3.522	-7.176	0.000	0.000	0.029	0.021

Bootstrap probability values are derived from 1000 repetitive distributions.

Lag and lead levels were taken as 1.

Table 6

Country Results of the Panel Causality Test

Countries	Energy consumption is not the cause of GDP				GDP is not the cause of energy consumption			
	Emirmahmutoglu & Kose		Dumitrescu & Hurlin		Emirmahmutoglu & Kose		Dumitrescu & Hurlin	
	Wald	p-val	Wald	p-val	Wald	p-val	Wald	p-val
US	0.198	0.657	0.639	0.424	0.525	0.469	0.115	0.735
Germany	0.044	0.833	0.178	0.673	0.004	0.947	1.054	0.305
Australia	0.003	0.954	3.310*	0.069	0.101	0.751	0.595	0.441
Austria	2.064	0.151	4.640**	0.031	0.084	0.772	0.054	0.816
Belgium	3.130*	0.077	1.007	0.316	0.128	0.721	0.492	0.483
Czech Rep.	4.004**	0.045	0.257	0.612	0.672	0.412	0.563	0.453
Denmark	0.248	0.618	0.003	0.955	0.000	0.997	0.929	0.335
Finland	8.646***	0.003	8.426***	0.004	0.461	0.497	0.002	0.968
France	0.120	0.728	2.290	0.130	0.633	0.426	0.006	0.939
South Korea	11.689***	0.001	3.071*	0.080	0.179	0.672	2.156	0.142
Holland	0.970	0.325	2.171	0.141	0.784	0.376	2.288	0.130
England	0.957	0.328	1.223	0.269	0.230	0.631	0.183	0.669
Ireland	0.050	0.823	0.257	0.612	0.191	0.662	6.101**	0.014
Spain	0.068	0.795	4.573**	0.032	4.727**	0.030	3.358*	0.067
Israel	1.466	0.226	0.115	0.734	0.188	0.664	0.044	0.834
Sweden	0.134	0.714	0.044	0.833	1.132	0.287	0.572	0.450
Switzerland	1.071	0.301	1.400	0.237	0.275	0.600	0.388	0.534
Italy	1.743	0.187	2.741*	0.098	1.502	0.220	0.004	0.948
Iceland	4.610**	0.032	0.072	0.789	1.949	0.163	0.655	0.418
Japan	0.359	0.549	0.977	0.323	0.976	0.323	3.065*	0.080
Canada	2.043	0.153	0.082	0.775	0.047	0.828	1.026	0.311
Luxembourg	1.572	0.210	8.246***	0.004	2.631	0.105	0.356	0.551
Hungary	0.120	0.729	0.099	0.753	0.194	0.659	3.925**	0.048
Mexico	0.012	0.914	5.457**	0.019	0.599	0.439	1.179	0.278
Norway	0.000	0.987	0.013	0.911	0.204	0.652	0.223	0.637
Portugal	0.106	0.745	1.273	0.259	4.491**	0.034	0.000	0.996
Slovakia	2.006	0.157	3.160*	0.075	0.050	0.823	0.226	0.634
Slovenia	0.059	0.807	0.762	0.383	0.421	0.516	2.287	0.130
Chili	2.471	0.116	1.860	0.173	4.168**	0.041	2.614	0.106
Turkey	0.028	0.868	0.562	0.453	0.026	0.871	0.122	0.727
New Zealand	0.047	0.828	2.627	0.105	3.494*	0.062	0.438	0.508
Greece	3.814*	0.051	4.817**	0.028	0.052	0.820	8.468***	0.004

Note: The analysis was conducted according to 1000 bootstrap repetition, 1 lag, 1 integration and Akaike information criterion. For the Dumitrescu & Hurlin (2012) Panel Causality Test since $N > T$ critical values of semi-asymptomatic distribution have been taken.

sality tests give the same result. According to the unbiasedness hypothesis, there is no causal relationship between energy and growth for these countries. According to both causality tests, OECD countries US, Germany, Denmark, France, Holland, England, Israel, Sweden, Switzerland, Canada, Norway, Slovenia, Turkey are in this group. Other countries in which both tests give the same result are Finland and South Korea, which support the growth hypothesis. There is causality running from energy consumption to economic growth in these countries.

The growth hypothesis is valid in Australia, Austria, Belgium, Czech Republic, Italy,

Luxembourg, Mexico and Slovakia, where a causal relationship is confirmed at least one test. It has been concluded that energy consumption affects economic growth in these countries. In Chili, Hungary, Ireland, Japan, New Zealand, Portugal, the causality is from economic growth to energy. The protection hypothesis is valid in the mentioned countries. There are two different results obtained in Greece and Spain. Accordingly, the Growth Hypothesis and Feedback Hypothesis are valid for Greece, and the Protection Hypothesis and Feedback Hypothesis have emerged for Spain.

Based on the results of the analysis, countries are classified in Table 7 as countries that meet the

Table 7

Distribution of Countries by Energy Growth Relationship Hypotheses

Growth Hypothesis	Emirmahmutoglu & Kose	Belgium, Czech Republic, Iceland, Greece	Finland, South Korea
	Dumitrescu & Hurlin	Australia, Austria, Italy, Luxembourg, Mexico, Slovakia	
Protection Hypothesis	Emirmahmutoglu & Kose	Spain, Portugal, Chili, New Zealand	
	Dumitrescu & Hurlin	Ireland, Japan, Hungary	
Feedback Hypothesis	Emirmahmutoglu & Kose		
	Dumitrescu & Hurlin	Spain, Greece	
Unbiasedness Hypothesis	Emirmahmutoglu & Kose	Australia, Ireland, Italy, Japan, Luxembourg, Hungary, Mexico, Slovakia	USA, Germany, Denmark, France, Holland, England, Israel, Sweden, Switzerland, Canada, Norway, Slovenia, Turkey
	Dumitrescu & Hurlin	Belgium, Czech Republic, Iceland, Portugal, Chile, New Zealand	

Note: According to the results of both causality analysis, countries that are not involved in the same hypotheses were in two different groups.

Table 8

Panel Causality Test Model Results

Study	Test	Variables	Ist.	Boots. (%1)	Boots. (%5)	Boots. (%10)	Probability Value
Emirmahmutoglu & Kose (2011)	Panel Fisher	$GDP \Leftarrow EC$	90.381	100.970	90.225	83.601	0.017
		$GDP \Rightarrow EC$	62.352	102.077	91.414	85.600	0.535
Dumitrescu & Hurlin (2012)	Panel Z_NT	$GDP \Leftarrow EC$	3.396	2.756	1.768	1.270	0.001
		$GDP \Rightarrow EC$	0.936	2.897	1.813	1.358	0.349

Note: The analysis was conducted according to 1000 bootstrap repetition, 1 delay, 1 integration and Akaike information criterion. For the Dumitrescu & Hurlin Panel Causality Test since $N > T$ critical values of semi-asymptomatic distribution have been taken.

growth, protection, feedback, and unbiasedness hypotheses. According to the results of the analysis, the highest distribution is observed for the unbiasedness hypothesis, and second for the growth hypothesis. In the same way, common results were only realised in the growth hypothesis, except for the hypothesis of unbiasedness.

The causality test results suggest a causality relationship between energy consumption and growth in Table 8. Both Panel Fisher and Panel Z_NT tests verified causality between energy consumption and economic growth; however, the hypothesis that economic growth is not the cause of energy cannot be rejected. Accordingly, the model results of both causality tests support the growth hypothesis.

Conclusions and Policy Implications

The proliferation of high-tech use did not trivialise energy consumption, it has had an impact on the type and quantity of energy consumed. But industries that use traditional and high-density energy, especially in developing or underdeveloped countries, still maintain their numerical magnitude. Therefore, it is not crucial nowadays to debate whether energy consumption has an impact on growth when it is examined as an input of production. Recent research is mainly about the causality aspect of the relationship of energy with growth. However, the shape and strength of the relationship between the two

variables have not lost its importance. The economic decision is very important for buyers to determine economic policies as well as the relationship between energy consumption and economic growth, and the shape and degree of the relationship. The first one is a choice between protection policies or increasing consumption, while the second will be a policy preference between growth or foreign balance.

After the theoretical framework and literature review of the study, regression analysis was performed to determine the shape of the relationship between energy consumption and economic growth. However, the cross-section dependence of the model was tested and it was determined that dependency occurred. With the Hausman Test done afterwards, the hypothesis that the model was a fixed effects model was accepted. Depending on cross-section dependence, variables were found to be constant in the first differences according to CADF unit root tests from the second-generation analysis.

In the fixed effects model, autocorrelation and homoskedasticity tests were done, in both tests, the H_0 hypothesis was rejected, meaning that the model has both autocorrelation and heteroskedasticity. According to these results, it was decided that the prediction of the relationship between the variables should be made with the predictive Driscoll-Kraay fixed effects panel regression test which is resistant to both autocorrelation and het-

eroskedasticity. According to the test results, energy consumption has been shown to positively affect economic growth. Finally, the panel cointegration test was applied based on the result that the variables were stationary at the same level, and it was concluded that there was a long-term relationship between variables or that the variables moved together in the long term in other words.

In the study, the causality direction of energy consumption and economic growth was determined as a complement to regression analysis. Emirmahmutoglu & Kose and Dumitrescu & Hurlin tests, which yield results according to heterogeneity and cross-section dependence, were used for causality analyses. According to the common results of both tests, it was observed that for OECD countries (such as United States, Germany, Denmark, France, the Netherlands, England, Israel, Sweden, Switzerland, Canada, Norway, Slovenia, Turkey) the unbiasedness hypothesis was valid, while for Finland and South Korea the growth hypothesis was valid. Countries characterised by the valid unbiasedness hypothesis should follow a balanced policy by considering energy consumption by sectors.

The growth hypothesis is valid for Finland, South Korea (they have a causal relationship from energy consumption to growth in both tests), and Australia, Austria, Belgium, Czech Republic, Italy, Luxembourg, Mexico and Slovakia (these countries have causality confirmed by at least one test). Since it is a crucial factor for economic growth, energy consumption should not be cut back and protective policies should not be implemented. In other OECD countries (Chile, Hungary, Ireland, Japan, New Zealand and Portugal), the causal relationship is from economic growth to energy. The

results of these countries confirm protectionist hypothesis based on savings-oriented protectionist policies.

Two different results are found for Greece and Spain by two different tests. Thus, the Growth Hypothesis and Feedback Hypothesis are valid for Greece, the Protection Hypothesis and Feedback Hypothesis have emerged in Spain. Protectionist policies are recommended for these two countries since there is a two-way causality relationship. However, since test results for Greece support the growth hypothesis, it is recommended that protectionist and growth policies are designed in a balanced way. Without slowing growth, policies to reduce energy intensity can also be suggested for these countries. Since the feedback hypothesis is valid in both countries, energy policies for these countries should also be considered together with environmental quality (Ozcan et al., 2020).

Besides individual test results of OECD countries, according to the panel fisher and panel Z_{NT} test results of both causality tests, a causality relationship has been detected from energy to growth. Therefore, it is recommended that policymakers decide to remove barriers to energy consumption used as input in production to sustain growth and realise development, avoid energy protection policies as much as possible, use advanced technologies with low energy density to avoid increasing the external deficit arising from energy imports, use energy more in external balance-oriented production, or to switch to renewable energy sources that are not imported from outside, and other/new native energy sources that are not imported from outside and do not break the ecological balance and to take decisions towards avoiding energy dependence.

References

- Abosedra, S. & Baghestani, H. (1989). New evidence on the causal relationship between United States energy consumption and gross national product. *Journal of Energy and Development*, 14(2), 285-292.
- Adhikari, D. & Chen Y. (2012). Energy consumption and economic growth: A panel cointegration analysis for developing countries. *Review of Economics and Finance*, 3, 68-80.
- Agir, H. & Kar, M. (2010). Relationship between electricity consumption and the level of economic development in Turkey: a cross-section analysis. *Sosyo Ekonomi*, 12(12), 149-176. (In Turk.)
- Arac, A. & Hasanov, M. (2014). Asymmetries in the dynamic interrelationship between energy consumption and economic growth: Evidence from Turkey. *Energy Economics*, 44, 259-269. DOI: doi.org/10.1016/j.eneco.2014.04.013
- Aydin, F. F. (2010). Energy consumption and economic growth. *Erciyes Universitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi [Erciyes University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 35, 317-340. (In Turk.)
- Balli, E., Sigeze, C. & Manga, M. (2018). Energy consumption and economic growth: the case of CIS countries. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi [International Journal of Economics and Administrative Studies]*, 18, 773-788. DOI: doi.org/10.18092/ulikidince.344569 (In Turk.)
- Baltagi, B. (2001). *Econometric analysis of panel data*. (2nd Ed.). UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Baltagi, B. H. & Wu, P. X. (1999). Unequally spaced panel data regressions with AR (1) disturbances. *Econometric Theory*, 15, 814-823.
- Bartleet, M. & Gounder, R. (2010). Energy consumption and economic growth in New Zealand: Results of trivariate and multivariate models. *Energy Policy*, 38(7), 3508-3517. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2010.02.025

- Bayrac, N. & Dogan, E. (2015). The Effects of Energy Consumption on Economic Growth in Turkey: Markov Switching Approach. In: *EYC2015, EY International Congress on Economics II, "Growth, Inequality and Poverty"*. Ankara, November 5-6 2015.
- Belloumi, M. (2009). Energy consumption and GDP in Tunisia: Cointegration and causality analysis. *Energy Policy*, 37(7), 2745-2753. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2009.03.027
- Bhargava, A., Franzini, L. & Narendranathan, W. (1982). Serial correlation and the fixed effects model. *Review of Economic Studies*, 49(4), 533-349. DOI: doi.org/10.2307/2297285
- Bozkurt, K. & Yanardag, M. O. (2017). Energy consumption and economic growth: panel cointegration analysis for developing countries. *Yonetim ve Ekonomik Arastirmalari Dergisi [Journal of Management and Economics Research]*, 15(1), 194-213. DOI: doi.org/10.11611/yead.306823 (In Turk.)
- Bozma, G., Aydin, R. & Kolcak, M. (2018). The Relation between Economic Growth and Energy Consumption in BRICS and MINT Countries. *Iğdir Universitesi Sosyal Bilimler Dergisi [Iğdır University Journal of Social Sciences]*, 15, 323-338. (In Turk.)
- Cetin, M. & Seker, F. (2012). The impact of energy consumption on economic growth: The case of Turkey. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi [Uludağ Journal of Economy and Society]*, 31(1), 85-106. (In Turk.)
- Cetintas, H. & Sarikaya, M. (2015). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in the USA and the United Kingdom: ARDL approach. *C.U. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi [Journal of Cukurova University Faculty of Economics and Administrative Sciences]*, 16(2), 173-194.
- Chang, Y. (2004). Bootstrap unit root tests in panels with cross-sectional dependency. *Journal of Econometrics*, 120, 263-293.
- Dumitrescu, E-I. & Hurlin, C. (2012). Testing for granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29, 1450-1460. DOI: doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014
- Emirmahmutoglu, F. & Kose, N. (2011). Testing for granger causality in heterogeneous mixed panels. *Economic Modelling*, 28, 870-876. DOI: doi.org/10.1016/j.econmod.2010.10.018
- Emirmahmutoglu, F. (2011). *Gelismekte olan ulkelerde para krizlerinin ekonometrik analizi [Econometric analysis of currency crises in developing countries]*. Unpublished doctoral dissertation. Gazi University, Ankara, Turkey. (In Turk.)
- Erdal, G., Erdal, H. & Esengun, K. (2008). The causality between energy consumption and economic growth in Turkey. *Energy Policy*, 36, 3838-3842. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2008.07.012
- Erol, U. & Yu, E. S. H. (1987). On the causal relationship between energy, and income for industrialized countries. *Energy and Development*, 13, 113-122.
- Fisher, R. A. (1932). *Statistical methods for research workers* (4th edition). Edinburgh: Oliver and Boyd.
- Glasure, Y. U. & Lee, A. R. (1998). Cointegration error-correction and the relationship between GDP and energy: The case of South Korea and Singapore. *Resource Energy Economics*, 20(1), 17-25. DOI: doi.org/10.1016/S0928-7655(96)00016-4
- Gozgor, G., Lau, C. K. M. & Lu, Z. (2018). Energy consumption and economic growth: New evidence from the OECD countries. *Energy*, 153, 27-34. DOI: doi.org/10.1016/j.energy.2018.03.158
- Guvenc, B. & Alptekin, V. (2010). The relationship between energy consumption and growth: A panel data analysis on OECD countries. *Enerji, Piyasa ve Duzenleme Dergisi [Journal of Energy, Markets and Regulation]*, 1(2), 172-193. (In Turk.)
- Hondroyannis, G., Lolos, S. & Papapetrou, E. (2002). Energy consumption and economic growth: Assessing the evidence from Greece. *Energy Economics*, 24, 319-336. DOI: doi.org/10.1016/S0140-9883(02)00006-3
- Jobert, T. & Karanfil, F. (2007). Sectoral energy consumption by source and economic growth in Turkey. *Energy Policy*, 35(11), 5447-5456. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2007.05.008
- Kar, M. & Kinik, E. (2008). An econometric analysis of the relationship between types of electricity consumption and economic growth in Turkey. *Afyon Kocatepe Universitesi I. I. B. F. Dergisi [Afyon Kocatepe University Journal of Economics and Administrative Sciences]*, 10(2), 333-353. (In Turk.)
- Karagol, E., Erbaykal, E. & Ertugrul, H. M. (2007). Economic growth and electricity consumption in Turkey: a bound test approach. *Dogus Universitesi Dergisi [Doguş University Journal]*, 8(1), 72-80. (In Turk.)
- Korkmaz, S. & Yilgor, M. (2011). The relation between energy consumption and economic growth. *Kocaeli Universitesi Sosyal Bilimler Enstitusu Dergisi [Kocaeli University Journal of Social Sciences]*, 22(2), 111-125. (In Turk.)
- Kraft, J. & Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *Journal Energy Development*, 3, 401-403.
- Lee, C. C. & Chang, C. P. (2007). The impact of energy consumption on economic growth: Evidence from linear and nonlinear models in Taiwan. *Energy*, 32(12), 2282-2294. DOI: doi.org/10.1016/j.energy.2006.01.017
- Lee, C. C. (2005). Energy consumption and GDP in developing countries: A cointegrated panel analysis. *Energy Economics*, 27(3), 415-427. DOI: doi.org/10.1016/j.eneco.2005.03.003
- Masih, A. M. & Masih, R. (1996). Energy consumption real income and temporal causality results from a multi-country study based on cointegration and error-cointegration modeling techniques. *Energy Economy*, 18, 165-183. DOI: doi.org/10.1016/0140-9883(96)00009-6
- Mehrara, M. (2007). Energy consumption and economic growth: The case of oil exporting countries. *Energy Policy*, 35(5), 2939-2945. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2006.10.018

- Mucuk, M. & Sugozy, I. H. (2011). Sectoral energy consumption and economic growth nexus in Turkey. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(4), 441-448.
- Mucuk, M. & Uysal, D. (2009). Energy consumption and economic growth in Turkish economy. *Maliye Dergisi*, 157, 105-115. (In Turk.)
- Narayan, P. K. & Popp, S., (2012). The energy consumption-real GDP nexus revisited: empirical evidence from 93 countries. *Economic Modelling*, 29(2), 303-308.
- Nazlioglu, S. (2010). *Makro iktisat politikalarının tarım sektörü üzerindeki etkisi: Gelismis ve gelismekte olan ülkeler için bir karsilastirma [The effect of macroeconomic policies on the agriculture sector: A comparison for developed and developing countries]*. Unpublished doctoral dissertation. Erciyes University, Kayseri, Turkey. (In Turk.)
- Ngoc, B. H. (2019). Energy consumption and economic growth nexus in Vietnam: An ARDL approach. In: V. Kreinovich, N. Thach, N. Trung, D. V. Thanh (Eds.), *Beyond Traditional Probabilistic Methods in Economics. ECONVN 2019. Studies in Computational Intelligence* (pp. 311-312). Springer.
- Nguyen, H. M. & Ngoc, B. H. (2020). Energy consumption economic growth nexus in Vietnam: An ARDL approach with a structural break. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(1), 101-110. DOI: doi.org/ 10.13106/jafeb.2020.vol7.no1.101
- Odhiambo, N. M. (2009). Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach. *Energy Policy*, 37, 617-622. DOI: doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.077.F
- Ozcan, B., Tzeremes, P. G. & Tzeremes, N. G. (2020). Energy consumption, economic growth and environmental degradation in OECD countries. *Economic Modelling*, 84, 203-213.
- Pesaran, M. H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*. IZA Discussion Paper Series, No. 1240. 1-39.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 265-312. DOI: doi.org/10.1002/jae.951.
- Pesaran, M. H., Ullah, A. & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted Im test of error cross-section independence. *Econometrics Journal*, 11, 105-127. DOI: doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x.
- Reddy, M. (1998). Energy consumption and economic activity in Fiji. *The Journal of Pacific Studies*, 22, 81-96.
- Saidi, K. & Hammami, S. (2014). Energy consumption and economic growth nexus: empirical evidence from Tunisia. *American Journal of Energy Research*, 2(4), 81-89. DOI: doi.org/10.12691/ajer-2-4-2
- Soytas, U., Sari, R. & Ozdemir, O. (2001). Energy consumption and GDP relation in Turkey: A cointegration and vector error correction analysis. *Economies and Business in Transition: Facilitating Competitiveness and Change in the Global Environment Proceedings*, 838-844.
- Stern, D. I. (1993). Energy and economic growth in the USA: A multivariate approach. *Energy Economics*, 15(2), 137-150. DOI: doi.org/10.1016/0140-9883(93)90033-N
- Streimikiene, D. & Kasperowicz, R. (2016). Review of economic growth and energy consumption: A panel cointegration analysis for EU countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1545-1549. DOI: doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.041
- Tsybatov, V. A. (2020). Economic Growth as an Essential Factor for Reducing the Energy Intensity of the Gross Regional Product. *Ekonomika regiona [Economy of region]*, 16(3), 739-753. DOI: https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-3-5 (In Russ.)
- Tunali, H. & Ulubas, M. A. (2017). The Relationship Between Electricity Consumption and Economic Growth: A Regression Analysis on G7 Countries (1970-2015). *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi [Journal of Selçuk University Social Sciences Vocational School]*, 20(1), 1-13. (In Turk.)
- Westerlund, J. (2007). Testing for error covection in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748. DOI: doi.org/10.1111/j.1468-0084.2007.00477.x
- Yalta, A. T. (2011). Analyzing energy consumption and GDP nexus using maximum entropy bootstrap: The case of Turkey. *Energy Economics*, 33(3), 453-460. DOI: doi.org/10.1016/j.eneco.2010.12.005
- Yasar, S. & Sugozy, I. H. (2019). A Panel Causality Analysis on EU Countries in The Context of The Relationship Between Economic Growth and Energy Consumption. *Iktisadi ve Idari Yaklasimler Dergisi [Journal of Economics and Administrative Approaches]*, 1(1), 54-64. (In Turk.)
- Yu, E. S. H. & Hwang, B.K. (1984). On the relationship between energy and GNP further results. *Energy Economics*, 4, 186-190. DOI: doi.org/10.1016/0140-9883(84)90015-X
- Zamani, M. (2007). Energy consumption and economic activities in Iran. *Energy Economics*, 29(6), 1135-1140. DOI: doi.org/10.1016/j.eneco.2006.04.008

About the authors

İbrahim Halil Sugözü — PhD, Professor, Department of Economy, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Kyrgyz-Turkish Manas University; Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Şırnak University; Researcher ID: AAY-1500-2021; https://orcid.org/0000-0002-1861-3118 (Campus of Chyngyz

Aitmatov, Djal, Bishkek, 720038, Kyrgyzstan; Yeni Mahalle Mehmet Emin Acar Kampusu, Şirnak, 73100, Turkey; e-mail: ihsugozu@manas.edu.kg, ihsugozu@sirnak.edu.tr).

Sema Yaşar — PhD, Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Şirnak University; Researcher ID: AAY-1516-2021; <https://orcid.org/0000-0002-7056-9265> (Yeni Mahalle Mehmet Emin Acar Kampusu, Şirnak, 73100, Turkey; e-mail: semayasar@sirnak.edu.tr).

Информация об авторах

Сугёзю Ибрагим Халил — PhD, профессор, отделение экономики, факультет экономики и управления, Кыргызско-Турецкий университет «Манас»; профессор, кафедра экономики, факультет экономики и управления, Ширнакский университет; Researcher ID: AAY-1500-2021; <https://orcid.org/0000-0002-1861-3118> (Кыргызстан, 720038, г. Бишкек, Джал, Кампус им. Чингиза Айтматова; Турция, 73100, г. Ширнак, Кампус Мехмета Эмина Акара; e-mail: ihsugozu@manas.edu.kg, ihsugozu@sirnak.edu.tr).

Яшар Сема — PhD, доцент, профессор, кафедра экономики, факультет экономики и управления, Ширнакский университет; Researcher ID: AAY-1516-2021; <https://orcid.org/0000-0002-7056-9265> (Турция, 73100, г. Ширнак, Кампус Мехмета Эмина Акара; e-mail: semayasar@sirnak.edu.tr).

Дата поступления рукописи: 10.09.2021.

Прошла рецензирование: 07.02.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 10 Sep 2021.

Reviewed: 07 Feb 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.

RESEARCH ARTICLE



<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-21>

UDC: 330.2, 336.142.2

JEL: A10, H21, K34

Sanaa Maswadeh  
Jadara University, Irbid, Jordan

TAX SYSTEM REFORM AS A CHALLENGE TO ECONOMIC REFORM: A CASE STUDY OF JORDAN¹

Abstract. Governments care about the tax system and pay attention to it not as a tool for collecting money, but rather as a tool of economic reform, so that taxes achieve their financial, economic and social goals, and then achieve tax justice and protect the poor and middle class. Thus, this study came to investigate the effect of the tax revenue structure in Jordan on economics reform indicators (per individual income growth rate, public debt, openness trade, and inflation) as a challenge to the economic reform. The study population consists of the public sector of the ministries and public sector departments responsible for preparing the general budget and the Jordanian Department of Statistics, with the aim of relying on data issued by them during the time period 1990-2019. Multiple regression models were used to study hypotheses. The research results showed that direct tax (income and profits tax) in Jordan did not significantly affect the economic reform indicators, while there was a negative significant impact at a significance level ($\alpha \leq 0.05$) of sales tax on the economic reform indicators. Additionally, the study found that there is no significant effect of indirect taxes (property tax and foreign trade) on economic indicators relative to GDP represented in per individual income growth rate, public debt, and inflation. Among the recommendations of the study is that Jordan must develop the country's public revenues from its own resources in order to reduce dependence on foreign debt.

Keywords: tax revenue, direct taxes, indirect taxes, economic reform indicators, income and profit tax, property and foreign-trade tax, sales tax, per individual income, growth rate, public debt, openness trade, inflation

For citation: Maswadeh, S. (2023). Tax System Reform as a Challenge to Economic Reform: A Case Study of Jordan. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 575-585. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-21>

¹ © Maswadeh S. Text. 2023.

Реформа налоговой системы как вызов экономической реформе: пример Иордании

Аннотация. Налоговая система важна не только как инструмент для сбора денежных средств, но и как инструмент экономической реформы, который помогает достичь финансовых, экономических и социальных целей и, в конечном счете, установления налоговой справедливости и поддержки бедного населения и среднего класса. Цель статьи – исследовать влияние структуры налоговых поступлений в Иордании на показатели экономической реформы (темпы роста индивидуального дохода, государственный долг, открытость торговли и инфляцию). Исходя из этого были проанализированы данные, опубликованные государственными министерствами и ведомствами, ответственными за подготовку общего бюджета, а также Департаментом статистики Иордании в период с 1990 г. по 2019 г. Для проверки гипотез были использованы модели множественной регрессии. Результаты исследования показали, что прямые налоги (подоходный налог и налог на прибыль) в Иордании существенно не влияют на показатели экономической реформы, в то время как налог с продаж оказывает отрицательное значимое влияние на изучаемые показатели на уровне значимости ($\alpha \leq 0,05$). Косвенные налоги (налог на имущество и внешнеторговый налог) также не оказывают существенного влияния на экономические показатели ВВП, такие как темпы роста индивидуального дохода, государственный долг и инфляция. Можно сделать вывод, что Иордании необходимо повышать государственные доходы за счет собственных ресурсов, чтобы снизить зависимость от внешнего долга.

Ключевые слова: налоговые поступления, прямые налоги, косвенные налоги, показатели экономической реформы, подоходный налог и налог на прибыль, налог на имущество и внешнеторговый налог, налог с продаж, индивидуальный доход, темпы роста, государственный долг, открытость торговли, инфляция

Для цитирования: Масвадех С. (2023). Реформа налоговой системы как экономическая проблема: пример Иордании. *Экономика региона*, 19(2), С. 575-585. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-21>

1. Introduction

Tax is associated with the existence of authority in the political community, and the development of its concept is coupled with the development of the functions and objectives of this authority. The contemporary concept of taxation is based on the fact that it is considered as one of the main sources of financing and an effective means that enables the government to intervene in economic and social life and direct economic activity. Therefore, research into the tax system and its reform is closely related. With the economic reform, the burden falls on all state institutions.

The economy in the Arab countries, including Jordan, is heading towards engaging in the midst of the global economy and the policy of openness, which highlights the importance of developing the tax system therein, in a manner consistent with developments and the requirements of economic and social development in the country, as the tax system in force consists of a group of direct and indirect taxes, which are covered by legislations and policies.

The tax system in Jordan remained in place without any fundamental reforms that contribute to achieving tax justice and social justice, and alleviate social inequalities. It is a common knowledge that in most of the developed and economically stable countries (not countries that suffer from economic problems), fair taxes are highly dependent on direct taxation (income tax). Shan and Belazouz mention that direct taxes (income tax) are based on the principle of true ascending, as they are paid by the financially able, while indirect taxes, most notably sales tax, are considered unjust taxes. This tax is deducted at consumption and in equal proportions without taking into account the differential incomes of its payers, which pushes towards deepening social inequality, reduces the overall demand for goods and services, and thus puts pressure on the economic growth rates, and leads to an economic slowdown, and will lead to a significant weakening of the purchasing and consumption power of the low-income and poor groups (Shan & Belazouz, 2017).

Nguyen (2019) defined “reformist” policies to get out of the economic impasse, stating that they differ according to the parties that formulate these policies, in addition to the intellectual framework through which these parties view the economy and its objectives. The reform process is the focus of

concern for various countries, whether developing or developed, and in order to achieve economic reforms, reform processes must be carried out in various aspects, the most important of which is a financial reform, which was considered the starting point for economic reform, and among the financial reform tools is «taxes».

The weakness of the foundations of the Jordanian economy is due to its high dependence on grants and foreign aid, and that its decrease will negatively affect public revenues and the size of the deficit. Therefore, the government must adopt a clear strategy that includes radical solutions to finance the state budget and enhance its revenues through reforming the tax system as a challenge to economic reform, to reduce the aggravation of poverty and unemployment problems, stimulate investment, and stimulate the performance of economic sectors in various fields in a way that contributes to solving the problems facing the government.

Therefore, the aim of this study is to research the impact of the tax revenue structure represented in the income tax and profits, which are direct taxes, in addition to indirect taxes, of which the sales tax constitutes the largest percentage in improving economic indicators, including the per individual income growth rate, public debt, trade openness and inflation, and for the purpose of reforming the tax system which is considered one of the important economic reform challenges that countries seek in general and Jordan in particular.

Economic reform, social justice, and the elimination of poverty and unemployment require reaching a new balanced tax system that excludes contradictions in the structure of direct and indirect tax revenues, so that the poor class does not continue to pay the taxes of the rich while they do not reap the fruits of development. On the other hand, unbalanced or weak tax systems may cause the emergence of aggressive tax planning and profit transfer practices, among them, for example, some companies and investors transferring their profits and capital to tax havens, taking advantage of the gaps in the various tax systems. In addition, raising sales tax rates will directly affect the overall economic activities, which means major imbalances in the market, especially on the supply and demand side, and a decline in the local market movement, which results in negative effects that prevent wealthy investors from investing in Jordan.

Hence, this study came to answer the following main question: What is the effect of the tax structure on indicators of economic reform relative to gross domestic product represented by per

individual income growth rate, public debt, trade openness, inflation?

In this paper, both direct taxes represented in the income and profit tax will be studied, in addition to indirect taxes, which are divided into sales tax and the property tax and foreign trade.

The highest priority for Jordan is to reach a financial tax system commensurate with the digital economy by linking the tax systems in the income tax departments in modern technology, including smart phones and their applications, cloud computing, the Internet of things, and artificial intelligence applications, taking advantage of this global trend that has entered all sectors, including the public sector, and finding a consensus on how to impose tax on digital companies and electronic trade transactions. Jordan has put forward the idea of a project of eroding the tax base and diverting the profits to the search for tax havens in the first place. In a broader sense, it is not possible to separate the tax policy from the economic and investment vision of the country, or from the general strategy for attracting investments to stimulate some industries and investments in some remote areas. Thus, researchers need to study the tax system not as a tool for collecting fund, but rather as a tool for economic reform, thus pushing the development process, especially in developing societies, so that taxes achieve their financial, economic and social goals, and then achieve tax justice and protect the poor and middle class.

The attempt to study a methodology for collecting the tax from individual and corporate taxpayers, and distributing it equitably to the society in the form of services and rights for citizens, in addition to using it as a tool to stimulate the economy towards more comprehensive real growth that reflects positively on the living standards of all citizens, has become a strategic priority for both developing and developed countries.

Hence, this study came in an attempt to assist in economic reform by researching the structure of direct and indirect tax revenues for the Jordanian budget and their effect on improving economic indicators, including per individual income growth rate, public debt, trade openness, and inflation, and with the aim of reforming the tax system, which is considered one of the most important challenges the economic reform of Jordan is seeking.

2. Literature Review and Theoretical Framework

The true deal of the tax can be express as follows: “not if we have a budget deficit means we have to raise the tax. This is a wrong approach, as

the tax should be a flexible tool, that is, it should be used periodically.” And that the tax law is not a holy book, but it is subject to change that needs flexibility in application.

Recently, numerous factors were discussed that explain the resort to state governments to increase taxes, and these factors include: reforming the public budget deficit, confronting high oil prices, raising the wages of employees in the government sector, tax evasion in various areas of the private sector, and corruption practices in tax collection, and finally, facing the burdens of war economics and emergency catastrophes. This requires, from state governments’ vision, strengthening its financial frameworks, and re-engineering its tax systems, especially in light of the low state resources with which it can obtain the revenues that face the expenditure incurred by them.

Owino (2018) mentioned that taxes have many goals, including financial, economic and social, but among the most important are social goals, which are represented in the redistribution of incomes among members of a society and impose high taxes on the rich class. Moreover, one of the many goals of tax is to use its revenues to finance public services, which mainly benefit people with low incomes.

According to Ali and colleagues, the idea of indirect tax, including sales tax, is based on a basic principle, which states that the individual pays the tax when he buys the commodity, and therefore the person who does not purchase the commodity does not pay its tax, taking into account that the tax on basic commodities is at the lowest level. This type of commodity is needed by the rich and the poor alike. As for luxury goods, they are a type of entertainment and are mainly needed by people with high incomes, and when they are bought, individuals with high incomes pay the tax, and this increases the fairness of this tax, which is collected to finance government spending on public services (Ali et al., 2018).

The global standards summarised the fairness of tax systems as Nour al-Din mentions, can be in three basic principles: 1) Ascending taxation on the incomes of individuals and companies and wealth and granting tax exemptions related to their spending on education, health, etc.; 2) differential indirect tax rate imposed on the goods and services which includes the general tax on sales, special taxes and customs duties; 3) balance in the structure of direct and indirect tax revenues for the public budget (Nour al-Din, 2016).

The use of the term “Tax on foreign trade and the property tax” in Jordan represents the cap-

ital operations tax related to the sale of real estate, in addition to taxes on commercial and international transactions, including customs duties, fines and customs imports, so that these taxes are affected by the economic, political and social conditions surrounding the region, and the international agreements that are signed.

Laffer (2004) believes that reducing tax rates leads to a decrease in tax revenues as a result of shrinking the tax base by the same amount in the short run, and with the passage of time and in the opposite side comes the opposite effect that occurs in the long run, so lowering tax rates can be seen as paying money to taxpayers.

The results of expanding economic activities, as Rexha and others concluded in their study, are related in creating new job opportunities and accelerating economic growth, and at the same time, it is expected that public expenditures will decrease, as the expansion of economic activities and their prosperity and the creation of new job opportunities will reduce the financial allowances directed in the general budget to the social safety programs, with the aim of reducing the exacerbation of poverty and unemployment (Rexha et al., 2021).

Kotakorpi and Matikka (2017) concluded that lowering income tax rates increases the voluntary commitment of taxpayers to pay their taxes, which increases the amount of tax revenues in the long run.

In a study conducted by Vrablikova to find out the effectiveness of the economic measures taken by the countries of the European Union, represented in raising tax rates with the aim of maximising tax revenues and reducing financial deficits as a way to fight public debt in the countries of the European Union region, it was revealed that raising tax rates affects the behaviour of individuals charged with taxable income, and pushes them to change their economic activities in order to avoid paying additional taxes by working in other economic activities and sectors that may be exempt from taxes or are subject to low tax rates, which may result in a decrease in the amount of tax revenues for the European Union countries as a result of the contraction of the economy (Vrablikova, 2016).

Laura aims to examine the impact of indirect taxes on economic growth as an important means of diversifying Nigerian public revenues. The results of the study showed that the sales tax has a positive significant effect on economic growth. On the other hand, there was an insignificant negative impact of customs duties and taxes on economic growth. The study concluded that the sources of

indirect taxes have a significant impact on economic growth in Nigeria (Laura, 2019).

Ali and others study the relationship between income tax and tax revenues derived from it, estimating the optimal tax rate to maximise income tax revenues in Kenya, and concluded that the optimal income tax rates should take into account a number of key factors summarised in the form of the population structure of society, its distribution according to earning capacity and income generation, identifying the typical behaviour of employment, and the extent of the availability of social welfare programs to deliver support to those who deserve it among the groups of society, and maximising the benefit of the less fortunate groups in the society (Ali et al., 2018).

Al-Tarawnih (2007) showed that the relationship between tax rates and tax revenues for a sample consisting of 36 Jordanian companies operating in various sectors within the Jordanian economy, and the sample covered a time series that included the period (1980–2004). The study concluded that the actual rate of income tax is less than the optimal tax rate for companies operating in various Jordanian sectors.

Serrato and Zidar study the response of taxpayers' behaviour to the change in the income tax rates of the American economy, concluding that the effects of changes in the tax rate on tax revenues and economic activity depend on the expansion of the tax base, and the changes in tax rules have led to making the corporate tax system more suitable, which has positively affected tax revenues and economic activity (Serrato & Zidar, 2018).

The study of Al-Tamimi and Bataineh identified the impact of tax revenues on the growth of gross domestic product (GDP) in Jordan during the period 2000–2018. The study reached a set of results, the most prominent of which is the existence of a positive impact of tax revenues on the growth and increase of GDP in Jordan. However, there is no joint integration between tax revenues and GDP in Jordan. The study indicated the need to make amendments to the tax law in order to suit the living conditions of individuals and diversify the sources of income for the Jordanian economy, and not to rely entirely on tax revenues as a main source of public revenues for the state (Al-Tamimi & Bataineh, 2021).

Koatsa with colleagues aimed to test the effect of tax revenue as a percentage of GDP on economic growth in Lesotho. The results of the study revealed that there was no causal effect of tax burden on economic growth in Lesotho. The study also concluded that it was not possible to deter-

mine the optimal tax burden because the benefits variables were negative and not statistically significant, which can be considered an indication of the lack of importance of tax policy in stimulating economic performance in Lesotho (Koatsa et al., 2021).

The study of Alshira'h et al. (2021) examined the impact of the income tax rate on sales tax compliance among Jordanian companies listed on the Amman Stock Exchange to reduce the financial deficit and public debt by providing financing to meet economic and social development. The study concluded that compliance is still a problem in light of its negative impact on government revenues.

Ollivaud (2012) examined the development of the tax system in Indonesia, both in terms of collected revenues and in terms of efficient administration. The study concluded that the best way to achieve an increase in tax revenues is through the expansion of tax bases and tax improvement rather than changes in the tax schedule that seem generally compatible with international practices, subjecting additional benefits and allowances provided by the employer to income tax and reducing exemptions from value-added taxes (sales tax). In addition to providing a targeted and simplified tax system for small and medium-sized companies that enable them to grow and develop, and enhance their integration into the tax system in the long term, collectable on export and recently identified property restrictions.

Rum and Kusumawardani (2020) analysed the impact of industrial growth on government tax resources in South Sulawesi Province. The results showed that industrial growth had a significant and positive impact on the possibility of increasing tax resources in South Sulawesi. Environmental resources greatly affect the potential increase in taxes, so the strengthening of tax resources lies in reducing bureaucracy in granting licenses to industrial companies, and facilitating the participation of local farmers in economic contributions.

Hang and others tested the effect of tax policy on social development in Vietnam. Tax policy was measured by the ratio of government tax revenue to GDP, and social development was measured by unemployment (UNE). The study concluded that there is a negative impact of tax policy on unemployment in Vietnam in the long run. It was found that there is a significant effect of domestic and investment savings on unemployment in the short and long term, which indicates that tax policy plays an important role in unemployment as well as social development in Vietnam (Hang et al., 2020).

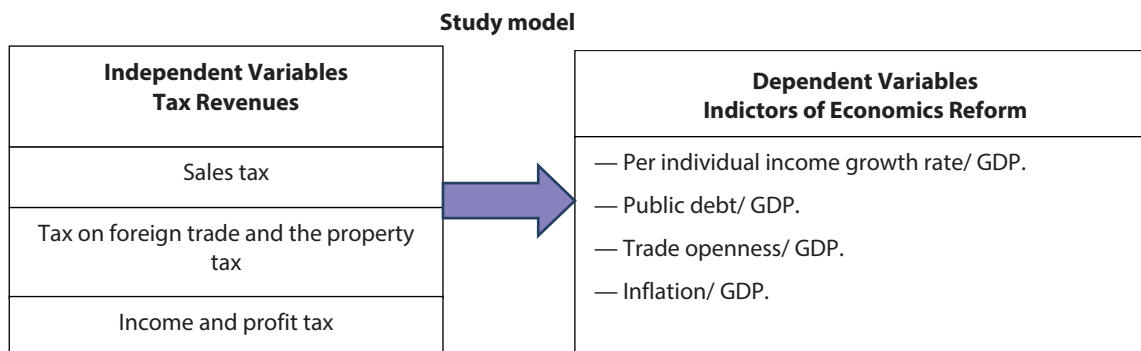


Fig. Study model (sources: constructed by the author)

Shakkour and colleagues aimed to determine the factors affecting compliance with value-added tax (sales tax) in Jordanian small and medium-sized companies using the proposed conceptual model under study. The study found that there is a strong positive relationship between personal characteristics, education, and value-added tax compliance according to theoretical foundations. In addition to the existence of a positive relationship between the audit system and value-added tax compliance in Jordan (Shakkour et al., 2021).

Salehi et al. (2019) test the relationship between tax evasion and corporate risk in an emerging market in Iran. The results showed that there was no statistically significant relationship between tax evasion and future taxes. The results also proved that lower tax rates are positively related to stock price volatility in the future. This implies that since Iranian companies are experiencing many financial problems due to economic sanctions, they tend to delay the disclosure of bad news about their companies which leads to marked fluctuations in stock prices.

Zeng et al. (2013) studied the impact of the tax reform mechanism during the period (1950–2011) on the total tax revenue and its structure in China. The study relied on descriptive statistics and multi-segment linear regression analysis of the main components of total tax revenues and their structure consisting of three aspects: total tax, value-added tax, and income tax. The results of the study showed that economic reforms measures have a significant impact on total tax revenues and structural changes. In addition to achieving long-term stability in total tax revenues, as each tax reform shows a clear impact on the tax structure, the effect of changes in total tax revenue diminishes over time.

In light of what has been reviewed from the previous studies, the study hypotheses have been developed as follows:

— There is no significant effect ($\alpha \leq 0.05$) of indirect taxes (sales tax) on economic indicators rel-

ative to gross domestic product (GDP) represented in per individual income growth rate, public debt, trade openness, and inflation;

— There is no significant effect ($\alpha \leq 0.05$) of indirect taxes (property tax and foreign trade) on economic indicators relative to GDP represented in per individual income growth rate, public debt, trade openness, and inflation;

— There is no significant effect ($\alpha \leq 0.05$) of direct taxes (income and profit tax) on economic indicators relative to GDP represented in per individual income growth rate, public debt, trade openness, and inflation.

Then we can clarify the assumptions of the study as model below (Fig.).

3. Data and Methods

In this study, the applied analytical approach will be followed by addressing the theoretical framework related to previous concepts and studies that dealt with the subject of the study, and a practical framework based on data related to the tax revenue items for the final accounts of the general budget issued by the Jordanian Ministry of Finance during the period 1990–2019, in addition to relying on the annual public debt bulletins and the Jordanian Department of Statistics.

3.1. Study Population

The study population consists of the public sector of the ministries and public sector departments responsible for preparing the general budget and the Jordanian Department of Statistics, with the aim of relying on data issued by them during the time period 1990–2019.

3.2. Statistical Methods Used for Analysing Data

The SPSS-statistics programme was used to examine the study data and test its hypotheses; whereas, the suitability of the data was examined for the multiple regression analysis by checking the normal distribution of the data by calcu-

lating the value of the Skewness and Kurtosis for all variables, and the multicollinearity test using the Variance Inflation Factor-VIF for each one of the independent variables. To test the absence of the data from the autocorrelation test problem between the random error limits in the regression model, the Durbin-Watson test was relied on. To test the effect of independent variables on the dependent variables, the regression models were formulated in the form of multiple regression equations.

4. Statistical Results

To verify the validity of the study data for the multiple regression tests, several tests were performed.

4.1. Test of Normality

One of the conditions for validity of the General Linear Model (GLM) is that the values of the observations follow the normal distribution, and in the event that this condition is not met, the data is processed using the natural logarithm or the square root of it, and other measures. The Skewness and Kurtosis test was used to test the normal distribution, whose results were as follows (Table 1).

It is noticed from Table 1 with regard to the two indices of skewness and kurtosis that all the variables meet the condition of a normal distribution, as previous studies showed the values of the skewness index for all variables, were between 1.5 and -1.5 , and the kurtosis value for all variables was between -4 and 4 (Kim, 2013; Kamiya et al., 2014). The exception is the inflation variable, where it was noticed that there was a large fluctuation in its percentage during 1990–2019, as shown in Table 4, «the descriptive statistics of the study variables».

4.2. Multicollinearity Test

To test the validity of the study data for statistical analysis, the multicollinearity test was performed, and to ensure that there is no linear interference between the independent variables in the study models, the Variance Inflation Factor (VIF) and Tolerance were relied upon, shown in Table 2 as follows.

By relying on the values of the variance inflation factor to detect the phenomenon of linear interference, and upon reviewing Table 2 and regarding this indicator, it was found that the sales tax, income tax and profits had obtained VIF values less than 5, and the value of the tolerance increased from 20 %, this means as previous studies concluded there is no linear

Table 1

The Normal Distribution Test

Variables	Skewness	Kurtosis
Sales tax	-0.401	1.308
Income and profits tax	0.944	1.290
Tax on foreign trade and the property tax	0.310	-1.259
Per individual income growth rate	0.410	-0.547
Public debt	-1.435	1.403
Trade openness	0.729	0.194
Inflation	2.585	7.803

Source: Result output from SPSS statistical analysis.

Table 2

Multicollinearity Test

Variables	VIF	Tolerance
Sales tax	1.017	0.983
Income and profits tax	1.017	0.983
Tax on foreign trade and the property tax	29 501.36	3.390E-005

Source: Result output from SPSS statistical analysis.

overlap problem between these two variables and the ability to keep them in the study models (Thompson et al., 2014; Babbie et al., 2018). With regard to the tax on foreign trade and the property tax variable, it has been shown that the inflation factor has increased significantly, which confirms the existence of a linear overlap between this variable and other independent variables, so it was excluded from the study models.

4.3. Autocorrelation Test

According to Maxwell and David, one of the regression conditions is the absence of the data from the autocorrelation problem, which is defined as the existence of a correlation between the random error limits in the regression model, which results in a bias in the value of the estimated parameters, and thus the model's ability to predict. This is confirmed by conducting the Durbin-Watson Test, which is the most commonly used. According to Maxwell and David, the statistically acceptable value of this test ranges between the two numbers 0 and 4 (Maxwell & David, 1995).

Table 3 shows the results of the Durbin-Watson test for the study samples.

Table 3 shows that all the D-W values of the variables in the regression models have a value ranging between the two numbers (0 and 4), which indicates that the study data is devoid of the Autocorrelation test problem, that is, there is no correlation between random error limits in the studied regression models.

Table 3

Autocorrelation Test

models	Calculated D-W value	result
Model 1 Per individual income growth rate	0.367	No autocorrelation
Model 2 Public debt	0.443	No autocorrelation
Model 3 Openness trade	0.497	No autocorrelation
Model 4 Inflation	1.657	No autocorrelation

Source: Result output from SPSS statistical analysis.

4.4. Tests Hypotheses

In this part, the study hypotheses relating to the impact of direct and indirect taxes on economic indicators relative to GDP will be tested, represented in per individual income growth rate, public debt, trade openness, and inflation. Moreover, as explained in Table 2, which is related to the multicollinearity test for the study variables, the tax on foreign trade and the property tax variable was excluded from the study models due to the significant increase in the inflation factor.

Therefore, the multiple regression tests were used to examine the effect of both direct and indirect taxes on indicators of economic reform in Jordan, the study reached the following most important results, which are shown in Table 4.

With reference to Table 4, the value of Sig. (*F*) for all the study models was significant at a significant level ($\alpha \leq 0.05$). It indicates that the quality of the regression models is reconciled and they are suitable to represent the impact between tax revenues and economic indicators, with the exception of the third model related to the impact of tax revenues on trade openness, where Sig. (*F*) value was more than 5 %, meaning that the third regression model failed to explain the effect of tax revenues on trade openness, thus this model was

excluded from the study because of its statistical failure. The researcher attributes this result to the surrounding conditions in the region and the inability to compete with global trade, in addition to that, it is an indication of the weakness of local products to compete with foreign products, which weakened trade openness in them, and also this means that the trade openness in Jordan is affected by other factors that were not addressed in the present study model.

As for the value of Adjusted R^2 that demonstrates the ability of the model to explain the fluctuations occurring in the economic indicators through the combined tax revenues (sales tax, income tax and profits), it was found that the highest value of Adjusted R^2 in the first model related to per individual income growth rate, followed by the second model related to public debt, so that Adjusted R^2 is 0.925 and 0.722, respectively, which is an indication that tax revenues (sales tax, income tax and profits) explained 92.5 % of the change in the per individual income growth rate, and explained the change in public debt by 72.2 %.

The model related to inflation came in last place, so that the combined tax revenues (sales tax, income tax and profits) accounted for 16.2 % of the change in inflation rates, which is an indication that tax revenues modestly explain the change in inflation, and the researcher explains this result in the presence of other factors which are affected as intermediate variables in tax revenues, which in turn affect more inflation rates.

By referring to the values of the coefficient (*B*) for the study variables related to the sales tax and its impact on the economic indicators, it was noticed that the sales tax had a negative impact on economic indicators per individual income growth rate, public debt, and inflation, as the val-

Table 4

Results of multiple regression: impact of tax revenues on economic reform indicators

variables	Coefficient	Sig (T)	F	Sig (F)	djusted-R ²
Model 1 Per individual income growth rate $PAG_{i,t} = a_0 + \beta_1 ST_{i,t} + \beta_2 OTT_{i,t} + \beta_3 ITP_{i,t} + \varepsilon_{i-t}$					
Sales tax (ST)	-3.177E-007	0.000	179.189	0.000	0.925
Income and profits tax (ITP)	-1.136E-007	0.232			
Model 2 Public debt $Dept_{i,t} = a_0 + \beta_1 ST_{i,t} + \beta_2 OTT_{i,t} + \beta_3 ITP_{i,t} + \varepsilon_{i-t}$					
Sales tax (ST)	-2.152	0.000	38.645	0.000	0.722
Income and profits tax (ITP)	2.273	0.099			
Model 3 Openness trade $Trade_{i,t} = a_0 + \beta_1 ST_{i,t} + \beta_2 OTT_{i,t} + \beta_3 ITP_{i,t} + \varepsilon_{i-t}$					
Sales tax (ST)	0.270	0.067	1.968	0.159	0.063
Income and profits tax (ITP)	0.225	0.772			
Model (4) Inflation $i, t = a_0 + \beta_1 ST_{i,t} + \beta_2 OTT_{i,t} + \beta_3 ITP_{i,t} + \varepsilon_{i-t}$					
Sales tax (ST)	-0.134	0.018	3.797	0.035	0.162
Income and profits tax (ITP)	0.423	0.157			

Source: Result output from SPSS statistical analysis.

ues of (B) coefficients for each of them reached $(-3.177E-007, -2.152, -0.134)$, respectively, and at a significant level ($\text{Sig} \leq 0.00$), indicating that the sales tax has negatively affected both the per individual income growth rate, debt, and inflation, thus rejecting the null hypothesis and the possibility of accepting the alternative hypothesis which states that: "There is a significant effect ($\text{Sig} \leq 0.05$) of indirect taxes (sales tax) on economic indicators to GDP represented by per individual income growth rate, public debt, and inflation".

This result can be attributed to the fact that the increase in sales tax rates on goods and services leads to a decrease in the volume of aggregate demand and thus the accumulation of goods and services in the markets, and the decline in per capita income growth rates affected by the decline in aggregate demand, and this leads to a contraction of the economy, limited opportunities for employment and high unemployment rates, which resulted in a corresponding increase in inflation rates in the economy, and as a result, the economy entered a phase of slowing and eroding the tax base and lowering revenues from it, all of which led to a decrease in the amount of tax revenues and an increase in the budget deficit, and this negatively affected the state's ability to pay off the public debt and its debt burdens, and thus the indicators of economic growth and sustainable development of the state decline.

By referring to the values of the coefficient (B) of the study variables related to income tax and its impact on economic indicators, it was noted that the income tax did not have a significant effect on per individual income growth rate, public debt and inflation, at a significance level ($\text{Sig} \leq 0.05$) so that the values of the significance level Sig. (T) reached 0.232, 0.099, 0.157, respectively, for both of them. This proves the possibility of accepting the null hypothesis of the study, which states that: "There is no significant effect ($\text{Sig} \leq 0.05$) of direct taxes (income and profits tax) on economic indicators relative to GDP — represented by: (per individual income growth rate, public debt, and inflation).

As previously explained, the multicollinearity test with respect to the property tax variable and foreign trade has shown a significant increase in the inflation factor, which confirms the existence of a linear overlap between this variable and the other independent variables. Therefore, it was excluded from the study models for not being suitable for the multiple regression tests. Accordingly, the null hypothesis was accepted, which states that: "There is no significant effect ($\text{Sig} \leq 0.05$) of indirect taxes (property tax and foreign trade) on

economic indicators relative to GDP represented in per individual income growth rate, public debt, and inflation.

5. Discussion and Conclusions

After reviewing the results of the statistical analysis, the following most prominent conclusions were reached.

The results of the statistical analysis showed a significant negative effect of the tax sales on the economic growth indicators. Therefore, the presence of fair sales tax rates leads to encouraging demand for goods and services, which is reflected in the growth of the industrial sector, in the long run reflected in prosperity and growth of the economic.

The results of the statistical analysis showed that the inability of developing countries, including Jordan, to compete with global trade weakens public revenues from foreign trade tax. Therefore, the customs reform and amendment of the customs law with the aim of simplifying customs procedures and providing transparency, the customs procedures in line with globally customs developments, and the automation of customs operations will lead to growth in economic activities.

The statistical results showed that the amendment of the investment law to serve the expansion of the base of foreign and local investment, and the determination of the studied income tax rate according to fair progressive segments, encourages local and foreign stock companies to invest in various fields that reflect positively on economic stability and sustainable development.

It is necessary to adopt a new methodology that avoids imposing new taxes or increasing the current tax rates, so that the Arab citizen does not bear the burdens of financial reform policies associated with increasing taxes. This methodology includes strengthening tools to combat tax and customs evasion, activating the necessary means to strengthen tax administrations procedures, and controlling the budget deficit and reducing it through controlling and rationalising public expenditures and enhancing their efficiency.

It is advisable to reduce indirect taxes that affect poor class, the least able to bear their burdens, including the value added tax (sales tax) which is imposed on consumer goods. It will contribute to activating the wheel of economic activity, so that the citizen offers to buy, which increases the volume of consumption and injects a big monetary mass on the economy, and an exception to this reduction is luxury goods that are considered non-essential and valuable, such as jewellery, yachts, and luxury cars.

Modern technical developments related to automating the operations of income tax departments in all aspects should be considered, as its impact on the effectiveness of procedures for increasing tax collections is one of the most important sources of financing the county's public revenues.

Comments provided by the private sector should be taken into consideration by law-makers in order to reach consistent, modern and stable tax laws and legislation; it is the party most affected from this legislation aiming to reach a positive situation of stability of the laws for the longest possible period; specially the different changes in tax laws and legislation reflect negatively on the economic situation in general.

It is suggested to abolish the authorities of the Council of Ministers in determining goods subject to general tax on sales and special tax, and return this authority to the National Elected Parliament, meaning that the tax and fee are not imposed except by law.

The industrial sector, which is the engine of real growth in the economy, should be supported by financing faltering factories through mutual fund institutions designed to develop distressed factories, encouraging them through exempt from income tax for several years, and reducing customs duties on raw materials needed for industry. Production costs should be reduced and competitiveness for export should be encouraged in a way that promotes sustainable development and reduces unemployment, because economic reform requires investment in a safe environment that can only be achieved by providing job opportunities for citizens, and re-de-

veloping the industrial sector, which is an important step and needs more support for this sector.

The investment law should be amended in a way that serves to expand the base for investment, and to implement regional and international agreements related to the establishment of the Greater Arab Free Trade Area, free trade zone agreements between Arab countries, and partnership with international countries.

It is required to simplify customs procedures and provide transparency in the completion of customs transactions, linking it with all ports and customs border outlets, and the air and sea, with the aim of developing the country's public revenues from its own resources, reducing dependence on foreign debt, enhancing the volume of foreign currencies, in a way that enhances trade openness and encourages foreign investment in Arab countries, including Jordan.

6. Limitations, Themes for Future Research

The main limitation of the study is related to the great accuracy in obtaining economic reform indicators from its various sources, including: per individual income growth rate, public debt, trade openness, and inflation. The need to rely on long periods of time when dealing with economic reform indicators in order to reach reliable results from which conclusions can be drawn is another limitation.

The current study proposes conducting future studies that include new economic reform indicators and applying this study in neighbouring Arab and international countries, with the aim of enhancing the results reached in this study.

References

- Ali, A. A., Ali, A. Y. S. & Dalmir, M. S. (2018). The impact of tax revenues on economic growth: A time series evidence from Kenya. *Academic Research International*, 9(3), 163-170.
- Alshira'h, A. F., Magabli, A. M. & Alsour, M. (2021). The effect of tax rate on sales tax compliance among Jordanian public shareholding corporations. *Accounting*, 7(4), 883-892. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.ac.2021.1.020>
- Al-Tamimi, K. A. M. & Bataineh, A. (2021). The effect of tax revenues on GDP growth in Jordan. *Accounting*, 7(3), 655-660. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.12.012>
- Al-Tarawneh, M. S. (2007). Estimating Laffer curve for profit tax in selected Jordanian companies. *Administrative Sciences Studies*, 34(2), 338-347.
- Babbie, E., Wagner III, W. E. & Zaino, J. (2018). *Adventures in social research: Data analysis using IBM SPSS statistics*. Sage Publications, 536.
- Hang, N. P. T., Nguyen, M.-L. T., Ho, H. T. & Bui, T. N. (2020). The impact of tax policy on social development in Vietnam. *Management Science Letters*, 10(5), 995-1000. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.11.011>
- Kamiya, A., Murayama, S., Kamiya, H., Yamashiro, T., Oshiro, Y. & Tanaka, N. (2014). Kurtosis and skewness assessments of solid lung nodule density histograms: differentiating malignant from benign nodules on CT. *Japanese Journal of Radiology*, 32(1), 14-21.
- Kim, H.-Y. (2013). Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, 38(1), 52-54.
- Koatsa, N., Paramaiah, C. & Scona, M. (2021). Tax burden and economic growth in Lesotho: An estimate of the optimal tax burden. *Accounting*, 7(3), 525-534. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.ac.2021.1.006>

- Kotakorpi, K. & Matikka, T. (2017). Revenue-maximizing top earned income tax rate in the presence of income-shifting. *Nordic Tax Journal*, 1, 100–107.
- Laffer, A. B. (2004). The Laffer Curve: Past, Present, and Future. *Backgrounders*, 4999(1765), 1–16. Retrieved from: www.heritage.org/research/taxes/bg1765.cfm
- Laura, U. A. (2019). Impact of Indirect Taxation on Economic Growth in Nigeria. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(5), 54–61.
- Maxwell, L. K. & David, C. H. (1995). The application of the Durbin-Watson test to the dynamic regression model under normal and non-normal errors. *Econometric Reviews*, 14(4), 487–510.
- Nguyen, H. H. (2019). Impact of direct tax and indirect tax on economic growth in Vietnam. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6(4), 129–137. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2019.vol6.no4.129>
- Nour al-Din, H. (2016). *The Impact of Tax System Reform* (1st ed.). Zahran Publishing and Distribution, 345.
- Ollivaud, P. (2012). *Spending in Indonesia*. PAPERS (No. 998; Issue 1381). Retrieved from: <http://www.oecd.org/eco/Workingpapers>
- Owino, O. B. (2018). The trade off between direct and indirect taxes in Kenya: An empirical analysis. *Journal of Economics and Development Studies*, 6(4), 187–201.
- Rexha, D., Bexheti, A. & Berisha, H. (2021). The impact of direct and indirect taxes on economic growth: an analytical approach from the Republic of Kosovo. *International Journal of Public Sector Performance Management*, 7(1), 74–86.
- Rum, M. & Kusumawardani, A. (2020). Industrial Growth and Environmental Resource toward the Tax Potential: A Case Study in South Sulawesi Province. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(10), 201–210. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no10.201>
- Salehi, M., Khazaei, S. & Tarighi, H. (2019). Tax Avoidance and Corporate Risk: Evidence from a Market Facing Economic Sanction Country. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 6(4), 45–52. DOI: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2019.vol6.no4.45>
- Serrato, J. C. S. & Zidar, O. (2018). The structure of state corporate taxation and its impact on state tax revenues and economic activity. *Journal of Public Economics*, 167, 158–176.
- Shakkour, A. S. K., Almohtaseb, A. A., Matahen, R. K. & Sahkkour, N. A. S. (2021). Factors influencing the value added tax compliance in small and medium enterprises in Jordan. *Management Science Letters*, 11, 1317–1330. DOI: <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.11.007>
- Shan, A. & Belazouz, B. A. (2017). Tax reforms as a tool for Modernize and Develop tax administration with reference to the case of Algeria. *The Academy of Social and Humanitarian Studies*, 9(17), 67–74.
- Thompson, C. G., Kim, R. S., Aloe, A. M. & Becker, B. J. (2017). Extracting the variance inflation factor and other multicollinearity diagnostics from typical regression results. *Basic and Applied Social Psychology*, 39(2), 81–90.
- Vrablikova, V. (2016). The Impact of Indirect Taxes on Economic Growth. *Politicka Ekonomie*, 64(2), 145–160.
- Zeng, K., Li, S. & Li, Q. (2013). The Impact of Economic Growth and Tax Reform on Tax Revenue and Structure: Evidence from China Experience. *Modern Economy*, 4(12), 839–851. DOI: <https://doi.org/10.4236/me.2013.412091>

About the author

Sanaa Maswadeh — Professor, Department of Accounting, Faculty of Business, Jadara University; <https://orcid.org/0000-0002-5850-0564> (Irbid, 21110, Jordan; e-mail: mmsana59@gmail.com, sanaam@jadara.edu.jo).

Информация об авторе

Масвадех Санаа — профессор, департамент бухгалтерского учета, факультета бизнеса, Университет Джадара; <https://orcid.org/0000-0002-5850-0564> (Иордания, 21110, г. Ирбид; e-mail: mmsana59@gmail.com, sanaam@jadara.edu.jo).

Дата поступления рукописи: 29.04.2021.

Прошла рецензирование: 21.12.2021.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 29 Apr 2021.

Reviewed: 21 Dec 2021.

Accepted: 24 Mar 2023.

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-22>

УДК 332.1:336.22

Л. П. Королева  

Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва, Российская Федерация

НАЛОГИ СОЛИДАРНОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕНТНЫХ ДОХОДОВ В РОССИИ¹

Аннотация. Рост масштаба рентных отношений способствует усилению межрегионального неравенства доходов за счет формирования и присвоения территориальной ренты субъектами хозяйствования в регионах – лидерах по уровню экономического развития. Традиционные инструменты налогообложения доходов не ориентированы на выявление и перераспределение территориальной ренты. Напротив, могут усиливать межрегиональное неравенство, как, например, прогрессивный налог на доходы физических лиц в России. В связи с этим задача исследования – обосновать возможность использования налога солидарности для межрегионального перераспределения рентных доходов и разработать наиболее приемлемую в современных условиях модель налога. В статье развиты теоретические основы налогов солидарности: раскрыта их сущность с позиций рентного налогообложения, определены ключевые признаки и формы взимания. Межрегиональное неравенство доходов исследовано путем кластеризации субъектов РФ методом Варда по показателям уровня среднемесячной заработной платы и доли налога на доходы физических лиц в бюджете региона. Сформированы кластеры субъектов РФ со схожим уровнем личных доходов населения и налоговых доходов государства. При введении налога солидарности основное бремя будет возложено на регионы первых четырех кластеров. Налог солидарности предложено взимать в форме надбавки к налогу на доходы физических лиц по прогрессивной шкале ставок в зависимости от соотношения фактически начисленной зарплаты налогоплательщика и среднемесячной зарплаты по РФ за предшествующий год. Это позволит плавно изменять эффективную ставку налога на личный доход, а также как минимум на 74% увеличить дотации бюджетам на компенсацию расходов на повышение оплаты труда работников бюджетной сферы. Разработанные предложения имеют практическую значимость для совершенствования налогового механизма перераспределения рентных доходов. Перспективы исследований связаны с разработкой альтернативных моделей налогов солидарности в условиях пандемии COVID-19, в том числе в отношении предпринимательских и корпоративных доходов.

Ключевые слова: налог солидарности, межрегиональное неравенство доходов, рентный доход, территориальная рента, рентное налогообложение, принцип солидарности, налог на доходы физических лиц, надбавочный налог, взнос солидарности, сборы с капитала

Для цитирования: Королева, Л. П. (2023). Налоги солидарности как инструмент межрегионального перераспределения рентных доходов в России. *Экономика региона*, 19(2), 586-597. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-22>

¹ © Королева Л. П. Текст. 2023.

Solidarity Tax as an Instrument of Interregional Redistribution of Rent Income in Russia

Abstract. Increase in rent relations contributes to the strengthening of interregional income inequality, since business entities appropriate the territorial rent in economically developed regions. Traditional income taxation instruments do not deal with the redistribution of territorial rent. On the contrary, such instruments, as the progressive personal income tax in Russia, can increase interregional inequality. Therefore, the presents study aims to substantiate the possibility of using a solidarity tax for interregional redistribution of rent income and develop the optimal tax model for current conditions. The article describes the solidarity tax from the perspective of rent taxation, determines its key features and methods of levying. To examine interregional income inequality, constituent entities of the Russian Federation were clustered using Ward's method according to average monthly wages and the share of personal income tax in the regional budget. Each cluster is characterised by similar personal income and tax revenue. The solidarity tax burden will be on the regions of the first four clusters. It is proposed to levy the solidarity tax as a personal income surtax on a progressive scale, depending on the ratio of accrued wage of a taxpayer and the average monthly wage in Russia for the previous year. This approach will contribute to a smooth change in the effective personal income tax rate, as well as to at least 74% increase in subsidies to budgets to compensate for raising the wages of public sector employees. The developed proposals can be applied to improve the tax mechanism of redistribution of rent income. Future research may focus on developing alternative models of solidarity taxes, including for entrepreneurial and corporate income, in the context of the Covid-19 pandemic.

Keywords: solidarity tax, interregional income inequality, rental income, territorial rent, rental tax, principle of solidarity, personal income tax, surtax, solidarity contribution, capital levy

For citation: Koroleva, L. P. (2023). Solidarity Tax as an Instrument of Interregional Redistribution of Rent Income in Russia. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 19(2), 586-597. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-22>

Введение

Экспортно-сырьевая модель российской экономики сопряжена с ростом межрегионального неравенства в результате неэффективного перераспределения ресурсной ренты. В сфере рентных потоков, услуг и неторгуемых товаров формируется значительная часть заработной платы, что доказывает рентную природу межрегионального неравенства (Мишура, 2011, с. 167). Ситуация усугубляется расширением масштаба рентных отношений. Появляются не только те рентные доходы, образование и присвоение которых происходит в результате действия естественных факторов, но и различные виды ренты, которые создаются искусственно, вследствие действия отрицательных стимулов и поведения социально-экономических агентов (теория поиска ренты). Усложняются механизмы распределения и перераспределения рентных доходов в сторону их неформальности и латентности (Мальш, 2018).

При этом государство для перераспределения рентных доходов использует налоги на природопользование. Однако даже после

такого распределения субъекты РФ с богатым внутренним ресурсным потенциалом остаются в выигрышном положении, так как развитая добывающая промышленность создает условия для более высоких темпов роста и уровня жизни населения. Между тем состояние периферии ухудшается в силу заведомо проигрышного положения в гонке за коммерческой выгодой и рентным доходом. Создается межрегиональное неравенство доходов, вызывающее внутреннюю миграцию в «погоне за рентой» и дифференциацию поступлений налога на доходы физических лиц (НДФЛ) в региональные бюджеты.

Гипотеза данного исследования в том, что налоги солидарности могут эффективно выполнять роль фискального инструмента межрегионального перераспределения доходов населения рентной природы. Она исходит из предположения о существовании солидарной ответственности федерального центра и всех субъектов РФ с разным уровнем экономического развития в лице не только органов власти, но и субъектов хозяйствования (налогоплательщиков), за неравномерность про-

странственного развития РФ, усиление дифференциации регионов по уровню и темпам социально-экономического развития в условиях расширения рентных отношений и неэффективного механизма перераспределения ренты. Это создает основание для введения налога солидарности, позволяющего не только агрегировать дополнительные финансовые ресурсы для межбюджетного выравнивания, но и оказывать влияние на потоки трудовых ресурсов путем уменьшения неравенства чистых доходов населения, а также на решения бизнеса путем увеличения налогового клина на территории регионов с высоким уровнем развития.

Задача исследования — обосновать возможность использования налога солидарности для межрегионального перераспределения доходов населения (части территориальной ренты) и разработать наиболее приемлемую в современных условиях модель налога.

Принцип солидарности все чаще упоминается в современных исследованиях по налогам и другим фискальным платежам. Уплата налогов, которые финансируют инициативы государства всеобщего состояния, рассматривается как акт проявления солидарности граждан государства (West-Oram, 2021). Готовность платить налоги зависит от солидарности общества, социальных ценностей и доверия государству (Bergman, 2020). Довольно часто налоговые поощрения или специальные налоговые договоренности рекомендуются в качестве механизма обеспечения межпоколенческой солидарности (Masson, 2021). В ЕС после финансового кризиса фискальная солидарность стран и введение европейского подоходного налога рассматривались как механизм сокращения территориального неравенства (Seelkopf & Yang, 2018). В условиях пандемии COVID-19 введение новых европейских налогов предлагается в качестве источника финансовой помощи государствам-членам, находящимся в бедственном положении, для реализации принципа солидарности, закрепленного в законодательстве ЕС (Traversa & Bizioli, 2020). Развивающиеся страны в условиях пандемии также озабочены разработкой ответных мер бюджетно-налоговой политики с опорой на принцип солидарности, наряду с принципами гибкости и прозрачности (Utami & Ilyas, 2021).

Однако налоги солидарности, несмотря на давнюю историю их применения в разных странах мира, остаются мало изученными. В российской научной литературе их ассоциируют с надбавкой за солидарность в Германии (Ходов, 2018; Карибян, 2018) и солидар-

ным налогом на чистую стоимость богатства во Франции (Королева, 2017). Налоги солидарности определяются как налоги на сверхдоходы, которые применяются для финансирования проектов, служащих солидаризации и объединению страны (Николаева, 2016).

Повышенный интерес к налогам солидарности появился в связи с пандемией COVID-19 (Klug, 2020; Waris, 2021). В Бразилии предлагается введение налога на крупные состояния физических лиц и крупных компаний исходя из концепции федеративной солидарности (Quintela & Samille, 2018). Исследования общественного мнения граждан Германии, Португалии, Чешской Республики подтверждают готовность граждан проявлять фискальную солидарность (Kritikos et al., 2007; Lengfeld et al., 2020; Cabelkova & Smutka, 2021).

Теоретическое обоснование налогов солидарности как инструмента перераспределения территориальной ренты

Неравномерность пространственного развития и усиление дифференциации регионов по уровню и темпам социально-экономического развития являются угрозой экономической безопасности России. Она проявляется, с одной стороны, в концентрации экономической активности и производства значительной доли добавленной стоимости в небольшом числе субъектов РФ, а с другой стороны, в формировании обширного полюса отсталости — устойчивой группы депрессивных регионов. Как следствие, усиливаются их дивергенция и поляризация по показателям не только экономического развития, но и уровня жизни (Коломак и др., 2020, с. 85–93).

Источником повышенных доходов бизнеса и населения на территориях с высоким уровнем экономического развития является территориальная (или региональная) рента. Она может быть определена как предельный региональный продукт от территориальных преимуществ, создающих объективное неравенство в стартовых условиях ведения бизнеса и проживания граждан на территории регионов (Яцкий, 2015, с. 41). Она образуется за счет как ресурсов территории, природных и произведенных, так и высокого потребительского спроса на данной территории (Mollard et al., 2001). Территориальная рента агрегирует комплексное воздействие разных видов рент: природной и ренты по местоположению, технологической, интеллектуальной, финансовой, инновационной, потребительской, ин-

формационной, монополевой, туристической. Все тренды отдельных рент концентрируются в единую тенденцию, обусловленную системным эффектом тех рентных отношений, которые локализовались на территории региона (Яцкий, 2020, с. 14–15). При этом рентный доход нередко уходит за пределы региона и не сказывается на наращивании регионального богатства, ренты концентрируются на федеральном уровне (Мальш, 2018, с. 595). Наиболее ярким примером является город Москва. Уникальная роль столицы РФ в социально-экономической жизни страны позволяет получать ренту столичного статуса (Гладкий, 2014).

Конечными получателями территориальной ренты как некоего стабильного дохода, не зависящего от трудовых усилий, могут являться абсолютно разные по социальному и материальному положению слои населения. Такого рода доход не обязательно связан с занятием однозначно выгодной (и даже доминирующей) позиции в социальной структуре. Нередко это источник весьма скромного существования, жизненно необходимый минимум (Фишман и др., 2019, с. 26). Однако чем выше уровень благосостояния, тем большую долю рентных доходов оно производит и тем ниже стимулы для активизации трудовой деятельности.

При этом регулирующий потенциал традиционных инструментов налогообложения в отношении территориальной ренты весьма ограничен. Рентное налогообложение природопользования позволяет перераспределять только ресурсную часть территориальной ренты. Индивидуальный подоходный налог ориентирован на сглаживание экономического неравенства населения, а не на перераспределение рентного дохода между территориями. Более того, введение прогрессивной шкалы НДФЛ усиливает межрегиональное неравенство в условиях его зачисления в региональные бюджеты. Так, 53,8 % от общей суммы НДФЛ, уплаченного в 2021 г. по ставке 15 % с налоговой базы, превышающей 5 млн руб., поступило в бюджет г. Москвы; 9,2 % — в бюджет г. Санкт-Петербурга; 5,2 % — в бюджет Московской области. Для сравнения: бюджет Республики Мордовии получил 0,1 % от прогрессивного НДФЛ¹.

В связи с этим необходим особый налоговый инструмент перераспределения террито-

риальной ренты, соответствующий лучшим мировым практикам и подкрепленный социальными идеалами и принципами социальной справедливости, способными снизить возможные негативные эффекты от роста налогового бремени. Таковым инструментом может стать налог солидарности.

Развитие новых теорий, объясняющих возникновение рентных доходов (теория социализации ренты, теория потребительской ренты, теория остатка и др.), формирует необходимую для его обоснования фундаментальную основу. Институциональной предпосылкой являются нормы Конституции РФ, закрепляющие принцип социальной солидарности в рамках вертикальных и горизонтальных внутринациональных отношений. Так, согласно статье 75–1 Конституции, в РФ «обеспечиваются сбалансированность прав и обязанностей гражданина, социальное партнерство, экономическая, политическая и социальная солидарность».

В контексте рентных отношений налоги солидарности — это категория налогов, взимание которых обосновано возникновением чрезвычайной (экстремальной) ситуации (войны и военные конфликты, пандемии и др.) или необходимостью решения масштабных проблем (восстановление экономики после военных действий, смягчение последствий экономических кризисов и др.), сокращения угроз национальной и экономической безопасности, требующих мобилизации дополнительного налогового вклада (солидарности) плательщиков, оказавшихся в данной чрезвычайной ситуации в силу ряда обстоятельств в наиболее выгодных условиях и получивших в связи с этим рентный доход, использованный, в частности, на улучшение собственного имущественного положения (накопление богатства). Вводя такие налоги, государство вызывает к солидарности именно выгодоприобретателей в условиях обозначенной чрезвычайной ситуации, что должно способствовать достижению целей социальной справедливости в отношении плательщиков, оказавшихся, напротив, под влиянием негативных факторов в трудной ситуации.

Теоретической основой налогов солидарности являются концепции ренты и поведенческая экономика. Концепт ренты создает основу для объяснения причин экономического и социального неравенства (Сёренсен, 2016, с. 63). Исходя из этого налоги солидарности — одобренная большинством по причине посылки к идеалам социальной сплоченности и единства общества в чрезвычайных обстоятельствах форма рентного налогообложения, ко-

¹ Рассчитано автором по данным статистической отчетности ФНС России, форма 1-НМ по состоянию на 01.01.2022, в разрезе субъектов РФ. https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/10973378/ (дата обращения: 20.10.2021.)

торая направлена на сокращение неравенства, вызванного неэффективным распределением и присвоением территориальной ренты. Акцент на солидарности создает некий «этический (высоконравственный) облик» налогообложения для сокращения сопротивления росту налоговой нагрузки со стороны плательщиков и удовлетворения запросов на социальную справедливость со стороны прочих членов общества.

В связи с этим определением потенциальными плательщиками налогов солидарности могут быть все резиденты и нерезиденты страны, но фактически уплачивать данный налог должны только получатели рентного дохода или собственники приобретенного на него имущества. К примеру, послевоенные сборы касались всех жителей зарубежных стран, но фактически его уплачивали только те, кто сохранил и даже нарастил в период военных действий свое имущество.

Налоги солидарности имеют ряд признаков, отличающих их от других категорий налогов:

1) чрезвычайные обстоятельства введения, в том числе необходимость мобилизации ресурсов для экономического рывка в посткризисный период или решения системной проблемы экономики, к примеру, межрегионального неравенства;

2) обложение рентных доходов или накопленного за счет них имущества, полученных в условиях чрезвычайной ситуации, вызванных ею особых обстоятельств или системной проблемы;

3) непериодический (взимается единовременно или на протяжении периода, необходимого для разрешения чрезвычайной ситуации) и целевой характер.

Обобщая работы зарубежных ученых и практику взимания налогов солидарности в разных странах, можно выделить наиболее распространенные формы налогов, основанных на риторике солидаризации общества:

— *surtax* — налог, исчисляемый с оклада другого налога, «надбавочный» налог или надбавка за солидарность;

— единовременный сбор с капитала;

— периодические налоги на чистое богатство;

— дополнительная ставка по подоходному налогу, применяемая начиная с определенного уровня налогооблагаемого дохода (Klug, 2020; Waris, 2021).

Однако только первые две из них соответствуют всем определенным выше признакам налогов солидарности.

В России взимание налогов солидарности может быть реализовано либо в форме дополнительного единовременного налога (на доходы или на капитал), либо в форме надбавки солидарности к действующим налогам (*surtax*). Дополнительный налог допустим в исключительных и крайне чрезвычайных ситуациях, только при условии необходимости применения специфических элементов налогообложения, отличных от базовой конструкции действующих налогов, и возможности идентификации особого облагаемого рентного дохода. Надбавка к НДФЛ — наиболее простая в использовании форма налога солидарности, которая может быть использована для перераспределения территориальной ренты в интересах сокращения дифференциации регионов по уровню и темпам социально-экономического развития, усугубившейся в условиях пандемии COVID-19 и антироссийских санкций.

Данные и методы исследования

Разработка наиболее приемлемой для России модели налога солидарности требует анализа межрегионального неравенства доходов населения и продуцируемых ими доходов региональных бюджетов, основным источником которых является НДФЛ, поступающий в территориальные бюджеты. За 2020 г., по данным ФНС России, 96,5 % НДФЛ поступило с доходов, источником которых является налоговый агент. Из них 90 % — это налог на доходы, исчисленный по ставке 13 %, за исключением налога на доходы в виде дивидендов. При этом 75 % облагаемых доходов формируются по кодам 2000–2014 гг., представляющих собой валовую заработную плату, включающую разного рода вознаграждения, премиальные выплаты, компенсации и т. п. Данная статистика позволяет утверждать, что уровень средней заработной платы в регионе позволит измерить неравенство налоговой базы по НДФЛ. Кроме того, дополнительными аргументами в пользу выбора данного показателя являются его публичность и популярность среди населения как критерия принятия решений по поводу внутренней трудовой миграции.

Опираясь на приведенные аргументы, анализ межрегионального неравенства доходов проведем по относительным показателям:

— соотношение среднеарифметической среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников по полному кругу организаций по субъекту РФ за 12 месяцев 2020 г. к среднему показателю среднеме-

сячной заработной платы по РФ (по данным ФСГС РФ);

— доля НДСЛ, поступившего в консолидированный бюджет субъекта РФ, в валовой сумме НДСЛ в консолидированном бюджете РФ (по данным ФНС России).

Дифференциацию регионов оценим с помощью кластеризации методом Варда с использованием евклидова расстояния с применением программного пакета Statistica.

Полученные результаты исследования

Кластеризация субъектов РФ по показателям соотношения среднемесячной заработной платы в регионе и в РФ и доли поступлений НДСЛ в региональный бюджет в общей величине поступлений в РФ иллюстрирует межрегиональное неравенство с позиции как населения (получателя индивидуального дохода), так и государства (получателя налогового дохода) (табл. 1).

С существенным отрывом по обоим показателям лидирует Москва. Уровень среднемесячной зарплаты в столице практически в два раза превышает среднероссийский. Лидерство Москвы по численности населения создает мультипликационный эффект концентрации НДСЛ, 27,34 % которого от общей суммы по стране собирается в столице.

Даже ближайшие по рейтингу социально-экономического положения к Москве и высоко привлекательные урбанизированные центры Санкт-Петербург и Московская область вместе собирают всего 13,5 % от валовых поступлений НДСЛ по России, несмотря на большую по сравнению с Москвой совокупную численность населения. Среднемесячная зарплата в них в 1,23 раза превышает среднероссийскую, что все-таки позволяет концентрировать значимую долю НДСЛ. Для сравнения на территории всего Северо-Западного округа соби-

Таблица 1

Распределение субъектов РФ по кластерам

Table 1

Clusters of constituent entities of the Russian Federation

Кластер / Субъекты РФ	Средние значения для кластера	
	доля НДСЛ	соотношение зарплаты
1 кластер: 1 субъект РФ Москва	27,34	1,97
2 кластер: 2 субъекта РФ Санкт-Петербург, Московская обл.	6,75	1,23
3 кластер: 10 субъектов РФ Ханты-Мансийский АО — Югра, Ямало-Ненецкий АО, Тюменская обл., Сахалинская обл., Мурманская обл., Респ. Саха (Якутия), Хабаровский край, Ненецкий АО, Забайкальский край, Чукотский АО	0,91	1,77
4 кластер: 16 субъектов РФ Респ. Татарстан, Свердловская обл., Ленинградская обл., Красноярский край, Краснодарский край, Самарская обл., Нижегородская обл., Ростовская обл., Воронежская обл., Респ. Башкортостан, Челябинская обл., Пермский край, Иркутская обл., Новосибирская обл., Приморский край, Кемеровская обл.	1,63	0,80
5 кластер: 29 субъектов РФ Белгородская обл., Липецкая обл., Калужская обл., Вологодская обл., Оренбургская обл., Тульская обл., Волгоградская обл., Омская обл., Калининградская обл., Саратовская обл., Курская обл., Респ. Крым, Ставропольский край, Ярославская обл., Алтайский край, Рязанская обл., Респ. Коми, Удмуртская Респ., Владимирская обл., Амурская обл., Брянская обл., Тверская обл., Респ. Дагестан, Архангельская обл., Пензенская обл., Томская обл., Ульяновская обл., Смоленская обл., Камчатский край	0,61	0,76
6 кластер: 27 субъектов РФ Астраханская обл., Чувашская Респ., Тамбовская обл., Кировская обл., город Севастополь, Респ. Мордовия, Орловская обл., Чеченская Респ., Магаданская обл., Ивановская обл., Респ. Адыгея, Костромская обл., Новгородская обл., Респ. Марий Эл, Респ. Карелия, Респ. Бурятия, Курганская обл., Псковская обл., Кабардино-Балкарская Респ., Респ. Хакасия, Респ. Ингушетия, Респ. Северная Осетия — Алания, Карачаево-Черкесская Респ., Респ. Калмыкия, Респ. Алтай, Респ. Тыва, Еврейская автономная обл.	0,23	0,69

Составлено автором в результате кластеризации.

рается 12,6 % НДФЛ, а на территории Северо-Кавказского округа — всего 2,1 %.

Третий кластер включает 10 субъектов Уральского, Дальневосточного и Северо-Западного округов РФ, отнесенных к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям. Недра этих регионов исключительно богаты минералами и полезными ископаемыми. Ресурсная рента и северные надбавки позволяют им обеспечить практически сопоставимый с московским уровень среднемесячной зарплаты — 1,77 к среднероссийской. Однако малочисленность населения на территориях с суровым климатом и низкий уровень социально-экономического развития позволяют собирать в среднем не более 0,91 % от валовых поступлений НДФЛ по стране.

В четвертом кластере 16 регионов, представляющих наиболее развитые субъекты Центрального, Северо-Западного, Приволжского, Уральского, Сибирского и Южного округов. В среднем каждый из них аккумулирует практически в два раза больше НДФЛ по сравнению с субъектами третьего кластера, несмотря на значительно более низкий уровень заработных плат — 0,80 от среднероссийского. Среди них как богатые углеводородными ресурсами регионы (Республики Татарстан, Башкортостан, Ростовская, Кемеровская область и др.), так и не обладающие их большими запасами (Ленинградская, Воронежская, Нижегородская, Новосибирская области и др.), но имеющие минеральные полезные ископаемые и территории-миллионники по количеству населения. Это позволяет им аккумулировать больше НДФЛ по сравнению с субъектами третьего кластера, в среднем 1,63 % от валовых поступлений НДФЛ по России.

Пятый и шестой кластеры самые многочисленные и объединяют 56 из 85 субъектов РФ. Причем средний уровень заработных плат различается в них незначительно: 0,76 и 0,69 соответственно от среднероссийского значения на фоне трехкратной разницы в доле собираемого НДФЛ. Это объясняется присутствием в шестом кластере субъектов как со сравнительно малой численностью населения, так и с самым низким уровнем социально-экономического развития.

Регионы пятого и шестого кластеров хотя и различаются по объему запасов полезных ископаемых, существенно отстают по объемам их добычи от лидеров. Так, Северо-Кавказский нефтегазоносный бассейн расположенный на территории Краснодарского, Ставропольского краев, Республики Дагестан,

Республики Адыгея, Республики Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республики, Чеченской Республики, является старейшим и наиболее разведанным. В связи с этим последние четыре региона, наряду с регионами, не имеющими ни углеводородных, ни богатых запасов минеральных полезных ископаемых, попали в состав шестого кластера.

Судя по средним значениям показателей в каждом кластере, межрегиональная дифференциация доходов образуется за счет субъектов, вошедших в первые четыре кластера. Причем максимальный вклад вносят столичные регионы федерального значения. В третьем кластере превалирует фактор среднего уровня заработных плат на фоне отставания по доле поступлений НДФЛ в региональные бюджеты, а в четвертом кластере, наоборот, средняя заработная плата не дотягивает до среднероссийского уровня, но валовый поток индивидуальных доходов позволяет собирать в бюджет НДФЛ в большем объеме, чем во всех прочих субъектах РФ, за исключением столичных. При этом третий кластер объединяет субъекты с существенно различающимся уровнем социально-экономического развития, но богатейшими запасами природных ресурсов и особыми условиями оплаты труда (северными надбавками). Регионы — центры четвертого кластера являются более однородными по уровню социально-экономического развития. Большинство из них — это официально провозглашенные в стратегиях развития федеральных округов регионы-лидеры, притягивающие ресурсные потоки с периферии. Таким образом, основное бремя налога солидарности должно быть возложено на население субъектов первых четырех кластеров, так как именно они концентрируют основной поток территориальной ренты. В регионах 3-го кластера нагрузка будет уменьшена за счет освобождения от налогообложения доходов, исчисленных в форме процентной надбавки к заработной плате за работу на территориях, относимых к районам Крайнего Севера и в приравненных к ним местностях.

Предлагается следующая модель налога солидарности. Налог вводится во всех субъектах РФ как надбавка солидарности к НДФЛ по прогрессивной шкале ставок. Прогрессивность устанавливается за счет коэффициента (K), отражающего соотношение фактически начисленной заработной платы налогоплательщика и среднемесячной заработной платы по РФ за год, предшествующий налоговому периоду.

$$Surtax = H_n \cdot K, \quad (1)$$

где *Surtax* — надбавка солидарности к НДФЛ; *H_n* — начисленный налог на доходы физических лиц; *K* — ставка.

K рассчитывается как соотношение фактически начисленной зарплаты плательщика за месяц и среднемесячной зарплаты по РФ за предыдущий год. При $K \leq 1,0$ он принимается равным нулю, то есть надбавка солидарности не взимается с заработных плат, не превышающих среднероссийский уровень. Надбавка взимается, если $K > 1,0$. Для расчета суммы надбавки *K* берется в %. Среднемесячная зарплата рассчитывается ежегодно на основе данных предыдущего налогового периода ФСГС России и утверждается ФНС России в качестве базовой для расчета *K*.

Использование при расчете *K* среднемесячной зарплаты по РФ позволяет выявить и обложить дополнительным налогом отклонение индивидуального дохода от среднего по России, а не по региону. За счет этого большая часть надбавки солидарности будет собрана в регионах, в которых средний уровень доходов выше среднероссийских значений. Большинство населения депрессивных регионов с доходами ниже среднероссийских не будет выплачивать надбавку.

Так, по нашим расчетам в 2020 г. среднемесячная зарплата в среднем по регионам составляла 51 тыс. руб. При фактически начисленной заработной плате в размере 51 тыс. руб. надбавка будет нулевая. При росте заработной платы плательщика дополнительная эффективная ставка надбавки солидарности будет изменяться плавно. Так, при зарплате в 500 тыс. руб. и 3 млн руб. надбавка соответственно составит 1,274 % и 7,644 %, общая эффективная ставка по НДФЛ при этом возрастает с 13 % соответственно до 14,274 % и до 20,644 %. Существенно более высокого уровня общая эффективная ставка НДФЛ достигнет в единичных случаях, так как, по данным ФСГС России, заработную плату за месяц в размере свыше 3 млн руб. получает крайне ограниченный круг лиц.

Предложенный порядок расчета налога на солидарность может предусматривать индексацию на коэффициенты, отражающие особые условия проживания и работы в субъектах РФ. Примером такого инструмента является коэффициент, отражающий региональные особенности рынка труда, устанавливаемый законами субъектов РФ, используемый при налогообложении доходов мигрантов, работающих в РФ по патенту, в соответствии со ст. 227.1 части 2 НК РФ.

Надбавка с сумм оплаты труда будет взиматься у источника выплат, исчисляться и перечисляться в бюджет налоговым агентом вместе с НДФЛ. Доходы населения, получаемые в иной форме, не будут попадать под обложение. Поэтому в отношении них должны действовать иные налоговые конструкции, ориентированные на выравнивание доходов. При получении налогоплательщиком дохода у разных налоговых агентов сумма надбавки солидарности может исчисляться ФНС России исходя из валовой величины зарплаты по итогам налогового периода по НДФЛ и уплачиваться по квитанции в сроки, установленные для уплаты по декларации.

Примерная оценка потенциального прироста налоговых доходов консолидированного бюджета от взимания надбавки солидарности к НДФЛ выполнена по данным ФСГС РФ о количестве работников организаций, получающих заработную плату свыше среднероссийского уровня 2020 г. в 51 000 руб. (табл. 2).

Для расчета фискального эффекта от введения надбавки солидарности к НДФЛ сделаны следующие упрощения. Во-первых, все работники организаций получают зарплату за месяц среднюю в диапазоне, так как более детальных сведений в открытом доступе не представлено. Во-вторых, налогоплательщики не получают налоговые вычеты по НДФЛ.

Рассчитанная таким образом сумма дополнительных налоговых доходов составит как минимум 6197 млн руб. в месяц, или 74 364 млн руб. в год. Для сравнения: в консолидированном бюджете субъектов РФ в 2020 г. дотации на выравнивание бюджетной обеспеченности составляли 717 866 млн руб., а дотации бюджетам на частичную компенсацию дополнительных расходов на повышение оплаты труда работников бюджетной сферы и иные цели — 100 000 млн руб. То есть надбавка позволит на 10,4 % повысить общий размер дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности и на 74 % — дотации бюджетам на частичную компенсацию дополнительных расходов на повышение оплаты труда работников бюджетной сферы и иные цели. Целевой характер расходования собранных средств — обязательное условие взимания налога солидарности.

Следует отметить, что существенный потенциал налога солидарности кроется в «теневой» экономике. В связи с этим основным фактором его собираемости является доверие населения к проводимой политике властей и желание добровольно проявить солидарность в решении общенациональных задач посредством уплаты

Расчет фискального эффекта от введения надбавки солидарности

Table 2

Calculation of the fiscal effect of introducing the solidarity surtax

Заработная плата за месяц, тыс. руб.		Работники организаций, получающие зарплату в размере из диапазона		Сумма НДФЛ по ставке 13%, млн руб.	К, %	Сумма солидарной надбавки, млн руб.
диапазон	средняя в диапазоне	доля, %	кол-во, чел.			
от 45 до 55	50	11,2	3 071 553	19 965,1	0,98	0
от 55 до 65	60	8	2 191 081	17 090,5	1,2	205,086
от 65 до 75	70	5,7	1 557 895	14 176,8	1,4	198,475
от 75 до 100	87,5	8	2 210 587	25 145,4	1,7	427,472
от 100 до 200	150	8,1	2 217 132	43 234,1	3	1297,023
от 200 до 400	300	1,8	501 879	19 573,3	5,9	1154,825
от 400 до 1000	700	0,4	101 106	9 200,6	13,7	1262,827
от 1000 до 1500	1250	0,0	9167	1489,6	24,5	365,098
от 1500 до 3000	2250	0,0	5328	1558,4	44,1	687,529
свыше 3000	3000	0,0	2609	1017,51	58,8	598,535
Итого	—	43,2	11 868 337	152 451,3	—	6197

Расчитано автором по данным информационно-аналитических материалов ФСГС России «Распределение численности работников организаций по размерам начисленной заработной платы по субъектам РФ». <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13268> <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13268> (дата обращения: 25.10.2021).

налогов. Поэтому важно создать условия для его фискальной легитимности: прозрачность, подотчетность, ответственность, эффективность, результативность, честность и справедливость. Нейтрализовать риски роста уровня серых заработных плат возможно также за счет усиления экономических стимулов: повышения величины социальных, имущественных и инвестиционных налоговых вычетов по НДФЛ, пониженных тарифов страховых взносов для субъектов, которые платят своим работникам зарплату выше среднего уровня по РФ, механизмов стимулирования социально ответственных работодателей, которые в полном объеме уплачивают с фонда оплаты труда страховые взносы во внебюджетные фонды.

Заключение

Начало 20-х годов XXI в. ознаменовано угрозой для всего человечества — пандемией COVID-19, а также усилением военных конфликтов и противостоянием крупнейших держав мира. В этих чрезвычайных обстоятельствах растет интерес научного сообщества к налогам солидарности, получившим распространение в периоды военных действий первой половины XX в. В данном исследовании обосновывается их основная отличительная особенность от налогов других категорий — ориентация на обложение и перераспределение рентных доходов (накопленного богатства), в частности в пользу лиц, прямо или косвенно способствующих их формированию.

Одной из причин межрегионального неравенства в России является концентрация в регионах — лидерах по уровню социально-экономического развития территориальной ренты, перераспределение которой в рамках действующей налоговой системы затруднено. Доказательством тому является существенная дифференциация регионов по уровню средней заработной платы по сравнению со среднероссийским и по доле поступлений НДФЛ. Для снижения межрегионального неравенства предложено использовать налог солидарности в форме надбавки к НДФЛ по прогрессивной ставке, зависящей от соотношения фактически начисленной заработной платы налогоплательщика и среднемесячной заработной платы по РФ. Основное налоговое бремя будет возложено на население регионов первых четырех из представленных в статье шести кластеров, имеющих больше возможностей для концентрации и присвоения территориальной ренты. Фактически уплачивать налог будут лица, получающие заработную плату в размере свыше среднероссийского уровня. Собранные таким образом налоговые доходы позволят увеличить дотации бюджетам депрессивных регионов на частичную компенсацию дополнительных расходов на повышение оплаты труда работников бюджетной сферы и иные цели.

Предложенная модель налога солидарности требует доработки в части охвата всех видов доходов физических лиц, в том числе в те-

невой экономике. Крайне важной представляется разработка коэффициентов, учитывающих особые условия проживания и работы в разных регионах. Перспективным направлением исследования является оценка возможностей обложения предпринимательских доходов физических лиц, а также налогового потенциала бизнеса, в том числе применяющего специальные режимы налогообложения, оказавшегося в выгодном положении в условиях пандемии COVID-19 и сумевшего существенно нарастить свои доходы.

Список источников

- Гладкий, Ю. Н. (2014). Роль ренты столичного статуса в усилении межрегионального неравенства. *Вестник Забайкальского государственного университета*, 10(113), 106–115.
- Карибян, Э. П. (2018). Опыт применения социально-ориентированного налогообложения доходов физических лиц в Германии. *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*, 6, 137–149.
- Коломак, Е. А. (ред.). (2020). *Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты*. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 502.
- Королева, Л. П. (2017). Налогообложение собственности во Франции в контексте борьбы с имущественным неравенством. *Налоги и налогообложение*, 8, 55–65. DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-065X.2017.8.23902>
- Мальш, Е. В. (2018). Проблема рентных отношений в региональной экономике. *Экономика региона*, 14(2), 589–599.
- Мальш, Е. В. (2018). *Система рентных отношений: вопросы теории*. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 118.
- Мишура, А. В. (2011). Ресурсная рента и межрегиональное неравенство в России. *ЭКО*, 5(443), 155–167.
- Николаева, Е. В. (2016). Налогообложение сверхдохода в рамках применения налога солидарности. *Налоги и налогообложение*, 3, 232–238. DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-065X.2016.3.16514>
- Сёренсен, О. Б. (2016). Структурный базис социального неравенства. *Научный ежегодник Института философии и права УрО РАН*, 16(3), 61–96.
- Фишман, Л. Г., Мартыанов, В. С., Давыдов, Д. А. (2019). *Рентное общество: тени труда, капитала и демократии*. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 416.
- Ходов, Л. Г. (2018). Какие налоги платят физические и юридические лица в ФРГ? Каковы функции этих налогов? *Горизонты экономики*, 6(46), 130–135.
- Яцкий, С. А. (2015). Институционализация региональной ренты. *Вестник Югорского государственного университета*, 4(39), 39–46.
- Яцкий, С. А. (2020). Рентные отношения региона: методологический и политико-экономический аспекты. *Евразийский союз ученых*, 11-6(80), 13–17.
- Bergman, M. (2002). Who Pays for Social Policy? A Study on Taxes and Trust. *Journal of Social Policy*, 31(2), 289–305. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0047279401006614>
- Cabelkova, I. & Smutka, L. (2021). The effects of solidarity, income, and reliance on the state on personal income tax preferences. The case of the Czech Republic. *Sustainability*, 13(18), 10141. DOI: <https://doi.org/10.3390/su131810141>
- Klug, H. (2020). *Time for a Social Solidarity Tax?* Univ. of Wisconsin Legal Studies Research Paper No. 1604. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=3675830> (Date of access: 18.10.2021).
- Kritikos, A. S., Bolle, F. & Tan, J. H. W. (2007). The economics of solidarity: A conceptual framework. *The Journal of Socio-Economics*, 36(1), 73–89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socec.2005.11.027>
- Lengfeld, H., Kley, F. K. & Häuberer, J. (2020). Contemplating the Eurozone crisis: are European citizens willing to pay for a European solidarity tax? Evidence from Germany and Portugal. *European Societies*, 22(3), 337–367. DOI: <https://doi.org/10.1080/14616696.2020.1719178>
- Masson, A. (2021). How to reduce intergenerational inequality: A range of possible solutions. *Futuribles*, 442, 5–20. DOI: <https://doi.org/10.3917/futur.442.0005>
- Mollard, A., Pecqueur, B. & Lacroix, A. J. (2001). A meeting between quality and territorialism: The rent theory reviewed in the context of territorial development, with reference to French examples. *International Journal of Sustainable Development*, 4(4), 368–391. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSD.2001.001557>
- Quintela, G. C. & Samille, R. S. (2018). The great fortune tax as an instrument for the reduction of social and regional inequalities: an analysis based on the federative solidarity principle. *Finanças Públicas*, 6(7).
- Seelkopf, L. & Yang, H. (2018). European fiscal solidarity: An EU-wide optimal income tax approach. *International Journal of Public Policy*, 14(1-2), 145–163. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJPP.2018.090752>
- Traversa, E. & Bizioli, G. (2020). Solidarity in the European Union in the Time of COVID-19: Paving the Way for a Genuine EU Tax? *Intertax*, 48, 743–753.
- Utami, D. & Ilyas, W. B. (2021). The role of tax in COVID-19 response in Indonesia: The principles of flexibility, solidarity, and transparency. *Asian Politics and Policy*, 13(2), 280–283. DOI: <https://doi.org/10.1111/aspp.12573>
- Waris, A. (2021). *Solidarity Taxes in the Context of Economic Recovery Following the COVID-19 Pandemic*. The Center on International Cooperation (CIC). Research Paper, 37. Retrieved from: <https://cic.nyu.edu/publications/solidarity-taxes-context-economic-recovery-following-covid-19-pandemic> (Date of access: 18.10.2021).

West-Oram, P. (2021). Solidarity is for other people: Identifying derelictions of solidarity in responses to COVID-19. *Journal of Medical Ethics*, 47(2), 65–68. DOI: <https://doi.org/10.1136/medethics-2020-106522>

References

- Bergman, M. (2002). Who Pays for Social Policy? A Study on Taxes and Trust. *Journal of Social Policy*, 31(2), 289–305. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0047279401006614>
- Cabelkova, I. & Smutka, L. (2021). The effects of solidarity, income, and reliance on the state on personal income tax preferences. The case of the Czech Republic. *Sustainability*, 13(18), 10141. DOI: <https://doi.org/10.3390/su131810141>
- Fishman, L. G., Martianov, V. S. & Davydov, D. A. (2019). *Rentnoe obshchestvo: v teni truda, kapitala i demokratii [Rental Society: in the shadow of capital, labor and democracy]*. Moscow: HSE Publishing House, 416. (In Russ.)
- Gladkiy, Yu. N. (2014). The role of rent capital status in enhancing interregional inequality. *Vestnik Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta [Transbaikal State University Journal]*, 10(113), 106–115. (In Russ.)
- Karibyan, E. P. (2018). Experience in the application of socially-oriented taxation of personal income in Germany. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika [ETAP: economic theory, analysis, and practice]*, 6, 137–149. (In Russ.)
- Khodov, L. G. (2018). What taxes do individuals and legal entities pay in Germany? What are the functions of these taxes? *Gorizonty ekonomiki [Economic horizons]*, 6(46), 130–135. (In Russ.)
- Klug, H. (2020). *Time for a Social Solidarity Tax?* Univ. of Wisconsin Legal Studies Research Paper No. 1604. Retrieved from: <https://ssrn.com/abstract=3675830> (Date of access: 18.10.2021).
- Kolomak, E. A. (Ed.). (2020). *Prostranstvennoe razvitie sovremennoy Rossii: tendentsii, faktory, mekhanizmy, instituty [Spatial development of modern Russia: trends, factors, mechanisms, institutions]*. Novosibirsk: IEIE SB RAS, 502. (In Russ.)
- Koroleva, L. P. (2017). Property Taxation in France as a Reducing Wealth Inequality Tool. *Nalogi i nalogooblozhenie [Taxes and taxation]*, 8, 55–65. DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-065X.2017.8.23902> (In Russ.)
- Kritikos, A. S., Bolle, F. & Tan, J. H. W. (2007). The economics of solidarity: A conceptual framework. *The Journal of Socio-Economics*, 36(1), 73–89. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socec.2005.11.027>
- Lengfeld, H., Kley, F. K. & Häuberer, J. (2020). Contemplating the Eurozone crisis: are European citizens willing to pay for a European solidarity tax? Evidence from Germany and Portugal. *European Societies*, 22(3), 337–367. DOI: <https://doi.org/10.1080/14616696.2020.1719178>
- Malysh, E. V. (2018). Problem of Rent Relations in Regional Economy. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 14(2), 589–599. (In Russ.)
- Malysh, E. V. (2018). *Sistema rentnykh otnosheniy: voprosy teorii [The system of rental relations: questions of theory]*. Ekaterinburg: IE UB RAS, 118. (In Russ.)
- Masson, A. (2021). How to reduce intergenerational inequality: A range of possible solutions. *Futuribles*, 442, 5–20. DOI: <https://doi.org/10.3917/futur.442.0005>
- Mishura, A. V. (2011). Resource rent and interregional inequality in Russia. *EKO [ECO]*, 5(443), 155–167. (In Russ.)
- Mollard, A., Pecqueur, B. & Lacroix, A. J. (2001). A meeting between quality and territorialism: The rent theory reviewed in the context of territorial development, with reference to French examples. *International Journal of Sustainable Development*, 4(4), 368–391. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJSD.2001.001557>
- Nikolaeva, E. V. (2016). Taxation of excess profits as part of the implementation of solidarity tax. *Nalogi i nalogooblozhenie [Taxes and taxation]*, 3, 232–238. DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-065X.2016.3.16514> (In Russ.)
- Quintela, G. C. & Samille, R. S. (2018). The great fortune tax as an instrument for the reduction of social and regional inequalities: an analysis based on the federative solidarity principle. *Finanças Públicas*, 6(7).
- Seelkopf, L. & Yang, H. (2018). European fiscal solidarity: An EU-wide optimal income tax approach. *International Journal of Public Policy*, 14(1-2), 145–163. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJPP.2018.090752>
- Sørensen, O. B. (2016). The structural basis of social inequality. *Nauchnyy ezhegodnik Instituta filosofii i prava UrO RAN [Research Yearbook, Institute of Philosophy and Law, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]*, 16(3), 61–96. (In Russ.)
- Traversa, E. & Bizioli, G. (2020). Solidarity in the European Union in the Time of COVID-19: Paving the Way for a Genuine EU Tax? *Intertax*, 48, 743–753.
- Utami, D. & Ilyas, W. B. (2021). The role of tax in COVID-19 response in Indonesia: The principles of flexibility, solidarity, and transparency. *Asian Politics and Policy*, 13(2), 280–283. DOI: <https://doi.org/10.1111/aspp.12573>
- Waris, A. (2021). *Solidarity Taxes in the Context of Economic Recovery Following the COVID-19 Pandemic*. The Center on International Cooperation (CIC). Research Paper, 37. Retrieved from: <https://cic.nyu.edu/publications/solidarity-taxes-context-economic-recovery-following-covid-19-pandemic> (Date of access: 18.10.2021).
- West-Oram, P. (2021). Solidarity is for other people: Identifying derelictions of solidarity in responses to COVID-19. *Journal of Medical Ethics*, 47(2), 65–68. DOI: <https://doi.org/10.1136/medethics-2020-106522>
- Yatsky, S. A. (2015). The institution of the regional rent. *Vestnik Yugorskogo gosudarstvennogo universiteta [Yugra State University Bulletin]*, 4(39), 39–46. (In Russ.)
- Yatsky, S. A. (2020). Rent relations of the region: methodological and political-economic aspects. *Evrasiyskiy soyuz uchenykh [Eurasian Union of Scientists]*, 11-6(80), 13–17. (In Russ.)

Информация об авторе

Королева Людмила Павловна — кандидат экономических наук, доцент, доцент департамента экономической безопасности и управления рисками, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации; Scopus Author ID: 57213360476; ORCID:0000-0002-8375-8524 (Российская Федерация, 125167, г. Москва, проспект Ленинградский, 49/2; e-mail: LPKoroleva@fa.ru).

About the author

Lyudmila P. Koroleva — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economic Security and Risk Management, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; Scopus Author ID: 57213360476; <https://orcid.org/0000-0002-8375-8524> (49/2, Leningradsky Ave., Moscow, 125167, Russian Federation; e-mail: LPKoroleva@fa.ru).

Дата поступления рукописи: 21.10.2021.

Прошла рецензирование: 21.01.2022.

Принято решение о публикации: 24.03.2023.

Received: 21 Oct 2021.

Reviewed: 21 Jan 2022.

Accepted: 24 Mar 2023.