

ВОПРОСЫ СТАТИСТИКИ

Том 30 № 1 2023

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1919 г. (до 1994 г. — «Вестник статистики»)

Префикс DOI: 10.34023

УЧРЕДИТЕЛЬ: Федеральная служба государственной статистики (Росстат)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Б.Т. Рябушкин — д. э. н., профессор, АНО ИИЦ «Статистика России» (г. Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Э. Аршамбо — д. н., почетный профессор, Университет Париж 1 — Пантеон-Сорбонна (г. Париж, Франция)

В.Н. Афанасьев — д. э. н., профессор, Оренбургский государственный университет (г. Оренбург, Россия)

О.Э. Башина — д. э. н., профессор, Московский гуманитарный университет (г. Москва, Россия)

В.В. Глинский — д. э. н., профессор, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ» (г. Новосибирск, Россия)

Л.М. Гохберг — д. э. н., профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия)

И.И. Елисеева — д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН, Санкт-Петербургский государственный экономический университет (г. Санкт-Петербург, Россия)

М.Р. Ефимова — д. э. н., профессор, независимый эксперт (г. Москва, Россия)

Е.С. Заварина — к. э. н., доцент, НИИ статистики Росстата (г. Москва, Россия)

Е.В. Зарова — д. э. н., профессор, ГБУ «Аналитический центр» Правительства города Москвы, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова (г. Москва, Россия)

Ю.Н. Иванов — д. э. н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия)

М.В. Карманов — д. э. н., профессор, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова (г. Москва, Россия)

А.Е. Косарев — к. э. н., Статкомитет СНГ (г. Москва, Россия)

А.С. Крупкина — к. э. н., Центральный банк Российской Федерации (г. Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.Г. Аганбегян — д. э. н., профессор, академик РАН, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва, Россия)

С.С. Галкин — руководитель Федеральной службы государственной статистики (г. Москва, Россия)

С.Н. Егоренко — заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики (г. Москва, Россия)

К.Э. Лайкам — д. э. н., к. т. н., Председатель Межгосударственного статистического комитета Содружества Независимых Государств (г. Москва, Россия)

В.Л. Макаров — д. ф.-м. н., академик РАН, научный руководитель Центрального экономико-математического института РАН (г. Москва, Россия)

П.В. Малков — губернатор Рязанской области (г. Рязань, Россия)

И.В. Медведева — Председатель Национального статистического комитета Республики Беларусь (г. Минск, Республика Беларусь)

А.Д. Некипелов — д. э. н., академик РАН, директор Московской школы экономики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия)

РЕДАКЦИЯ:

В.П. Шулаков — заместитель главного редактора, АНО ИИЦ «Статистика России» (г. Москва, Россия)

О.В. Ерёмкина — к. п. н., ответственный секретарь, АНО ИИЦ «Статистика России» (г. Москва, Россия)

В.С. Мхитарян — д. э. н., профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия)

Л.И. Ниворожкина — д. э. н., профессор, Ростовский государственный экономический университет (г. Ростов-на-Дону, Россия)

О.С. Олейник — д. э. н., Волгоградский институт управления — филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Волгоград, Россия)

Й. Оленьски — д. н., профессор, Университет им. Р. Лазарского (г. Варшава, Польша)

А.Н. Пономаренко — к. э. н., профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия)

Н.А. Садовникова — д. э. н., профессор, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова (г. Москва, Россия)

М.Д. Симонова — д. э. н., профессор, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации (г. Москва, Россия)

А.Е. Суринов — д. э. н., профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия)

А.А. Татаринов — д. э. н., профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия)

Ш. Упадхья — Ph. D. (экон. статистика), независимый эксперт (г. Вена, Австрия)

А. Ямагути — д. н., профессор, Международный университет Кюсю (г. Китаakyо, Япония)

С.М. Окладников — к. т. н., заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики; научный руководитель базовой кафедры статистики и математических методов в государственном управлении, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва, Россия)

Г.К. Оксенойт — начальник управления международной статистики, Федеральная служба государственной статистики (г. Москва, Россия)

Б.Т. Рябушкин (председатель редакционного совета) — д. э. н., профессор, АНО ИИЦ «Статистика России» (г. Москва, Россия)

П.А. Смелов — к. э. н., заместитель руководителя Департамента экономической политики и развития города Москвы, Правительство Москвы (г. Москва, Россия)

Е.Г. Ясин — д. э. н., профессор, почетный научный руководитель Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (г. Москва, Россия)

ИЗДАТЕЛЬ:

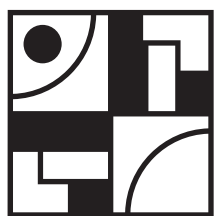
АНО ИИЦ «Статистика России»

Адрес редакции и издателя: 107450, Россия, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 39, стр. 1

Телефоны: +7 (495) 607 48 90; +7 (495) 607 49 41

E-mail: voprstat@yandex.ru. Сайт: <http://voprstat.elpub.ru>.

Цена свободная. Периодичность — 6 выпусков в год.



VOPROSY STATISTIKI

Vol. 30 No. 1 2023

SCIENTIFIC AND INFORMATION JOURNAL

Published since January 1919 (up to 1994 – «Vestnik Statistiki»)

DOI prefix: 10.34023

FOUNDER: Federal State Statistics Service (Rosstat)

EDITOR-IN-CHIEF: B.T. Ryabushkin – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Information and Publishing Center «Statistics of Russia» (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD:

V.N. Afanas'ev – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Orenburg State University (Orenburg, Russia)

E. Archambault – Dr. of Econ., Emeritus Professor, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne (Paris, France)

O.E. Bashina – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Moscow University for the Humanities (Moscow, Russia)

M.R. Efimova – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Independent Expert (Moscow, Russia)

I.I. Eliseeva – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg State University of Economics (Saint-Petersburg, Russia)

V.V. Glinskiy – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Novosibirsk State University of Economics and Management (Novosibirsk, Russia)

L.M. Gokhberg – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

Yu.N. Ivanov – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

M.V. Karmanov – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

A.E. Kosarev – Cand. of Sci. (Econ.), Statistical Committee of the Commonwealth of Independent States (Moscow, Russia)

A.S. Krupkina – Cand. of Sci. (Econ.), Central Bank of the Russian Federation (Moscow, Russia)

V.S. Mkhitarian – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

L.I. Nivorozhkina – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Rostov State University of Economics (Rostov-on-Don, Russia)

EDITORIAL COUNCIL:

A.G. Aganbegyan – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Academician of the RAS, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

S.N. Egorenko – Deputy Head, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

S.S. Galkin – Head, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

K.E. Laykam – Dr. of Sci. (Econ.), Cand. of Sci. (Tech.), Chairman, Interstate Statistical Committee of the Commonwealth of Independent States (Moscow, Russia)

V.L. Makarov – Dr. of Sci. (Phys.-Math.), Academician of the RAS, Scientific Adviser, Central Economics and Mathematics Institute of the RAS (Moscow, Russia)

P.V. Malkov – Governor of the Ryazan Region (Ryazan, Russia)

I.V. Medvedeva – Chairperson, National Statistical Committee of the Republic of Belarus (Minsk, Republic of Belarus)

A.D. Nekipelov – Dr. of Sci. (Econ.), Academician of the RAS, Director, Moscow School of Economics of the Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

EDITORIAL TEAM:

V.P. Shulakov – Deputy Editor-in-Chief, Information and Publishing Center «Statistics of Russia» (Moscow, Russia)

O.V. Eremkina – Cand. of Sci. (Ped.), Executive Secretary, Information and Publishing Center «Statistics of Russia» (Moscow, Russia)

O.S. Oleinik – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Volgograd Institute of Management, Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Volgograd, Russia)

J. Oleński – Dr. of Econ., Professor, Lazarski University (Warsaw, Poland)

A.N. Ponomarenko – Cand. of Sci. (Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

N.A. Sadovnikova – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

M.D. Simonova – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (Moscow, Russia)

A.Ye. Surinov – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

A.A. Tatarinov – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

S. Upadhyaya – Ph. D. (Econ. Stat.), Independent Expert (Vienna, Austria)

A. Yamaguchi – Dr. of Econ., Professor, Kyushu International University (Kitakyushu, Japan)

E.V. Zarova – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, State Budgetary Institution «Analytical Center»; Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

E.S. Zavarina – Cand. of Sci. (Econ.), Associate Professor, Research Institute of Statistics of Rosstat (Moscow, Russia)

S.M. Okladnikov – Cand. of Sci. (Tech.), Deputy Head, Federal State Statistics Service; Scientific Head, Basic Department of Statistics and Mathematical Methods in Public Administration, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

G.K. Oksenoyt – Department Head, International Statistics Department, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

B.T. Ryabushkin (Chairman of the Editorial Council) – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Information and Publishing Centre «Statistics of Russia» (Moscow, Russia)

P.A. Smelov – Cand. of Sci. (Econ.), Deputy Head, Department of Economic Policy and Development of Moscow, Moscow Government (Moscow, Russia)

E.G. Yasin – Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Honorary Academic Supervisor, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

PUBLISHER:

Information and Publishing Center «Statistics of Russia»

Address of Editorial Office and Publisher: 39, Myasnitskaya Str., Bldg. 1, Moscow, 107450, Russia

Phone: +7 495 607 48 90, +7 495 607 49 41

E-mail: voprstat@yandex.ru. Website: <http://voprstat.elpub.ru>.

Free price. Publication frequency – 6 issues per year.

В НОМЕРЕ:

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АНАЛИЗЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- Выход на российский рынок труда выпускников профессиональных и высших учебных заведений *(по материалам выборочных обследований)*. К.Э. Лайкам, З.Ж. Зайнуллина, Л.В. Матраева, Е.С. Васютина, Н.А. Королькова 5
- Оценка потерь ВВП России вследствие санкций с помощью модели глобальной векторной авторегрессии. А.В. Зубарев, М.А. Кириллова 18
- Анализ и моделирование влияния макроэкономических факторов на ввод в эксплуатацию жилой недвижимости в России. Н.В. Звездина, А.В. Сараев 27

СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Экономические детерминанты смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России. Т.В. Коссова 42

В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ

- Статистика как инструмент ментальных войн. М.В. Карманов 52

МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАТИСТИКА И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ

- Построение странового рейтинга цифровизации экономики на основе метода главных компонент. А.О. Овчаров, А.М. Терехов 58
- Факторы ожидаемой продолжительности жизни: межстрановой анализ. А.А. Владимирская, М.Г. Колосницына 70
- Статистический анализ критических социально-экономических факторов развития болезни COVID-19 *(на английском языке)*. С.В. Пономаренко 90

IN THIS ISSUE:

STATISTICAL METHODS IN THE ANALYSIS OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

- Entry into the Russian Labor Market of Graduates of Professional and Higher Educational Institutions (*Based on Sample Surveys*). **K.E. Laykam, Z.Zh. Zainullina, L.V. Matraeva, E.S. Vasiutina, N.A. Korolkova** 5
- Estimation of Russia's GDP Losses Due to Sanctions Using the Global Vector Autoregression Model. **A.V. Zubarev, M.A. Kirillova** 18
- Analysis and Modeling of the Impact of Macroeconomic Factors on the Commissioning of Residential Real Estate in Russia. **N.V. Zvezdina, A.V. Saraev** 27

SOCIO-DEMOGRAPHIC STUDIES

- Economic Determinants of Mortality from Cardiovascular Diseases in Russian Regions. **T.V. Kossova** 42

IN THE COURSE OF DISCUSSION

- Statistics as a Tool of Mental Warfare. **M.V. Karmanov** 52

INTERNATIONAL STATISTICS AND INTERNATIONAL COMPARISONS

- Building a Country Rating of Digitalization of the Economy Based on the Principal Component Analysis. **A.O. Ovcharov, A.M. Terekhov** 58
- Factors in Life Expectancy: A Cross-Country Analysis. **A.A. Vladimirskaia, M.G. Kolosnitsyna** 70
- Statistical Analysis of Critical Socioeconomic Factors in the Development of COVID-19 Disease (*in English*). **S.V. Ponomarenko** 90

Выход на российский рынок труда выпускников профессиональных и высших учебных заведений (по материалам выборочных обследований)

Константин Эмильевич Лайкам^{а)},
Зифа Жаферовна Зайнуллина^{б)},
Лилия Валериевна Матраева^{в)},
Екатерина Сергеевна Васютина^{в)},
Наталья Андреевна Королькова^{г)}

^{а)} Межгосударственный статистический комитет Содружества Независимых Государств, г. Москва, Россия;

^{б)} Федеральная служба государственной статистики, г. Москва, Россия;

^{в)} МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Россия;

^{г)} РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва, Россия

Статья подготовлена на основе материалов аналитического отчета «Анализ итогов, полученных на основе данных выборочного наблюдения трудоустройства выпускников 2016–2020 годов выпуска, получивших среднее профессиональное и высшее образование».

Во вводной части аргументируется актуальность совершенствования статистического инструментария для исследования экономической активности молодежи на современном этапе социально-экономического развития России.

В основном разделе публикации представлена краткая характеристика методологических положений проведения наблюдения, а также отражены отличия второго раунда (проведенного в 2021 г.) наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование в 2016–2020 гг. (ВТР-2021) от первого раунда (ВТР-2016). Приведены результаты экономико-статистического анализа трудоустройства выпускников по данным ВТР-2021. В рамках анализа образовательной миграции выявлена ориентированность выпускников на учебные заведения в границах своего субъекта Российской Федерации, а также зависимость между уровнем образования выпускников и интенсивностью их мобильности. Отмечено «отмирание» заочной формы обучения и формирование особой роли очно-заочной формы обучения, которая позволяет совмещать учебу с работой. Выявлен рост доли той группы молодежи, которая предпочитает совмещать работу и учебу. При этом выделены два основных мотива совмещения работы и учебы: 1) желание иметь личный доход; 2) желание получить опыт работы по будущей специальности. На основе структурного анализа сделан вывод о различии мотивов в зависимости от уровня образования.

Показано, что основные трудности при трудоустройстве выпускников — отсутствие или недостаточность опыта работы, низкий уровень заработной платы, а также недостаток или отсутствие подходящих вакансий. Отмечено, что полученные знания трудоустроенных выпускников в целом соответствуют требованиям работодателей и достаточны для выполнения основных обязанностей. Рассмотрены результаты оценки эффективности дообучения (переобучения) в первый год работы.

Ключевые слова: рынок труда, выборочное наблюдение, Росстат, статистика труда, трудоустройство выпускников, профессия, специальность, удовлетворенность работой, высшее образование, среднее профессиональное образование.

JEL: C46, C82, C83, J21, J22, J23.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-5-17>.

Для цитирования: Лайкам К.Э., Зайнуллина З.Ж., Матраева Л.В., Васютина Е.С., Королькова Н.А. Выход на российский рынок труда выпускников профессиональных и высших учебных заведений (по материалам выборочных обследований). Вопросы статистики. 2023;30(1):5–17.

Entry into the Russian Labor Market of Graduates of Professional and Higher Educational Institutions (*Based on Sample Surveys*)

Konstantin E. Laykam^{a)},Zifa Zh. Zainullina^{b)},Liliia V. Matraeva^{c)},Ekaterina S. Vasiutina^{c)},Nataliya A. Korolkova^{d)}^{a)} Interstate Statistical Committee of the Commonwealth of Independent States (CIS-Stat), Moscow, Russia;^{b)} Federal State Statistics Service (Rosstat), Moscow, Russia;^{c)} MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia;^{d)} National University of Oil and Gas «Gubkin University», Moscow, Russia

This article is based on the materials of the analytical report «Analysis of the results obtained on the basis of data from a sample observation of the employment of graduates in 2016–2020 who received secondary vocational and higher education».

The introductory part explains the relevance of improving statistical tools for studying the economic activity of young people at the present stage of the socio-economic development of Russia.

The body of the article introduces a brief description of the main methodological provisions of the observation, and also covers main differences between the second round of observation (VTR-2021) and the first round (VTR-2016). The paper presents results of the economic and statistical analysis of the employment of graduates according to the data of VTR-2021. As part of the analysis of educational migration, the article reveals the orientation of graduates to educational institutions within the borders of the subject of the Russian Federation they reside in, as well as the relationship between the level of education of graduates and the intensity of their mobility. The distance education «withers away» and the part-time education starts to play a special role as it allows one to combine study with work. There is an increase in the proportion of those who prefer to combine work and study. The authors highlight two main reasons for combining work and study: 1) the desire to have a personal income; 2) the desire to gain work experience in the future specialty. Based on the structural analysis, the conclusion is made about the dominance of various motives depending on the level of education.

It is shown that the main difficulties the graduates face when finding employment are the lack or insufficiency of work experience, low wages, as well as the lack or absence of suitable vacancies. It is noted that the acquired knowledge of employed graduates meets the requirements of employers and is sufficient to perform basic duties. The results of the assessment of retraining (overtraining) in the first year of work are reviewed.

Keywords: labor market, sample observation, Rosstat, labor statistics, employment of graduates, profession, specialty, job satisfaction, higher education, secondary vocational education.

JEL: C46, C82, C83, J21, J22, J23.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-5-17>.

For citation: Laykam K.E., Zainullina Z.Zh., Matraeva L.V., Vasiutina E.S., Korolkova N.A. Entry into the Russian Labor Market of Graduates of Professional and Higher Educational Institutions (*Based on Sample Surveys*). *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):5–17.

Введение

Экономическая активность молодежи — важнейшее условие ее полноценной самореализации в жизни. Россия — один из мировых лидеров по числу студентов. Проблемы с трудоустройством и занятостью выпускников могут привести к повышенной агрессивности в молодежной среде, социальному напряжению в обществе, к национальной и религиозной нетерпимости. Не менее опасна и другая крайность — социальная и экономическая апатия этой части общества.

Выборочное наблюдение трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование (далее — выборочное наблюдение, наблюдение), организуется и проводится каждые пять лет во исполнение постановления Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2010 г. № 946 «Об организации в Российской Федерации системы федеральных статистических наблюдений по социально-демографическим проблемам и мониторинга экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения»¹. Таким образом, рассматриваемое выборочное наблюдение вхо-

¹ Приказ Росстата от 31.03.2021 № 179 «Об утверждении основных методологических и организационных положений по проведению выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование, в 2021 году».

дит в систему выборочных наблюдений по социально-демографическим проблемам. В этой связи оно строится на единых методологических и организационных принципах, обеспечивающих методологический, методический и организационный подходы, взаимосвязанные с другими тематическими наблюдениями [1].

Итоги первого раунда наблюдения трудоустройства выпускников были получены в 2016 г. и отражали данные о выпускниках, окончивших образовательные организации в 2010–2015 гг. Эти данные стали информационной основой множества работ по экономико-статистическому анализу трудоустройства выпускников, в том числе:

- оценки уровня занятости молодежи с высшим образованием в исследованиях Т.О. Разумовой и О.А. Золотиной [2];

- оценки стратегий перехода от учебы к работе, рассмотренными М.В. Лопатиной и др. [3];

- изучения проблемы соответствия работы полученному профилю образовательной программы с позиции ее влияния на уровень заработной платы и удовлетворенность работой, представленное А.И. Колосовой и др. [4];

- характеристики положения выпускников на рынке труда, описанные в работах Г.А. Черденченко [5, 6];

- выявления эффектов от совмещения получения образования с работой, рассмотренных Ф.Ф. Дудыревым и др. [7];

- особенностей заочной формы обучения в контексте трудоустройства выпускников, выявленные Е.Я. Варшавской [8];

- обзора основных характеристик трудоустройства выпускников всех уровней образования, проведенного А.А. Анферовой и Е.А. Долгих [9];

- комплексного экономико-статистического анализа трудоустройства выпускников среднего профессионального образования, проведенного Т.Л. Клячко и Е.А. Семионовой [10];

- обоснования феномена «неустойчивой занятости» у российской молодежи, выполненного Ю.Г. Одеговым и Л.С. Бабыниной [11].

Результаты этого исследования представляют несомненный интерес для органов государственной власти, поскольку отражают соответствие качества образования и характеристик формирующейся когорты рабочей силы новым вызовам, стоящим перед Россией на современном этапе исторического развития. Со стороны научного сообщества значительный интерес представляют отношение выпускников к труду и их жизненные ориентиры, выбор ими профессиональных траекторий развития, диспропорции, складывающиеся на рынке труда. Для образовательных организаций сведения о востребованности выпускников и их компетенций на рынке труда позволят модернизировать образовательные программы в соответствии с актуальными требованиями работодателей.

Методология наблюдения

В 2021 г. был проведен очередной, второй по счету, раунд выборочного наблюдения. Единицами наблюдения в этом раунде являлись выпускники образовательных организаций, получившие среднее профессиональное или высшее образование в 2016–2020 гг.² Выборочная совокупность выпускников³ составила около 0,33% от общей численности выпускников 2016–2020 гг. [12].

Опрос проводится интервьюером по форме № 1-ВТР⁴ после основного опроса по анкете обследования рабочей силы (форма № 1-3)⁵.

Основными отличительными особенностями второго раунда, появившимися в том числе вследствие актуализации инструментария (анкеты опроса) и его корректировки с целью

² Приказ Росстата от 31.03.2021 № 179 «Об утверждении основных методологических и организационных положений по проведению выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование, в 2021 году».

³ Здесь и далее в статье под *выпускниками образовательных организаций со средним профессиональным или высшим образованием* подразумеваются лица, окончившие образовательную организацию среднего профессионального или высшего образования и получившие диплом соответственно о среднем профессиональном образовании или диплом бакалавра, специалиста, магистра или диплом об окончании аспирантуры (адъюнктуры), ординатуры, ассистентуры-стажировки (согласно «Основным методологическим и организационным положениям по проведению выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование, в 2021 году», утв. Приказом Росстата от 31.03.2021 № 179).

⁴ Приказ Росстата от 26 февраля 2021 г. № 108 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения № 1-ВТР «Анкета выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование».

⁵ Приказ Росстата от 24 июля 2020 г. № 412 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения для организации федерального статистического наблюдения за численностью, условиями и оплатой труда работников, потребностью организаций в работниках по профессиональным группам».

сокращения времени проведения опроса, являются:

— периоды наблюдения: первый раунд — шесть лет (2010–2015 гг.), второй — пять лет (2016–2020 гг.);

— добавлена возможность разграничения категорий «специалитет» и «магистратура» в рамках программ высшего образования;

— дополнительно внесены вопросы: о фактах трудоустройства по окончании образовательной организации, о достаточности профессиональных знаний и умений, о наиболее важных знаниях и умениях для удовлетворительного выполнения обязанностей на первой работе, а также о тех, которых больше всего не хватало, об основных причинах неудовлетворенности текущей работой;

— исключен ряд вопросов: об условиях зачисления на обучение, о намерениях в дальнейшем продолжить обучение, об использовании интернета и его возможностей для поиска работы, об испытательном сроке, о заработной плате;

— расширен блок вопросов, характеризующий образовательную миграцию;

— изменен блок вопросов о процессе дообучения (переобучения) в течение первого года работы.

Результаты исследования представлены на основе данных выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование, проведенного Росстатом в 2021 г.⁶

Результаты исследования

Общие сведения о выпускниках 2016–2020 гг. Общая структура выпускников. Анализ общей структуры выпускников показал, что 57% выпускников получили высшее образование, а 43% — среднее профессиональное образование (см. таблицу 1).

В 2020 г. по сравнению с 2016 г. общая численность выпускников (по данным ВТР-2021) снизилась на 10%, причем основное снижение данного показателя приходится на период с 2016 по 2018 г., а к 2020 г. ситуация стабилизировалась: численность выпускников по сравнению с 2019 г. в 2020 г. снизилась только на 1%.

⁶ Данные выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование (2021). Росстат. Официальная статистика. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html.

⁷ Демографический ежегодник России. 2021: стат. сб. / Росстат. М.: 2021. С. 37 (таблица 2.1 «Родившиеся, умершие и естественный прирост населения»). URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/dem21.pdf>.

Таблица 1

Распределение выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по уровню образования и году окончания образовательной организации (в процентах)

Уровни образования	Всего по России	Годы окончания образовательной организации				
		2016	2017	2018	2019	2020
Всего	100	100	100	100	100	100
ВО-А	0,5	0,4	0,6	0,3	0,5	0,7
ВО-С/М	35,0	38,7	36,0	35,8	32,5	31,6
ВО-Б	21,6	19,2	21,4	20,9	21,9	24,9
СПО-1	31,0	28,9	29,8	31,1	32,2	33,1
СПО-2	11,9	12,8	12,3	11,8	12,9	9,7

Примечание. Здесь и далее приняты следующие обозначения: ВО-А — высшее образование по программам подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура (адъюнктура), ординатура, ассистентура-стажировка); ВО-С/М — высшее образование по программам специалитета и магистратуры; ВО-С — высшее образование по программам специалитета; ВО-М — высшее образование по программам магистратуры; ВО-Б — высшее образование по программам бакалавриата; СПО-1 — среднее профессиональное образование по программам подготовки специалистов среднего звена; СПО-2 — среднее профессиональное образование по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих.

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 1.1).

Во многом эта тенденция объясняется «демографической ямой» конца 90-х годов XX века. Изменения возрастной структуры населения обычно имеют волнообразный характер. Данный период характеризовался низким уровнем рождаемости, который изменил фазу в начале 2000-х годов, что отразилось на снижении разрывов и сформировало более благоприятные условия для развития экономики в связи с ростом численности трудоспособного населения. Это подтверждается данными о рождаемости в период 1996–2003 гг.⁷

Основные результаты трудоустройства. В среднем по Российской Федерации за рассматриваемый период трудоустроились 89% выпускников, из которых 32,5% искать работу не понадобилось (см. таблицу 2).

Среди выпускников 2016–2020 гг. не трудоустроились 11%, но только 4% из них искали работу. Ожидаемо уровень трудоустройства снижается в зависимости от количества лет, прошедших с момента выпуска: наибольший уровень трудоустройства наблюдается у выпускников 2016 г. выпуска (94%), а наименьший, соответственно, у выпускников 2020 г. выпуска — 79%.

Таблица 2

Выпускники образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по результатам трудоустройства и году выпуска
(в процентах)

Результаты трудоустройства	Всего по России	Годы окончания образовательной организации				
		2016	2017	2018	2019	2020
Доля трудоустроившихся выпускников – всего	88,9	94,4	93,2	91,3	85,8	79,0
из них:						
искавшие работу	56,4	59,9	60,8	57,8	51,7	51,4
не искавшие работу	32,5	34,5	32,5	33,6	34,1	27,6
Доля не трудоустроившихся выпускников – всего	11,1	5,6	6,8	8,7	14,2	21,0
из них:						
искавшие работу	4,1	2,1	2,5	3,0	5,3	8,0
не искавшие работу	7,0	3,5	4,3	5,7	8,9	13,1

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.1).

Далее результаты анализа структурированы в соответствии с задачами выборочного наблюдения.

Особенности обучения в образовательной организации по программам среднего профессионального или высшего образования. Образовательная миграция. Анализируя данные по выпускникам образовательных организаций 2016–2020 гг., можно обнаружить, что мобильны более 1/3 выпускников

(см. таблицу 3). Однако в 86% случаев они *ориентируются на учебные заведения из другого населенного пункта в границах своего субъекта Российской Федерации.*

В значительной мере это связано с концентрацией вузов и колледжей в административных центрах, что влечет за собой формирование миграционного потока из периферии в региональные и федеральные центры для получения образования.

Таблица 3

Распределение выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по смене места жительства для получения образования
(в процентах)

Смена места жительства для получения образования	Всего по России	в том числе имеют образование				
		ВО-А	ВО-С/М	ВО-Б	СПО-1	СПО-2
Доля выпускников, переезжавших для обучения в образовательной организации	33,4	36,0	34,2	33,6	33,4	30,6
в том числе:						
в другой населенный пункт в границах субъекта места жительства	28,8	22,8	27,6	28,4	30,5	29,1
в другой субъект Российской Федерации	4,4	13,2	6,3	5,0	2,7	1,4
из другого государства	0,2	...	0,2	0,2	0,1	0,1
из Российской Федерации	0,1	...	0,1	0,1	0,1	...
Для выпускников, не переезжавших для обучения в образовательной организации	66,6	64,0	65,8	66,4	66,6	69,4

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 1.2).

Вместе с тем наблюдается зависимость *между уровнем образования выпускников и интенсивностью их мобильности.* Причем важно находится ли учебное заведение в регионе проживания или же является «внешним». Если выпускники меняют место проживания для обучения в рамках одного субъекта, то наблюдается обратно пропорциональная зависимость: *с ростом уровня образования сокращается доля выпускников, предпочитающих ограничивать образовательную мобильность своим регионом.* Так, среди выпускников СПО-2 только 1% переехали в другой регион для обучения,

среди выпускников СПО-1 – 3%; ВО-Б – 5%, ВО-С/М – 6%, а для обучения по программам ВО-А – уже 13%.

Формы собственности образовательных организаций. По данным наблюдения 94% выпускников окончили государственные (муниципальные) учебные заведения, что является следствием сложившегося распределения организаций ВО и СПО по формам собственности и подтверждает факт *доминирования государственных учреждений в общем пуле образовательных организаций.*

Это отчасти можно объяснить тем, что сохраняется тенденция, согласно которой *абитуриенты изначально ориентируются на учебные заведения с большим количеством бюджетных мест*. В случае несоответствия конкурсным требованиям, предъявляемым к бюджетным местам, они *предпочитают получать платное образование именно в государственных вузах*, поскольку их материально-техническая база, образовательная и научная школы пользуются большим уровнем доверия, в том числе у работодателей.

Формы обучения. В среднем доля выпускников очной формы обучения по всем уровням образования составляет более 81% (см. рис. 1). Однако анализ внутри групп выпускников по уровню образования показал наличие дифференциации: доля выпускников СПО, предпочитающих очную форму обучения, составляет около 90%, выпускников ВО — около 75%. Это связано со спецификой организации образовательного процесса, поскольку СПО является базовым уровнем образования, и по сути оказывается альтернативой обучения в старших классах.

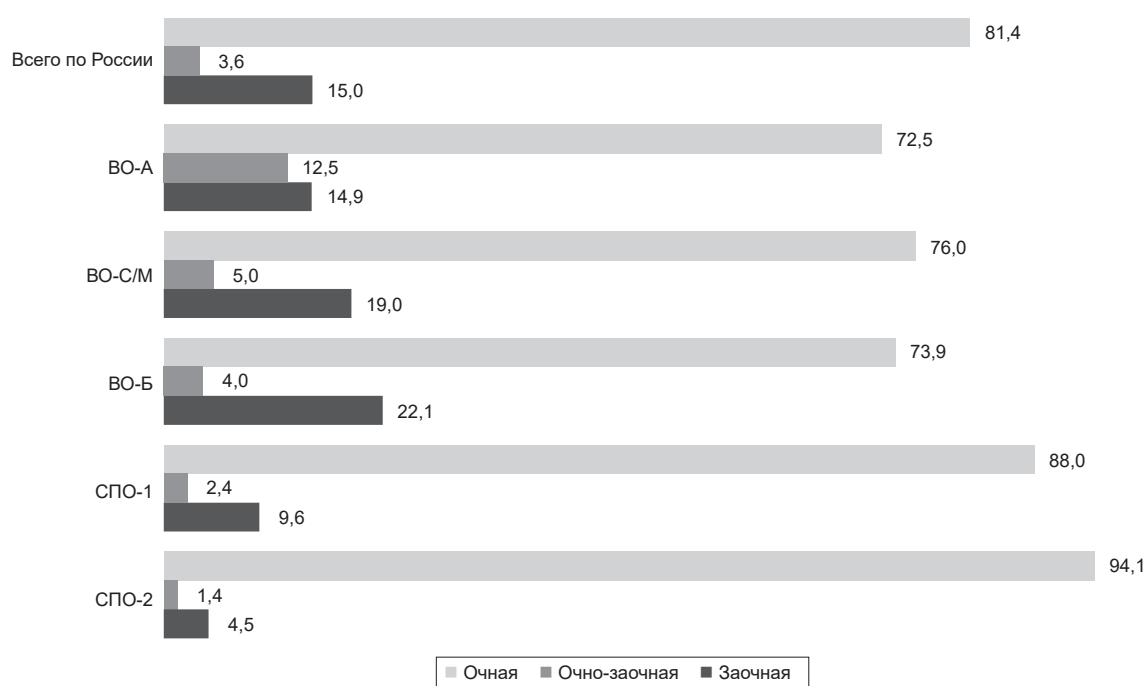


Рис. 1. Распределение выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по формам обучения (в процентах)

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 1.5).

В ВО доля выпускников очной формы обучения ниже по сравнению с СПО, однако она по-прежнему доминирует среди остальных форм. С одной стороны, с переходом на модель платного образования *часть студентов вынуждена искать источники финансирования, устраиваясь на работу*, и выбирать очно-заочную и заочную формы обучения. С другой стороны, в настоящее время *новые федеральные государственные образовательные стандарты* (далее — ФГОС) предполагают наличие заочной формы обучения по направлениям подготовки только *при условии получения второго высшего образования*. Это сокращает как предложение данной формы

обучения со стороны вузов, так и количество студентов, которые соответствуют подобным требованиям ФГОС.

Доля выпускников очно-заочной формы достигает наибольших значений у ВО-А (13%). Это отчасти можно объяснить тем, что данный уровень образования уже позволяет работать по специальности с достаточным для рынка труда «портфелем» компетенций и навыков. В таких условиях *очно-заочная форма является более предпочтительной и позволяет совмещать учебу с работой*. Например, только 36% выпускников не работали в период обучения в аспирантуре (см. рис. 2).



Рис. 2. Распределение выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по наличию работы в период обучения по уровням образования (в процентах)

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 1.8).

Совмещение учебы и работы. С повышением уровня образования *растет доля тех, кто непрерывно работал на протяжении всего обучения*. Если доля таких выпускников, окончивших СПО-2, составляет 6%, то по программам ВО-А их доля достигает уже 28% (см. рис. 2). Выделяются два мотива совмещения работы и учебы:

1) *Стремление к обеспечению собственной финансовой независимости*. В условиях существующей конъюнктуры трудности студентов с поддержанием достойного уровня доходов представляют исключительно актуальной проблемой. Еще значительнее данная проблема предстает перед обучающимися платного отделения. Отсутствие стабильного трудоустройства или же прибыльных подработок вынуждает студентов находиться на иждивении своих семей, тем самым обучающиеся оказываются в сильной зависимости от них. Все вышеперечисленные факторы дополнительно мотивируют студентов к немедленным попыткам трудоустройства.

2) *Мотивированное желание усилить конкурентные преимущества путем раннего выхода на рынок труда в своей профессиональной сфере*. Студенты хотят как можно раньше определить список ключевых компетенций, востребованных в их сфере, чтобы сделать упор именно на их развитие. Подобная стратегия поведения направлена на формирование перед работодателем портрета специалиста, который многократно превосходит аналогичного кандидата, у которого опыт отсутствует.

Доминирование того или иного мотива во многом зависит от уровня образования. Структурный анализ группы выпускников, работающих в период обучения, показал, что мотив «опыт работы» начинает доминировать на более высоких уровнях образования. На базовых уровнях (бакалавриат/специалитет) преобладает финансовый мотив. Сопоставление данных о совмещении работы и учебы со сведениями о характере занятости выпускников во время обучения и ее связи с основной специальностью показывает практически равное соотношение между работой по специальности и работой, не связанной с полученной профессией (см. рис. 3). С ростом уровня образования приоритет смещается в сторону мотива «получение опыта работы».

Смещение приоритета выпускников в сторону мотива «получение опыта работы» подтверждается также при исследовании трудностей при попытках оформиться на работу. Самыми актуальными проблемами трудоустройства являются отсутствие или недостаточность опыта работы (частота упоминания — около 50% для всех уровней образования, кроме программ подготовки кадров высшей квалификации). Совмещение работы и учебы формирует конкурентное преимущество молодых специалистов на рынке труда, способствует ускорению поиска работы после выпуска из образовательной организации.

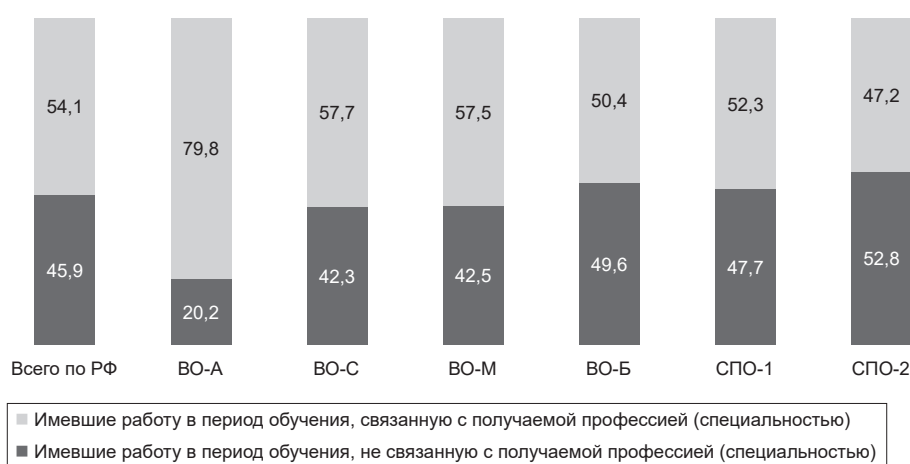


Рис. 3. Распределение выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска, имевших работу в период обучения, по связи ее с основной специальностью по уровням образования (в процентах)

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 1.10).

Выход на рынок и трудности при попытках оформиться на работу. Оценка уровня трудоустройства по уровням образования. По уровню образования

наибольшая доля трудоустроенных наблюдается у тех, кто получил ВО (от 87,7 до 97,2%) (см. таблицу 4).

Таблица 4

Выпускники образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по результатам трудоустройства и уровню образования (в процентах)

Результаты трудоустройства	Всего по России	в том числе имеют образование					
		ВО-А	ВО-С	ВО-М	ВО-Б	СПО-1	СПО-2
Доля трудоустроившихся выпускников – всего	88,9	97,2	93,1	93,5	87,7	86,1	85,5
из них:							
искавшие работу	56,4	41,9	56,8	56,1	55,1	57,8	55,5
не искавшие работу	32,5	55,3	36,3	37,5	32,6	28,2	30,0
Доля не трудоустроившихся выпускников – всего	11,1	2,8	6,9	6,5	12,3	13,9	14,5
из них:							
искавшие работу	4,1	2,4	2,7	2,8	4,6	4,7	6,0
не искавшие работу	7,0	0,5	4,3	3,7	7,6	9,3	8,5

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.2).

Решение о выходе на рынок труда связано с уровнем полученного образования: выпускники базовых уровней образования чаще продолжают обучение и не выходят на рынок труда, тогда как выпускники, которые имеют более высокий уровень образования, обладают более широкими потенциальными возможностями по трудоустройству.

Интересно отметить, что доля тех выпускников, которые трудоустроились, но которым не пришлось искать работу, среди лиц, обучавшихся по программам ВО-А, значительно выше доли в других уровнях образования (55%), что объясняется спецификой данных программ обучения. Обычно такие образовательные программы об-

ладают узкой специализацией и уже «привязаны» к конкретным предприятиям и организациям, на базе которых осуществляются диссертационные исследования.

Трудности при попытках оформиться на работу.

В качестве основных трудностей при трудоустройстве выпускники указывали⁸:

- «отсутствие или недостаточность опыта работы» (этот ответ выбрали 51% выпускников, искавших работу);
- «низкий уровень заработной платы» (указали 41%);
- «недостаток или отсутствие подходящей вакансии» (указали 38%).

⁸ По данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 1.13).

Кроме того, явно существует разрыв между вакантными позициями работодателей и теми рабочими местами, на которые претендуют выпускники. Это подтверждается тем, что «недостаток или отсутствие подходящих вакансий» стало третьей по частоте упоминания причиной, затрудняющей трудоустройство выпускников.

Характеристика первой работы после окончания образовательной организации

Формы оплаты труда на первой работе. Большинство выпускников на первой работе по статусу занятости трудоустроились в качестве «наемного работника за заработную плату или вознаграждение деньгами или натурой» (96%) (см. таблицу 5).

Таблица 5

Трудоустроившиеся выпускники образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска по статусу занятости на первой работе после окончания образовательной организации
(в процентах от числа трудоустроившихся выпускников)

Статус занятости на первой работе после окончания образовательной организации	Всего по России	в том числе имеют образование				
		ВО-А	ВО-С/М	ВО-Б	СПО-1	СПО-2
Наемные работники за заработную плату или вознаграждение деньгами или натурой	96,0	94,6	96,1	96,3	96,0	95,4
Владельцы (совладельцы) собственного предприятия или собственного дела, индивидуальные предприниматели или самозанятые	1,8	1,5	1,7	1,9	1,7	2,0
Помогающие на предприятии или собственном деле, принадлежащем кому-либо из родственников	0,6	3,1	0,7	0,5	0,6	0,8
Другое	1,6	0,8	1,5	1,3	1,7	1,9

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.15).

В качестве «владельца (совладельца) собственного предприятия или дела» трудятся только 1,8%, помогают родственникам 0,6%; 1,6% обследованных указали «другое». Такая тенденция наблюдается по всем уровням образования.

Оценка полученных знаний. В целом выпускники, трудоустроенные по найму на первую работу по полученной профессии (специальности), высоко оценили полученные знания. Так, 83% респондентов отметили, что уровень полученного образования был достаточен для выполнения основных обязанностей, только 9% выпускников нуждались в более высоком уровне образования, а 8% выпускников сообщили, что требовался даже более низкий уровень образования⁹. Такое распределение можно расценивать как благоприятный тренд, и в значительной мере — как соответствие образовательных программ требованиям работодателей.

По уровню образования оценка полученных знаний выпускниками несколько варьируется. Так, выпускники, имеющие ВО-Б и СПО-1, чаще говорили, что им требуется более высокий уровень образования (9 и 10%, соответственно) по сравнению с имеющимся. Выпускники, имеющие СПО-2, в большинстве отмечали доста-

точность образования для выполнения основных обязанностей (85%) и редко — требования более низкого уровня образования (7%). Это объясняется спецификой основных специальностей, наиболее характерных для СПО-2: невысокие требования к уровню образования на фоне значимости полученных навыков и компетенций.

Наиболее важные знания и умения на первой работе. К знаниям и умениям, которые были наиболее важными для удовлетворительного выполнения обязанностей на первой работе, выпускники 2016–2020 гг. отнесли «профессиональные (технические) навыки, относящиеся к работе» — 55% от численности трудоустроившихся выпускников, «способность к сотрудничеству, умение работать в команде» — 46%, «соблюдение трудовой дисциплины, правил организации» — 44%¹⁰. Указанный набор является «универсальным» и практически не варьируется в зависимости от уровня образования, за исключением выпускников ВО-А, для которых значимым также является «умение брать на себя ответственность, принимать решения» — 61%, что связано с тем, что выпускники этого уровня образования чаще занимают руководящие должности.

⁹ По данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.16).

¹⁰ По данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.23).

Знания и умения, которых больше всего не хватало для выполнения основных обязанностей на первой работе. В качестве того, чего не хватало, выпускники 2016–2020 гг. отметили все те же «профессиональные (технические) навыки, относящиеся к работе» (28% от численности трудоустроившихся выпускников), которые также были выделены как наиболее важные знания и умения. Далее были указаны «стрессоустойчивость» — 22%, «навыки использования профессиональной документации» — 19%, «умение брать на себя ответственность, принимать решения» — 18%, «способность работать в режиме многозадачности» — 16%¹¹. Интересно, что большинство указанных недостающих навыков относится к формированию комплекса умений общего характера, тесно связанных с личностными качествами (soft skills). В этой связи можно сделать вывод о целесообразности рекомендо-

вать образовательным организациям доработать образовательные программы в части включения в них учебных курсов, направленных на формирование именно надпрофессиональных навыков, которые помогают решать жизненные задачи и работать с другими людьми.

Оценка дообучения (переобучения) выпускников в первый год работы. Подавляющее большинство выпускников, трудоустроившихся по найму на первую работу, связанную с полученной профессией (специальностью), в первый год работы дообучения (переобучения) не проходили (73%) (см. таблицу 6).

Соответственно, проходили дообучение (переобучение) только 27% выпускников рассматриваемой группы, из них почти 3/4 — без вложения средств.

Таблица 6

Дообучение (переобучение) выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска в первый год работы, трудоустроившихся по найму на первую работу, связанную с полученной профессией (специальностью)
(в процентах от численности выпускников, трудоустроившихся на первую работу, связанную с полученной профессией (специальностью))

	Всего по России	в том числе имеют образование				
		ВО-А	ВО-С/М	ВО-Б	СПО-1	СПО-2
Проходили дообучение (переобучение) в первый год работы	26,9	22,6	28,5	25,9	25,8	25,5
в том числе:						
за счет средств работодателя или государства	5,5	6,6	5,8	5,8	5,4	3,4
за счет собственных средств	1,5	4,0	1,5	1,5	1,3	1,4
частично за счет средств работодателя (государства) и частично за счет собственных средств	0,5	1,0	0,6	0,4	0,5	0,2
без вложения средств	19,5	11,0	20,6	18,2	18,6	20,5
Не проходили дообучение (переобучение)	73,1	77,4	71,5	74,1	74,2	74,5

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.17).

За счет средств работодателя или государства дополнительно обучались 5%, за счет собственных средств — 1%. Кроме того, есть незначительная доля тех, чье обучение частично оплачивалось работодателем (государством), а частично — за счет собственных средств (0,5%). Чаше проходили дообучение (переобучение) выпускники ВО-С/М (28%) и реже — выпускники, имеющие ВО-А (23%). Таким образом, *прослеживается рост востребованности дообучения с повышением уровня образования.*

Парадоксально, но доля выпускников, *трудоустроившихся на первую работу, не связанную с полученной профессией (специальностью)*, и прошедших дообучение (переобучение) в первый год

работы, не намного выше, чем в группе выпускников, трудоустроившихся по полученной профессии, и составляет 28% (см. таблицу 7).

Наибольшие значения по прошедшим дообучение (переобучение) соответствуют по уровню образования тем, кто обучался по программам СПО-1 и по программам ВО-С/М (по 29%). Больше половины из тех, кто проходил дообучение (переобучение) в данной группе, обучались без вложения средств (20 из 28%); за счет средств работодателя или государства обучались дополнительно 6% трудоустроенных по найму на первую работу, не связанную с полученной профессией (специальностью). Высокий процент дообучения без вложения собственных средств частич-

¹¹ По данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.24).

Таблица 7

Дообучение (переобучение) выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска в первый год работы, трудоустроившихся по найму на первую работу, не связанную с полученной профессией (специальностью)
(в процентах от численности выпускников, трудоустроившихся на первую работу, не связанную с полученной профессией (специальностью))

	Всего по России	в том числе имеют образование				
		ВО-А	ВО-С/М	ВО-Б	СПО-1	СПО-2
Проходили дообучение (переобучение) в первый год работы	28,0	13,5	28,8	27,0	29,3	24,9
в том числе:						
за счет средств работодателя или государства	5,8	...	5,5	4,4	7,2	5,3
за счет собственных средств	1,6	...	1,7	2,2	1,5	1,0
частично за счет средств работодателя (государства) и частично за счет собственных средств	0,4	...	0,3	0,7	0,2	0,4
без вложения средств	20,2	13,5	21,4	19,7	20,4	18,2
Не проходили дообучение (переобучение)	72,0	86,5	71,2	73,0	70,7	75,1

Источник: по данным Росстата. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/population/trud/itog_trudoustr_2021/index.html (Таблица 2.18).

но объясняется тем, что преобладающим видом дообучения является прикрепление к опытному работнику (наставнику) (62%). Таким образом, дообучение (переобучение) для выпускников, трудоустроенных не по специальности, является дополнительной возможностью освоения требуемых компетенций.

Обсуждение результатов и дальнейшие перспективы исследования

В ходе проведения ВТР-2021 можно выделить ряд сложных задач, которые были успешно решены:

- обеспечение сопоставимости данных с результатами первого раунда наблюдения;
- конкретизация понятийного аппарата, к примеру разъяснения по различиям между «стажем» и «опытом работы»;
- оперативность сбора, обработки и публикации официальных статистических данных для возможности всестороннего экономико-статистического анализа со стороны заинтересованных лиц.

Помимо вопросов, освещенных в данной статье, в рамках рассмотренных блоков также можно выделить аспекты, оставшиеся за контуром представленных результатов. В перспективе дополнительного освещения требуют:

- в рамках анализа особенностей обучения в образовательной организации: способы оплаты обучения, решение о продолжении обучения (на следующем уровне образования);
- в рамках анализа выхода на рынок и трудностей при попытках оформиться на работу: про-

должительность поиска работы, способы поиска, которые помогли найти работу, причины отказа от поиска работы;

– в рамках анализа характеристик первой работы: причины трудоустройства на работу, не связанную с полученной специальностью (профессией), виды дообучения (переобучения) в первый год работы, а также оценка его времени и места проведения.

Результаты ВТР-2021 отражают также официальную статистику по следующим блокам перспективных исследований: соответствие первой и текущей работы и связи с полученной профессией (специальностью), оценка участия в составе рабочей силы; удовлетворенность текущей работой.

Заключение

Анализ систематизированной статистической информации о результатах трудоустройства и трудовой деятельности выпускников образовательных организаций 2016–2020 гг. выпуска позволил выявить следующие тенденции:

- мобильность и смена места жительства для получения образования характерны для более 1/3 выпускников, при этом доминирует внутри-региональная образовательная миграция;
- преобладает доля выпускников, закончивших государственные образовательные учреждения;
- «отмирает» заочная форма обучения и формируется особая роль очно-заочной формы обучения для выпускников, работающих в период обучения;
- растет доля тех, кто предпочитает совмещать работу и учебу. Существуют два основных мотива совмещения работы и учебы: 1) желание иметь

личных доход; 2) желание получить опыт работы по будущей специальности. На основе структурного анализа сделаны выводы о доминировании мотивов в зависимости от уровня образования;

— превалирование для выпускников таких проблем трудоустройства, как отсутствие или недостаточность опыта работы и низкий уровень заработной платы;

— большинство выпускников на первую работу трудоустраивались по найму — предпочитают работать в легальном поле, где основанием для трудоустройства является бессрочный трудовой договор. Данная тенденция не зависит от каких-либо причин;

— трудоустроенные на первую работу выпускники высоко оценивали полученные знания и отметили их достаточность; при этом многие указанные недостающие навыки относятся к формированию умений общего характера (soft skills): навыков критического мышления, решения задач, публичного выступления, делового общения, работы в команде, цифрового общения, организации деятельности;

— большинству трудоустроенных на первую работу выпускников не требуется дообучение (переобучение); оно важно выпускникам, трудоустроенным не по специальности, так как является дополнительной возможностью освоения требуемых компетенций.

Литература

1. **Фролова Е.Б.** Об основных вопросах проведения и подведения итогов выборочного наблюдения доходов населения и участия в социальных программах в 2017 году // Вопросы статистики. 2017. № 3. С. 3–8.
2. **Разумова Т.О., Золотина О.А.** Особенности занятости выпускников вузов на российском рынке труда // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 2. С. 138–157.
3. **Лопатина М.В., Леонова Л.А., Травкин П.В., Рошин С.Ю., Рудаков В.Н.** Выпускники среднего профессионального и высшего образования на российском рынке труда: информационный бюллетень /

под науч. ред. С.Ю. Рошина, В.Н. Рудакова. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. 72 с. doi: <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2195-3>.

4. **Колосова А.И., Рудаков В.Н., Рошин С.Ю.** Влияние работы по профилю полученной специальности на заработную плату и удовлетворенность работой выпускников вузов // Вопросы экономики. 2020. № 11. С. 113–132. doi: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-11-113-132>.

5. **Чередниченко Г.А.** Положение на рынке труда выпускников системы высшего и среднего профессионального образования // Вопросы образования. 2020. № 1. С. 256–282. doi: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-1-256-282>.

6. **Чередниченко Г.А.** Выпускники российских вузов на рынке труда (данные опроса Росстата) // Социологическая наука и социальная практика. 2020. Т. 8. № 3 (31). С. 108–124. doi: <https://doi.org/10.19181/snsp.2020.8.3.7490>.

7. **Дудырев Ф.Ф., Романова О.А., Травкин П.В.** Трудоустройство выпускников системы среднего профессионального образования: все еще омут или уже брод? // Вопросы образования. 2019. № 1. С. 109–136. doi: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-1-109-136>.

8. **Варшавская Е.Я.** Заочное высшее образование в России: экономико-статистический анализ // Вопросы статистики. 2018. Т. 25. № 7. С. 31–39.

9. **Анферов А.А., Долгих Е.А.** Статистический анализ трудоустройства выпускников образовательных организаций // Вестник университета. 2018. № 8. С. 68–72. doi: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-8-68-72>.

10. **Клячко Т.Л., Семионова Е.А.** Трудоустройство выпускников системы среднего профессионального образования // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 2. С. 100–125. doi: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2018-2-06>.

11. **Одегов Ю.Г., Бабынина Л.С.** Неустойчивая занятость как возможный фактор использования трудового потенциала молодежи России // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2018. № 4 (146). С. 386–409. doi: <https://doi.org/10.14515/monitoring.2018.4.20>.

12. Итоги анализа трудоустройства выпускников — 2021. Стат. бюллетень. Российский государственный социальный университет. Курск: Университетская книга, 2022. 181 с.

Информация об авторах

Лайкам Константин Эмилевич — д-р экон. наук, канд. техн. наук, председатель Межгосударственного статистического комитета Содружества Независимых Государств, член Совета руководителей статистических служб государств-участников Содружества Независимых Государств; директор НИИ «Институт современных экономических исследований» РЭУ имени Г.В. Плеханова. 107450, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 39, стр. 1. E-mail: laykam@cisstat.org. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3205-1457>.

Зайнуллина Зифа Жаферовна — начальник Управления статистики труда, Федеральная служба государственной статистики. 107450, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 39, стр. 1. E-mail: zainullina@gks.ru.

Матраева Лилия Валериевна — д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры финансового учета и контроля. ФГБОУ ВО «МИРЭА — Российский технологический университет». 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20. E-mail: lilia.matraeva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9080-7953>.

Васютина Екатерина Сергеевна — канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры финансового учета и контроля. ФГБОУ ВО «МИРЭА — Российский технологический университет». 107996, г. Москва, ул. Стромынка, д. 20. E-mail: esvas@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8707-1642>.

Королькова Наталья Андреевна — канд. экон. наук, доцент кафедры безопасности цифровой экономики и управления рисками. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина». 119991, г. Москва, Ленинский просп., д. 65, корп. 1. E-mail: koro-nataliya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7754-7416>.

References

1. **Frolova E.B.** On the Main Issues Related to Conducting and Reviewing the Results of the 2017 Sample Survey of Population Income and Participation in Social Programs. *Voprosy Statistiki*. 2017;(3):3–8. (In Russ.)
2. **Razumova T.O., Zolotina O.A.** Employment Characteristics of University Graduates in the Russian Labor Market. *Moscow University Economics Bulletin*. 2019;(2):138–157. (In Russ.)
3. **Lopatina M.V.** et al., Roshchina S.Yu., Rudakova V.N. (eds.) *Graduates of Secondary Vocational and Higher Education in the Russian Labor Market: Newsletter*. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2020. 72 p. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2195-3>.
4. **Kolosova A.I., Rudakov V.N., Roshchin S.Y.** The Impact of Job–Education Match on Graduate Salaries and Job Satisfaction. *Voprosy Ekonomiki*. 2020;(11):113–132. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2020-11-113-132>.
5. **Cherednichenko G.A.** Employment and Labor Market Outcomes of College and Vocational School Graduates. *Voprosy Obrazovaniya / Educational Studies Moscow*. 2020;1:256–282. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-1-256-282>.
6. **Cherednichenko G.A.** Graduates of Russian Universities in the Labor Market (Data from a Survey by Rosstat). *Sociologicheskaya Nauka I Social'naya Praktika*. 2020;8(3):108–124. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.19181/snsp.2020.8.3.7490>.
7. **Dudyrev F.F., Romanova O.A., Travkin P.V.** Employment of Vocational Graduates: Still a Slough or Already a Ford? *Voprosy Obrazovaniya / Educational Studies Moscow*. 2019;1:109–136. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-1-109-136>.
8. **Varshavskaya E.Y.** Part-Time Higher Education in Russia: Economic and Statistical Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2018;25(7):31–39. (In Russ.)
9. **Anferov A., Dolgikh E.** Statistical Analysis of Employment of Graduates of Educational Organizations. *Vestnik Universiteta*. 2018;(8):68–72. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2018-8-68-72>.
10. **Klyachko T.L., Semionova E.A.** Transition to Employment: Graduates of the Vocational Education System. *Ekonomicheskaya Politika*. 2018;13(2):100–125. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2018-2-06>.
11. **Odegov Yu.G., Babynina L.S.** Precarious Employment as a Possible Factor Behind the Use of Youth Labor Force Potential in Russia. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*. 2018;4:386–409. (In Russ.) <https://doi.org/10.14515/monitoring.2018.4.20>.
12. Bronnikova E.M. et al. (eds.) *The Results of the Analysis of the Employment of Graduates — 2021: Statistical Collection*. Kursk: Russian State Social University, University Book; 2022. 181 p. (In Russ.)

About the authors

Konstantin E. Laykam — Dr. Sci. (Econ.), Cand. Sci. (Tech.), Chairman, Interstate Statistical Committee of the Commonwealth of Independent States (CIS-Stat); Member, Council of the Heads of Statistical Services of states — participants of the CIS; Director, Institute of Modern Economic Researches, Plekhanov Russian University of Economics. 39, Myasnitskaya Str., Bldg.1, Moscow, 107450, Russia. E-mail: laykam@cisstat.org. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3205-1457>.

Zifa Zh. Zainullina — Head, Department of Labour Statistics, Federal State Statistics Service (Rosstat). 39, Myasnitskaya Str., Bldg.1, Moscow, 107450, Russia. E-mail: zainullina@gks.ru.

Liliia V. Matraeva — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor, Department of Financial Accounting and Control, MIREA — Russian Technological University. 20, Stromynka St., Moscow, 107996, Russia. E-mail: lilia.matraeva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9080-7953>.

Ekaterina S. Vasiutina — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor; Associate Professor, Department of Financial Accounting and Control, MIREA — Russian Technological University. 20, Stromynka St., Moscow, 107996, Russia. E-mail: esvas@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8707-1642>.

Nataliya A. Korolkova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Security of Digital Economy and Risk Management, National University of Oil and Gas «Gubkin University». 65, Leninsky Prospekt, Bldg.1, Moscow, 119991, Russia. E-mail: koro-nataliya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7754-7416>.

Оценка потерь ВВП России вследствие санкций с помощью модели глобальной векторной авторегрессии

Андрей Витальевич Зубарев,
Мария Андреевна Кириллова

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), г. Москва, Россия

На основе математико-статистических методов предпринята попытка оценки потерь в отечественной экономике в результате воздействия введенных санкций. В качестве инструмента измерения предложена модель глобальной векторной авторегрессии. В данной модели в качестве основной результативной характеристики рассматривается динамика ВВП, в качестве ключевых предпосылок прогноза выступают темпы изменения внешнеторгового оборота с ключевыми партнерами. Данная схема построения модели обосновывается тем, что введенные в отношении России экономические санкции оказывают негативное влияние на отечественные макроэкономические показатели, причем происходит это через разнообразные каналы, ключевыми из которых являются ограничение внешнего спроса и предложения, ведущее к снижению торгового оборота с основными торговыми партнерами, и изменение доходов от продажи нефти. При указанном подходе учитываются взаимосвязи между экономиками различных стран и их зависимость от мировых рынков. Для получения количественных оценок используются условные прогнозы в рамках сценарного анализа.

Потери от экономических санкций, согласно авторскому подходу, измеряются величиной снижения объемов внешней торговли России с ключевыми внешнеторговыми партнерами, а также на основе информации о дисконте на российскую нефть по сравнению с общемировой ценой. Дополнительно к прогнозным оценкам обосновывается валидность авторского методологического подхода на примере прогноза для кризисного периода 2014–2015 гг. На основе анализа текущей ситуации во внешней торговле дается оценка динамики российского ВВП в 2022 г.: в базовом сценарии можно ожидать его падения на 5,4%, однако при некоторой переориентации торговли — снижения на 3,7%.

Ключевые слова: экономический рост, экономические санкции, внешняя торговля, экономические потери, макроэкономическая статистика, ВВП, статистические методы, индексный метод, математико-статистическое моделирование.

JEL: C32, E17, F47, F51.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-18-26>.

Для цитирования: Зубарев А.В., Кириллова М.А. Оценка потерь ВВП России вследствие санкций с помощью модели глобальной векторной авторегрессии. Вопросы статистики. 2023;30(1):18–26.

Estimation of Russia's GDP Losses Due to Sanctions Using the Global Vector Autoregression Model

Andrey V. Zubarev,
Maria A. Kirillova

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

Using mathematical and statistical methods, the authors made an attempt to estimate the losses in the domestic economy under the impact of the imposed sanctions. As a measurement tool is proposed a global vector autoregression model. In this model, the dynamics of GDP is considered as the main performance characteristic, and the rate of change in foreign trade turnover with key partners is used as the key prerequisites for the forecast. The use of this model building scheme is explained by the fact that the economic sanctions imposed on Russia have a negative impact on domestic macroeconomic indicators, and this happens through a variety of channels, key ones being the restriction of external demand and supply, leading to a decrease in trade turnover with the main trading partners, and change in oil revenues. This approach takes into account the relationship between the economies of different countries and their dependence on global markets. To obtain quantitative estimates, conditional forecasts are used as part of scenario analysis.

According to the authors' approach the losses from economic sanctions are measured by the decrease in the volume of Russia's foreign trade with key foreign trade partners, as well as by the discount for Russian oil compared to its global price. In addition to the forecast estimates, the validity of the approach is proofed with the forecast for the crisis period of 2014–2015 as an example. Based on the analysis of the current situation in foreign trade, Russian GDP in 2022 in the baseline scenario may fall by 5.4%, but with some reorientation of trade a decrease may be around 3.7%.

Keywords: economic growth, economic sanctions, foreign trade, economic losses, macroeconomic statistics, GDP, statistical methods, index method, mathematical and statistical modeling.

JEL: C32, E17, F47, F51.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-18-26>.

For citation: Zubarev A.V., Kirillova M.A. Estimation of Russia's GDP Losses Due to Sanctions Using the Global Vector Autoregression Model. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):18–26. (In Russ.)

Введение

Моделирование эффекта от различного рода санкций представлено в экономической литературе разнообразным набором подходов и применяемого инструментария. Достаточно популярным является использование моделей типа VAR (например, для Ливии [1], Ирана [2 и 3] и России в 2014 г. [4]), в которые включаются макроэкономические показатели указанной страны, цены на нефть и сконструированные различными способами специальные переменные, отражающие действие санкций, например дамми-переменные или политические индексы. Авторы в [5] предлагают GARCH-подход¹ для корректной оценки волатильности цен на нефть и российского обменного курса, а далее используют VAR-модель с дамми на санкции для определения влияния колебания нефтяных цен на курс до и после 2014 г. Другой популярный метод оценивания санкционных эффектов – BVAR-модели (например, для России в 2014 г. [6] и в 2022 г.²), где под результатами действия санкций понимаются падение цены на российскую нефть, снижение экспорта нефти и ограничения на российский внешний долг. Интересна также работа [7], в которой для примера в рамках модели глобальной векторной авторегрессии (GVAR) исследуются предполагаемые санкции, которые могли бы быть введены в отношении Индонезии: авторы моделируют негативный шок в отрасли, связанной с добычей нефти в стране. Достаточно популярным является использование моделей общего равновесия: так, при исследовании эффектов от введенных санкций против Ирана [8 и 9] авторы учитывают возникающие ограничения на торговые и финансовые потоки, обмен технологиями между Ираном и остальными странами.

Целью нашей работы является оценка падения российского ВВП в 2022 и 2023 гг. в зависимости от изменений в международной торговле, вы-

званных санкциями, введенными против России в 2022 г., и ситуации на рынке нефти. На данный момент мы не ставим перед собой задачу точной идентификации санкционного шока, влияющего на российскую экономику через различные каналы, а останавливаемся на наблюдаемых эффектах санкций, выражающихся в сокращении торговли России с ее основными партнерами и падении цены на российскую нефть. Данные эффекты, по нашему мнению, отражают существенную часть воздействия санкций на экономику страны. Для получения оценок мы используем модель GVAR, впервые представленную в статье [10], и развиваем подход, описанный в работе [11].

В данной модели мы учитываем структурные сдвиги в динамике российского выпуска и предлагаем новую спецификацию уравнений спроса и предложения на рынке нефти. Рассматриваемая модель GVAR состоит из индивидуальных VAR-моделей для стран, регионов и мирового рынка нефти. Особенностью метода является способ включения в модель внешних переменных при помощи агрегирования, которое выполняет сразу две функции: во-первых, снижает размерность модели; во-вторых, данный способ позволяет связать между собой индивидуальные модели для разных объектов и учесть различные каналы передачи шоков между ними. В данном случае важно отметить, что модель не идентифицирует отдельные каналы, однако учитывает их функционирование посредством изменения некоторых переменных (уровней выпуска в зарубежных экономиках, обменных курсов, динамики цены и добычи нефти), потенциально влияющих на показатели конкретной экономики. К наиболее важным для российской экономики каналам следует отнести канал снижения (в случае негативного шока) торговли с теми или иными странами (по причинам уменьшения внешнего спроса и/или предложения или из-за санкций), а также каналы изменения цен

¹ Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (обобщенная авторегрессионная модель гетероскедастичности).

² Медведев И. и др. Оценка эффективности мер денежно-кредитной политики и валютного контроля в условиях санкционного давления на российскую экономику. URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/Soln/BSVAR_CMASF_2022.pdf.

на энергоносители (которые могут меняться вследствие большого числа шоков, например, как связанных исключительно с сырьевыми рынками, так и локальных и глобальных шоков деловой активности), поскольку внешняя торговля и цены на нефть и другое сырье оказывают влияние на российский ВВП.

Описание модели

В нашей GVAR-модели представлена 41 экономика (см. таблицу 1). В работе по всем пере- численным далее переменным используются квартальные данные с 1999 по 2020 г. для России и с 1979 по 2020 г. для остальных стран.

Таблица 1

Страны, включенные в модель

Развитые экономики		Страны Азии	Страны Латинской Америки
США*	Еврозона	Китай*	Бразилия*
Япония	Германия	Индия	Мексика*
Великобритания*	Франция	Индонезия*	Аргентина
Южная Корея	Италия	Таиланд	Чили
Канада*	Испания	Малайзия	Перу
Австралия	Нидерланды		
Швейцария	Бельгия	Страны Европы	Страны Африки
Сингапур	Австрия	Россия*	ЮАР
Швеция	Финляндия	Турция	
Норвегия*			
Новая Зеландия		Страны GCC+**	
		ОАЭ*	Алжир*
Ближний и Средний Восток		Катар*	Кувейт*
Саудовская Аравия*		Оман*	Ливия*
Иран*		Бахрейн*	

* Страны, являющиеся экспортерами нефти. ** Страны GCC (Gulf Cooperation Council) + рассматриваются как один регион.

В общем виде, предлагаемом в [12 и 13] и другими авторами, для каждой страны (региона) оценивается модель VAR с экзогенными переменными:

$$x_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + \sum_{l=1}^{p_i} \Phi_{il} x_{i,t-l} + \Lambda_{i0} x_{it}^* + \sum_{l=1}^{q_i} \Lambda_{il} x_{i,t-l}^* + \Psi_{i0} d_t + \sum_{l=1}^{s_i} \Psi_{il} d_{t-l} + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где x_{it} — эндогенные переменные страны; x_{it}^* — взвешенные слабо экзогенные переменные других стран; d_t — вектор глобальных экзогенных переменных, например, цены на нефть.

Для рассматриваемых стран используются переменные: $x = (y, \pi, q, rer, r, qoil)'$, где y — реальный ВВП, π — инфляция, q — реальный фондовый индекс, rer — реальный обменный курс национальной валюты относительно доллара США, r — номинальная краткосрочная процентная ставка, $qoil$ — объемы добычи нефти. Не все переменные присутствуют в модели для каждой страны; так, $qoil$ есть только у стран, экспортирующих нефть. Исключением также является Россия, для которой из-за более коротких по сравнению с други-

ми странами рядов наблюдений используются только три реальных показателя: $x_{rus} = (y, rer, qoil)'$. По причине меньшего количества наблюдений (в России их вдвое меньше, чем у других стран) мы вынуждены ограничить количество эндогенных и слабо экзогенных переменных, включаемых в каждое уравнение модели, описывающей российскую экономику. Предполагается, что пренебрежение обратными связями внутри экономики не помешает изучить макроэкономический эффект от воздействия санкций на выпуск в краткосрочном периоде, так как этот эффект продуцируют в основном экзогенные показатели.

Важной особенностью GVAR-моделей, позволяющей решить проблему «проклятия размерности», является агрегирование внешних для экономики переменных с помощью весов по данным статистики внешней торговли каждой страны:

$$x_{it}^* = \sum_{j=1}^N w_{ij} x_{jt}, \quad w_{ii} = 0, \quad w_{ij} = \frac{Export_{ij} + Import_{ij}}{Export_i + Import_i}.$$

Вторая задача данных весов — отражать силу воздействия шока, происходящего в стране j , на страну i . Чем крепче торговые отношения между странами, тем сильнее будет влиять на рассматриваемую страну внешний шок. Для всех стран брались усредненные веса за период 2016–2018 гг. После оценива-

ния каждой индивидуальной модели все уравнения группировались в общую GVAR-модель для последующего анализа, будь то получения функций импульсных откликов, построения прогнозов или сценарного анализа.

Отличительной особенностью нашего подхода является моделирование мирового рынка нефти, что подробно описано в [11]. В отличие от работы [13] мы используем в правой части уравнения спроса на нефть не только лаги некоторых переменных, влияющих на цену нефти, но и их одномоментные значения:

$$\Delta po_{it} = c + \sum_{l=1}^p \alpha_l \Delta q_{oil,t-l} + \sum_{l=0}^q \beta_l \Delta Y_{t-l} + \sum_{l=0}^r \gamma_l \Delta Q_{t-l} + v_t, \quad (2)$$

где po_{it} — цена на нефть, Y — мировой выпуск в модели, Q — мировое предложение нефти в модели.

Данное предположение можно обосновать способностью нефтяных цен быстро подстраиваться под изменение мирового спроса и предложения. Из моделей для страновых ВВП y_i и добычи нефти q_{oil}_i исключена переменная po_{it} , что аналогично объясняется относительной инертностью данных показателей (быстро изменять объемы добычи все же способны некоторые нефтедобывающие страны, но из-за соглашений между странами-экспортерами данное решение обычно затягивается на месяцы). Это соответствует идентификации шоков спроса и предложения нефти и шоков мировой деловой активности, представленной в работе [14], где на модель накладываются следующие ограничения: шоки деловой активности и шоки спроса на рынке нефти не оказывают моментального влияния на добычу, а также отсутствует незамедлительная реакция выпуска на шоки спроса на рынке нефти. Поэтому не возникает эндогенности из-за зависимости выпуска y_i и добычи q_{oil}_i каждой страны от одномоментного значения po_{it} .

Также мы учитываем структурные сдвиги в российской экономике в III квартале 2007 г. и в добыче нефти в США в III квартале 2008 г. (сланцевую революцию).

Возможность оценки GVAR-модели для стран с разными периодами наблюдаемых данных также подробно изложена в работе [11].

В отличие от ряда других работ мы не вводим специальную переменную, характеризующую санкции, а моделируем их путем сокращения ве-

сов $w_{rus,j}$, что аналитически эквивалентно снижению объема торговли (внешних спроса и предложения), так как веса получены из усреднения экспорта и импорта в торговле со страной j , а в уравнениях показатели весов и выпусков перемножаются. Дополнительным предположением при построении прогноза является снижение цены (дисконт) на российскую нефть. Так как в работе используется только один показатель нефтяных цен — цена на нефть марки Brent (до недавнего времени цены на Brent и Urals были очень близки), дисконт выражается в соответствующем уменьшении коэффициента при po_{it} только в российской модели.

Анализ эффектов от санкций 2014 года

Перед тем как перейти непосредственно к анализу текущих санкций, мы проверили валидность нашего метода на примере условного прогноза для кризисного периода 2014–2015 гг., включавшего в себя в том числе санкции против России. В то время были применены менее строгие санкции, нежели мы наблюдаем сейчас, однако и они включали заморозку активов, запрет импорта материалов и технологий для военного и энергетического секторов, инвестирования в российские компании со стороны тех же стран, что и в 2022 г. На основе годовой торговой статистики, публикуемой МВФ, можно оценить изменения в торговле России в 2015 г. с основными торговыми партнерами (см. таблицу 2).

Таблица 2

Изменение объема внешней торговли России с партнерами в 2015 году (в процентах)

Страна	Доля во внешнеторговом обороте в 2014 г.	Изменение* объема экспорта	Изменение* объема импорта
Китай	12,2	-24	-31
Германия**	9,0	-32	-38
Нидерланды**	7,4	-40	-11
Италия**	5,5	-38	-35
США**	4,1	-10	-38
Япония**	3,7	-27	-38
Южная Корея	3,2	-26	-49
Франция**	2,5	-24	-44
Великобритания**	2,4	-35	-52
Индия	1,1	-12	-29

* По сравнению с 2014 г. ** Страны, которые ввели санкции против России.

Источник: расчеты авторов по данным МВФ.

В первом столбце указана доля торговли с ответствующей страной в общем объеме внешней торговли России в 2014 г. Можно заметить, что объемы как экспорта, так и импорта значительно снизились не только в торговле со странами, наложившими санкции, но и с другими партнерами, например с Китаем и Индией. В течение 2015 г. по этим агрегированным данным переориентация российской торговли на других партнеров не прослеживалась.

Так как введение санкций в 2014 г. сопровождалось существенным падением нефтяных цен, не связанным с наложением санкций на Россию, дополнительным условием для прогнозирования (псевдовневыборочного) будет снижение цены на нефть на 50% в 2015 г. и на 20% в 2016 г. (в соответствии с данными МВФ о цене на нефть Brent). Это необходимо для сравнения полученных прогнозов с реальными данными, так как мы в первую очередь хотим использовать модель для оценки эффекта от актуальных (введенных в 2022 г.) санкций, отражающего измене-

ние внешних макроэкономических показателей из модели (1), в том числе и через обсуждаемый дисконт на российскую нефть. В данном подходе не учитываются вторичные экономические эффекты. Мы полагаем, что, например, дополнительное снижение объема импорта вследствие снижения внутреннего спроса (спрос снижается из-за негативного трансфера богатства в экономику при падении нефтяных цен) имеет эффект второго порядка по сравнению с официально объявленным и имеющим экзогенную природу снижением импорта странами, наложившими санкции. Поэтому вторичными эффектами можно пренебречь.

Учитывая изменение торговых весов, идентичное сокращению объемов торговли со странами в соответствии с таблицей 2, и падение цен на нефть, были построены условные прогнозы на два года по оцененной на периоде 1979q1–2014q3 GVAR-модели. На рисунке изображены фактический выпуск и условный прогноз ВВП России на девять кварталов вперед.

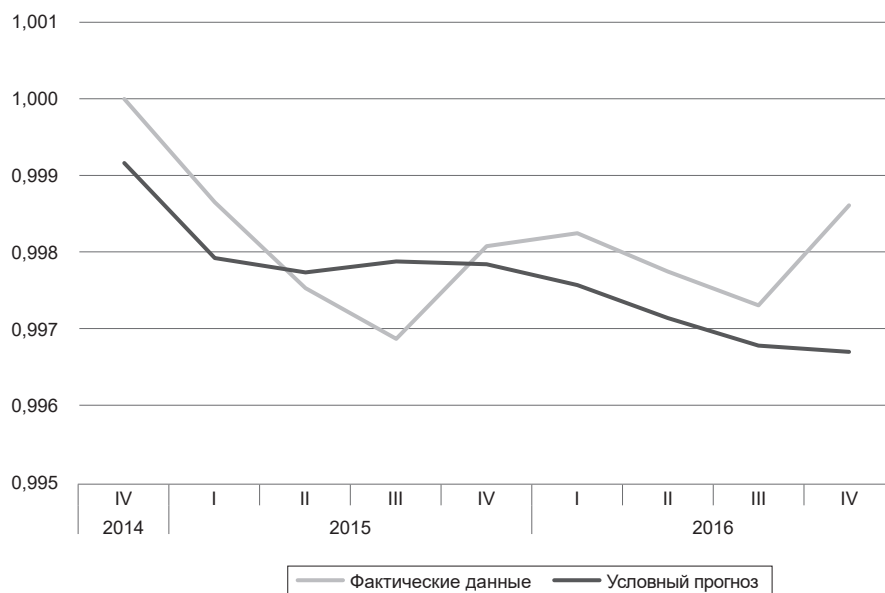


Рис. Условный прогноз ВВП России с IV квартала 2014 года по IV квартал 2016 года (в логарифмах)

Фактический выпуск в 2015 г. в России упал на 2,8%, а в 2016 г. — на 0,2%. Соответствующие прогнозные значения модели составили 2,0 и 0,8%, что достаточно близко к реальным показателям за два года в сумме. Это свидетельствует о валидности используемой нами методики.

Анализ эффектов от санкций 2022 года

На момент написания работы торговая статистика по странам была доступна до июля 2022 г. включительно. Все данные, представленные в таблице 3, брались из баз данных национальных статистических служб соответствующих стран.

Таблица 3

**Среднее изменение объема внешней торговли России
за период апрель—июль 2022 года
(в процентах)**

Страны	Доля во внешнеторговом обороте в 2014 г.	Изменение* объема экспорта	Изменение* объема импорта
ЕС**	35,0	+39 ↓	-44
Китай	19,7	+60	-7
Германия**	7,7	+32 ↓	-54
США**	4,8	-60 ↓	-86
Италия**	4,0	+123	-28
Великобритания**	3,0	-77	-70
Япония**	2,7	+43 ↓	-56

* По сравнению с соответствующим периодом 2021 г.

** Страны, которые ввели санкции против России.

Примечание. Стрелки показывают динамику изменения торговли с апреля по июль 2022 г. (при ее наличии). Например, несмотря на то что в среднем экспорт в страны ЕС за наблюдаемый период 2022 г. вырос по сравнению с аналогичным периодом 2021 г., темпы роста экспорта ежемесячно сокращались.

Источник: расчеты авторов по данным национальных статистических служб стран, приведенных в таблице.

При сравнении данной таблицы с таблицей 2 можно заметить, что в отличие от предыдущих санкций некоторые страны не прекратили торговлю с Россией, а серьезно ее нарастили. Экспорт товаров в некоторые страны, которые ввели санкции против России, вырос в стоимостном выражении; в то же время динамика прироста экспорта в страны Евросоюза и Японию убывающая. Стоит отметить три момента. Во-первых, мы наблюдаем эффект на протяжении четырех месяцев; по итогам года все может измениться. Во-вторых, в 2014 г. не поднимался вопрос нефтяного эмбарго, в то время как в 2022 г. многие страны ЕС начали экстренно наращивать импорт топлива из России для формирования запасов. В-третьих, при расчетах используются показатели торговой статистики в стоимостном выражении. По данным статистической службы Германии, реальные объемы импорта в мае 2022 г. из России снизились, но в денежном эквиваленте из-за роста цен на топливо это не проявилось.

В нашей работе мы рассматриваем четыре различных сценария. В *сценарии 1* будем предполагать, что санкции в отношении российской экономики в соответствии с торговой статистикой вводятся США, странами ЕС, Японией, Великобританией, Кореей, Канадой и Австралией. При этом следует учитывать, что закупки для создания запасов нефти и газа скоро остановятся, что подтверждается снижением российского экспор-

та в страны ЕС за период с апреля по июль 2022 г. Тогда падение торговли со странами ЕС в среднем может составить около 10% за 2022 г. и более. В *сценарии 2* к падению торговли из-за санкций добавляется дисконт на российскую нефть, который сейчас составляет около 15% от стоимости нефти марки Brent. В *сценариях 3 и 4* оставляем все предпосылки предыдущих сценариев, но предполагаем переориентацию российской внешней торговли на другие страны, не присоединившиеся к санкциям: Китай и Индию соответственно.

В таблице 4 приведены прогнозы изменения российского выпуска в 2022 и 2023 гг. в рассматриваемых сценариях.

Таблица 4

**Условный прогноз динамики ВВП России в 2022 и 2023 годах
при различных сценариях
(в процентах)**

Сценарий	2022	2023
1: внешнеторговые ограничения	-5,4	-4,0
2: внешнеторговые ограничения и дисконт на российскую нефть	-6,1	-4,3
3: переориентация внешней торговли на Китай	-3,7	-2,9
4: переориентация внешней торговли на Индию	-3,9	-2,8

Можно заметить, что включение в условный прогноз нефтяного дисконта (сценарий 2) приводит к дополнительному снижению выпуска в России на 0,3–0,7% по сравнению со сценарием 1, где в первый год ВВП падает на 5,4%. Если в сценарии 3 предположить дальнейшее расширение торговли с Китаем на 10 п. п., прирост ВВП составит около 2,5% в первый год санкций и прирост почти на 1,5% во второй год. Если же вместо торговли с Китаем развивать торговлю с Индией, то для достижения тех же результатов требуется увеличить внешнеторговый оборот с этой страной на 35%.

Важно оговорить, что представленный прогноз имеет ряд ограничений. Например, мы не рассматриваем возможностей наращивания внутреннего производства тех товаров, которые ранее импортировались, хотя, по всей видимости, в 2023 г. это частично возможно. Кроме того, умеренное падение выпуска в 2023 г. может быть достигнуто за счет частичной переориентации внешней торговли России сразу на нескольких партнеров. Поэтому рассмотренные сценарии рассчитывают именно эффекты от введенных санкций против российской экономики. Кроме того, используемая нами модель не предполагает диф-

ференциации отдельных отраслей и технологий (мы рассматриваем лишь ВВП, но не отдельные индексы производства по отраслям), в том числе и наиболее критичных для российской экономики, поэтому в расчетах и построении сценарных прогнозов не отражается тот факт, насколько восполнимыми являются потери от изменений во внешней торговле с каждой конкретной страной. Также важно отметить, что для оценивания GVAR-модели используются фиксированные на всем промежутке оценивания веса. В то же время, как можно увидеть из таблиц 2 и 3, доли основных торговых партнеров во внешнеторговом обороте России в 2021 г. изменились незначительно по сравнению с 2014 г. Еще одним ограничением является невозможность учета финансового канала воздействия санкций при заморозке активов, запрете инвестирования и т. д., однако санкции 2014 и 2015 гг. сопровождались аналогичными мерами, что учитывалось в данных при оценке модели. Поставленные вопросы определяют поле для дальнейшего усовершенствования приведенной модели.

Заключение

В данной работе предложен способ прогнозирования динамики российского ВВП при введении экономических санкций, в существенной степени влияющих на российскую экономику через снижение торговли и падение экспортной выручки от продажи нефти, с использованием модели глобальной векторной авторегрессии, включающей в себя макроэкономические модели крупнейших мировых экономик и мирового рынка нефти. Валидность данного метода мы продемонстрировали на примере анализа влияния изменений в международной торговле и нефтяных цен в 2014 г. на российские макроэкономические показатели и получили результаты, достаточно близкие к реальным данным.

На основе статистики внешней торговли, публикуемой статистическими службами основных торговых партнеров России, можно определить, как за первые два-три квартала после введения в 2022 г. санкций изменились показатели российского экспорта и импорта, и использовать эти данные в качестве предпосылок для построения прогноза. Эффект от введения торговых санкций мы также дополнили влиянием дисконта на нефть марки Urals в размере 15% по отношению к ми-

ровой цене. Сценарные прогнозы падения ВВП при наблюдаемом спаде торговли с ключевыми партнерами и снижении цен на российскую нефть говорят о возможном уменьшении выпуска на 6,1% в 2022 г. и на 4,3% в 2023 г., причем около 0,5% этого снижения объясняется возможным дисконтом на нефть в 15% от рыночной цены. Также мы продемонстрировали, что наращивание торговли с Китаем на 10 п. п. может частично нивелировать негативный эффект от санкций и смягчить падение российского выпуска, которое при указанном сценарии составит 3,7% в 2022 г. и 2,9% в 2023 г. Укрепление торговых отношений с другими партнерами предположительно будет иметь значительно меньший эффект.

Литература

1. **Yahia A., Saleh A.** Economic Sanctions, Oil Price Fluctuations and Employment: New Empirical Evidence From Libya // *American Journal of Applied Sciences*. 2008. Vol. 5. Iss. 12. P. 1713–1719.
2. **Dizaji S.F., Van Bergeijk P.A.G.** Potential Early Phase Success and Ultimate Failure of Economic Sanctions: A VAR Approach with an Application to Iran // *Journal of Peace Research*. 2013. Vol. 50. Iss. 6. P. 721–736. doi: <https://doi.org/10.1177/0022343313485487>.
3. **Dreger C.** et al. Between the Hammer and the Anvil: The Impact of Economic Sanctions and Oil Prices on Russia's Ruble // *Journal of Comparative Economics*. 2016. Vol. 44. Iss. 2. P. 295–308. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2015.12.010>.
4. **Tuzova Y., Qayum F.** Global Oil Glut and Sanctions: The Impact on Putin's Russia // *Energy Policy*. 2016. Vol. 90. P. 140–151. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.008>.
5. **Aganin A., Peresetsky A.** Volatility of Ruble Exchange Rate: Oil and Sanctions // *Applied Econometrics*. 2018. Vol. 52. P. 5–21.
6. **Pestova A., Mamonov M.** Should We Care?: The Economic Effects of Financial Sanctions on the Russian Economy // *BOFIT Discussion Papers No. 13/2019*. Helsinki: Bank of Finland, Institute for Economies in Transition (BOFIT), 2019.
7. **Hatipoglu E., Considine J., AlDayel A.** Unintended Transnational Effects of Sanctions: A Global Vector Autoregression Simulation // *Defence and Peace Economics*. 2022. doi: <https://doi.org/10.1080/10242694.2022.2073429>.
8. **Farzanegan M.R., Khabbazaan M.M., Sadeghi H.** Effects of Oil Sanctions on Iran's Economy and Household Welfare: New Evidence From a CGE Model // *Farzanegan M.R., 'Alā'-ad-Dīnī P. (eds) Economic Welfare and Inequality in Iran*. New York: Palgrave Macmillan, 2016. P. 185–211. doi: https://doi.org/10.1057/978-1-349-95025-6_8.
9. **Nakhli S.R.** et al. Oil Sanctions and Their Transmission Channels in the Iranian Economy: A DSGE Model //

Resources Policy. 2021. Vol. 70. Article 101963. doi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101963>.

10. **Pesaran M.H., Schuermann T., Weiner S.M.** Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model // *Journal of Business & Economic Statistics*. 2004. Vol. 22. Iss. 2. P. 129–162. doi: <https://doi.org/10.1198/073500104000000019>.

11. **Зубарев А., Кириллова М.** Оценивание влияния внешних шоков на российскую экономику с помощью модели GVAR // MPRA Paper No. 113762. 13 июля 2022. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/113762/>.

12. **Dees S.** et al. Exploring the International Linkages of the Euro Area: A Global VAR Analysis // *Journal of Applied Econometrics*. 2007. Vol. 22. Iss. 1. P. 1–38. doi: <https://doi.org/10.1002/jae.932>.

13. **Mohaddes K., Pesaran M.H.** Country-Specific Oil Supply Shocks and the Global Economy: A Counterfactual Analysis // *Energy Economics*. 2016. Vol. 59. P. 382–399. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.08.007>.

14. **Kilian L.** Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market // *American Economic Review*. 2009. Vol. 99. No 3. P. 1053–69. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1053>.

Информация об авторах

Зубарев Андрей Витальевич — канд. экон. наук, заведующий лабораторией прикладных макроэкономических исследований, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС). 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 82, стр. 1. E-mail: zubarev@ranepa.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2945-5271>.

Кириллова Мария Андреевна — младший научн. сотрудник лаборатории прикладных макроэкономических исследований, Институт прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС). 119571, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 82, стр. 1. E-mail: kirillova-ma@ranepa.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9922-8595>.

Финансирование

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

References

1. **Yahia A., Saleh A.** Economic Sanctions, Oil Price Fluctuations and Employment: New Empirical Evidence From Libya. *American Journal of Applied Sciences*. 2008;5(12):1713–1719. Available from: <https://doi.org/10.3844/ajassp.2008.1713.1719>.

2. **Dizaji S.F., Van Bergeijk P.A.G.** Potential Early Phase Success and Ultimate Failure of Economic Sanctions: A VAR Approach with an Application to Iran. *Journal of Peace Research*. 2013;50(6):721–736. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022343313485487>.

3. **Dreger C.** et al. Between the Hammer and the Anvil: The Impact of Economic Sanctions and Oil Prices on Russia's Ruble. *Journal of Comparative Economics*. 2016;44(2):295–308. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2015.12.010>.

4. **Tuzova Y., Qayum F.** Global Oil Glut and Sanctions: The Impact on Putin's Russia. *Energy Policy*. 2016;90:140–151. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.008>.

5. **Aganin A., Peresetsky A.** Volatility of Ruble Exchange Rate: Oil and Sanctions. *Applied Econometrics*. 2018;52:5–21.

6. **Pestova A., Mamonov M.** Should We Care?: The Economic Effects of Financial Sanctions on the Russian Economy. *BOFIT Discussion Papers No. 13/2019*. Helsinki: Bank of Finland, Institute for Economies in Transition (BOFIT); 2019.

7. **Hatipoglu E., Considine J., AlDayel A.** Unintended Transnational Effects of Sanctions: A Global Vector Autoregression Simulation. *Defence and Peace Economics*. 2022. Available from: <https://doi.org/10.1080/10242694.2022.2073429>.

8. **Farzanegan M.R., Khabbazan M.M., Sadeghi H.** Effects of Oil Sanctions on Iran's Economy and Household Welfare: New Evidence From a CGE Model. In: Farzanegan M.R., 'Alā'-ad-Dīnī P. (eds) *Economic Welfare and Inequality in Iran*. New York: Palgrave Macmillan; 2016. P. 185–211. Available from: https://doi.org/10.1057/978-1-349-95025-6_8.

9. **Nakhli S.R.** et al. Oil Sanctions and Their Transmission Channels in the Iranian Economy: A DSGE Model. *Resources Policy*. 2021;70:Article 101963. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101963>.

10. **Pesaran M.H., Schuermann T., Weiner S.M.** Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model. *Journal of Business & Economic Statistics*. 2004;22(2):129–162. Available from: <https://doi.org/10.1198/073500104000000019>.

11. **Zubarev A., Kirillova M.** Estimating the Impact of External Shocks on Russian Economy: GVAR Approach. *MPRA Paper No. 113762*. 13 Jul 2022. Available from: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/113762/>.

12. **Dees S.** et al. Exploring the International Linkages of the Euro Area: A Global VAR Analysis. *Journal of Applied Econometrics*. 2007;22(1):1–38. Available from: <https://doi.org/10.1002/jae.932>.

13. **Mohaddes K., Pesaran M.H.** Country-Specific Oil Supply Shocks and the Global Economy: A Counterfactual Analysis. *Energy Economics*. 2016;59:382–399. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.08.007>.

14. **Kilian L.** Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*. 2009;99(3):1053–69. Available from: <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1053>.

About the authors

Andrey V. Zubarev – Cand. Sci. (Econ.), Head, Laboratory of Applied Macroeconomic Research, Institute of Applied Economic Research, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA). 82, Vernadskogo Ave., Bld. 1, Moscow, 119571, Russia. E-mail: zubarev@ranepa.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2945-5271>.

Maria A. Kirillova – Junior Researcher, Employee, Laboratory of Applied Macroeconomic Research, Institute of Applied Economic, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA). 82, Vernadskogo Ave., Bld. 1, Moscow, 119571, Russia. E-mail: kirillova-ma@ranepa.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9922-8595>.

Funding

The article was written on the basis of the RANEPA state assignment research programme.

Анализ и моделирование влияния макроэкономических факторов на ввод в эксплуатацию жилой недвижимости в России

Наталья Валерьевна Звездина^{а)},

Антон Валерьевич Сараев^{б)}

^{а)} Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия;

^{б)} Cooper Vision, г. Москва, Россия

Обосновывается система статистических показателей, необходимая для построения математико-статистических моделей, отражающих современные отечественные тенденции в развитии рынка жилой недвижимости. Информационными источниками эмпирической составляющей исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), Центрального банка Российской Федерации (Банк России), Единой информационной системы жилищного строительства (ЕИСЖС).

На основе квартальных данных за период 2010–2021 гг. с помощью ARIMA и SARIMA-моделей смоделирован и спрогнозирован на 2022 г. временной ряд объема ввода в эксплуатацию жилья в Российской Федерации. Обе модели позволяют учесть влияние сезонной составляющей. По итогам регрессионного анализа временных рядов отобрана математико-статистическая модель с наилучшими аппроксимирующими характеристиками. Для моделирования объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке с учетом влияния макроэкономических факторов использована ARMAX-модель, которая обладает значимой объясняющей способностью.

Результаты исследования, обоснованные в статье, могут быть, по мнению авторов, интересны аналитическим агентствам, компаниям-застройщикам, банковским структурам, финансистам, экономистам, аналитикам рынка недвижимости или смежных сфер, а также органам власти для стратегического планирования развития рынка недвижимости.

Ключевые слова: инвестиции в жилую недвижимость, макроэкономическая статистика, статистика инвестиций, система показателей, временные ряды, регрессионный анализ, ARMAX-модели, ARIMA-модели, SARIMA-модели.

JEL: C30, C53, E22, R21, R31.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-27-41>.

Для цитирования: Звездина Н.В., Сараев А.В. Анализ и моделирование влияния макроэкономических факторов на ввод в эксплуатацию жилой недвижимости в России. Вопросы статистики. 2023;30(1):27–41.

Analysis and Modeling of the Impact of Macroeconomic Factors on the Commissioning of Residential Real Estate in Russia

Nataliya V. Zvezdina^{а)},

Anton V. Saraev^{б)}

^{а)} National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russia;

^{б)} Cooper Vision, Moscow, Russia

The system of statistical indicators, which is necessary for the construction of mathematical and statistical models that reflect modern domestic trends in the development of the residential real estate market is explained. The official data from the Federal State Statistics Service (Rosstat), the Unified Interdepartmental Information and Statistical System (EMISS), the Central Bank of the Russian Federation (CBR), and the Unified Housing Construction Information System (UIIS) served as information sources for the empirical component of the study.

Based on quarterly data for 2010–2021 using ARIMA and SARIMA models, a time series of residential real estate commissions in the Russian Federation was modeled and predicted for 2022. Both models make it possible to account for the influence of the seasonal component. Based on results of the time series regression analysis, the authors selected a mathematical and statistical model with the best approximating characteristics. To model the volume of commissioning of residential real estate in the Russian market, with due regard to the influence of macroeconomic factors, the ARMAX model was used, which has significant explanatory power.

The results of the study presented in the article may be of interest to analytical agencies, developers, banking professionals, financiers, economists, analysts of the real estate market or related areas, as well as authorities for strategic planning of the development of the real estate market.

Keywords: investment in residential real estate, macroeconomic statistics, investment statistics, system of indicators, time series, regression analysis, ARMAX models, ARIMA models, SARIMA models.

JEL: C30, C53, E22, R21, R31.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-27-41>.

For citation: Zvezdina N.V., Saraev A.V. Analysis and Modeling of the Impact of Macroeconomic Factors on the Commissioning of Residential Real Estate in Russia. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):27–41. (In Russ.)

Введение

Строительная отрасль страны играет особую роль в развитии ее инфраструктуры. Рынок недвижимости является одним из чувствительных к воздействию экономических факторов. Уровень показателей рынка недвижимости имеет экономическую и социальную значимость, воздействуя на уровень жизни населения.

В условиях ежегодного роста объемов строительства жилья особенно важен анализ первичного рынка жилой недвижимости. Переход застройщиков и банковской системы на проектное финансирование с 1 июля 2019 г., карантинные ограничения в конце марта 2020 г. по причине распространения коронавирусной инфекции COVID-19, изменения уровня ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации (Банк России) привнесли свои коррективы в развитие экономики в целом и рынка жилой недвижимости в частности.

В период глобальных трансформаций вызывает интерес анализ влияния происходящих макроэкономических явлений и процессов на состояние и функционирование рынка недвижимости. Одним из ключевых показателей первичного рынка жилой недвижимости является объем ввода в эксплуатацию жилья (в квадратных метрах). Он формируется под комплексным воздействием изменений, происходящих на макроуровне. С одной стороны, известно, что спрос рождает предложение. Спрос поддерживается государством посредством программ льготного ипотечного кредитования, вводом системы эскроу-счетов и другими действиями. С другой стороны, в неблагоприятных экономических условиях предложение квадратных метров жилой недвижимости будет сокращаться.

Цель исследования — оценка влияния макроэкономических факторов на объем ввода в эксплуатацию жилой недвижимости в России. Среди основных задач авторы выделяют: выявление тенденций и особенностей развития российского рынка жилой недвижимости на основе анализа основных показателей, прогнозирование объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости в новостройках на 2022 г., выявление наиболее значимых факторов, влияющих на объем ввода в эксплуатацию жилой недвижимости в Российской Федерации.

Анализ основных показателей первичного рынка жилой недвижимости в России

Анализ основных тенденций развития первичного рынка жилой недвижимости в России.

Отрасль жилищного строительства в России, несмотря на сдерживающие факторы, продолжает демонстрировать рост по ряду показателей. Со второй половины 2020 г. в условиях ограниченного предложения жилья и роста издержек компаний-застройщиков спрос на квадратные метры со стороны населения увеличивается. В 2021 г. было выдано 1,9 млн ипотечных кредитов на 5,6 трлн руб. (по результатам первого полугодия 2022 г. — 0,7 млн кредитов на сумму 2,5 трлн руб.).

Спрос на жилье активно поддерживается государством программами льготного кредитования и контролем процентных ставок. Так, в 2020 г. средний уровень процентных ставок по ипотечному кредитованию в Российской Федерации составил 7,68%, что на 2,19 пункта меньше показателя предыдущего года. В 2021 г. снижение продолжилось — 7,49% [1].

С 2010 г. динамика ввода в действие жилых домов в России имеет выраженную тенденцию к росту. За 2010–2021 гг. значение показателя увеличилось на 58,6%. За указанный период в среднем ежегодно объем ввода в действие жилых домов увеличивался на 2,63 млн кв. метров, что соответствует среднему темпу прироста в 5,1%. В 2021 г. в Российской Федерации ввод в действие жилых домов увеличился на 12,7% по сравнению с 2020 г. и составил 92,6 млн кв. метров (см. рис. 1).

Согласно паспорту национального проекта «Жилье и городская среда» (2018–2024 гг.) для реализации поставленных задач объем ввода в действие жилых домов в России должен увеличиваться на 30% ежегодно. Состояние смежных рынков и социальной сферы вносит коррективы: так, план ввода жилья по стране в 2019 г. был выполнен на 93%. 2020 г. отмечен распространением коронавирусной инфекции COVID-19 по всему миру. Неизбежное введение ограничительных мер привело к снижению объемов производств. По итогам 2020 г. цели по объему ввода в действие жилых домов были достигнуты на 84%, что является высоким показателем в условиях пандемии. Кроме того, по плановым значениям показателя на первые четыре года в 2020 г. было установлено наибольшее значение — 98 млн кв. метров. В 2021 г. почти удалось вывести показатель на уровень по-

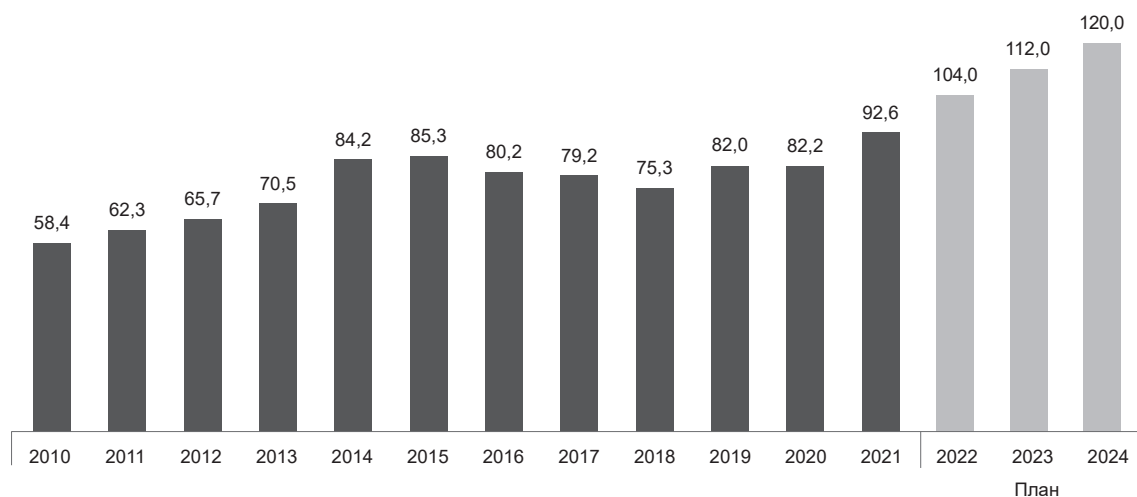


Рис. 1. Динамика ввода в действие жилых домов в Российской Федерации в 2010–2024 годах (млн кв. метров общей площади жилых помещений)

Источник: данные Росстата. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Analt_zap_Jil-ctroit_RF_2021.pdf.

ставленных задач (92,6 млн кв. метров против запланированных 94 млн кв. метров, что составило 99% от плана).

В январе–мае 2022 г. в России введено в эксплуатацию 44,5 млн кв. метров общей площади жилья, что на 54,6% выше аналогичного периода предыдущего года (январь–май 2021 г. – 28,8 млн кв. метров).

В расчете на 1000 человек населения Российской Федерации ввод общей площади жилья так-

же имеет тенденцию к увеличению. Если в 2010 г. на 1000 человек населения приходилось 409 кв. метров, то в 2021 г. – 635 кв. метров. За период 2010–2021 гг. значение показателя ежегодно увеличивалось в среднем на 20,5 кв. метра. В 2021 г. по сравнению с 2020 г. зафиксировано рекордное увеличение – на 74 кв. метра.

В 2021 г. средний размер введенных квартир по стране составил 76,8 кв. метра общей площади, в 2020 г. – 73,3 кв. метра (см. рис. 2).

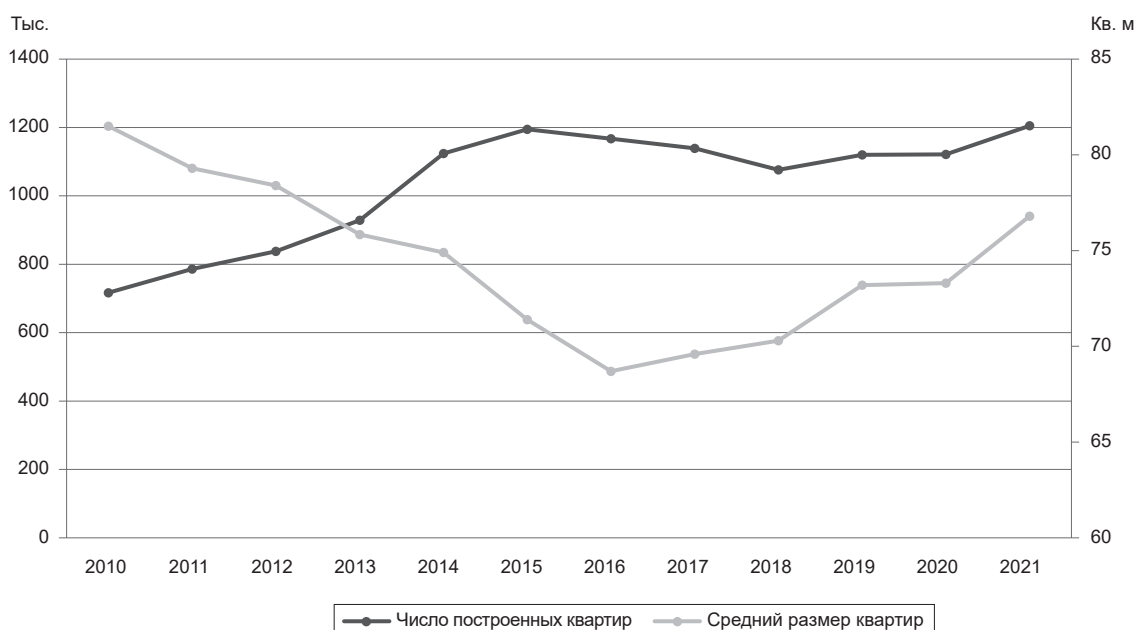


Рис. 2. Динамика числа построенных квартир и их среднего размера в Российской Федерации в 2010–2021 годах

Источник: данные Росстата. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/stroi_134.xls.

В жилищном фонде общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя страны в 2021 г. составила 27,8 кв. метра. С 2010 г. этот показатель увеличился на 5,1 кв. метра. В целом структура жилого фонда по числу квартир в России в период 2010–2021 гг. остается неизменной: наибольшая доля приходится на двухкомнатные квартиры — по данным 2021 г. их доля по числу составила 38%, при этом стоит отметить рост доли числа однокомнатных квартир с 23 до 26% (см. рис. 3).



Рис. 3. Динамика среднего размера одной квартиры в зависимости от числа комнат в Российской Федерации в 2010 и 2021 годах (кв. метров общей площади)

Источник: данные Росстата. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/jkh39.xls\(1\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/jkh39.xls(1).xlsx).

Современные тенденции указывают на рост среднего размера квартиры по всем типам комнатности. За 2010–2021 гг. рост среднего размера квартиры составил 8%. Наибольший скачок показали однокомнатные и многокомнатные (4 и более комнат) квартиры. Факт увеличения размера однокомнатных квартир объясняется ростом рынка жилья экономкласса. Число застройщиков, предлагающих многокомнатные квартиры в многоэтажных жилых домах, невелико. Рост среднего размера многокомнатных квартир объясняется расширением рынка индивидуального жилищного строительства (см. рис. 3).

Особенности развития первичного рынка жилой недвижимости в регионах России. В региональном аспекте рынка жилой недвижимости в России по показателю ввода в действие общей площади жилых домов наиболее «привлекательными» являются Центральный, Северо-Западный и Южный федеральные округа: по значению показателя в пересчете на 1000 человек населения они фиксируют уровень выше среднего по стране. Стоит обратить внимание на Уральский и Приволжский федеральные округа: они близки к среднероссийскому уровню (см. рис. 4).



Рис. 4. Ввод в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в федеральных округах Российской Федерации в 2021 году (кв. метров общей площади жилых помещений)

Источник: данные Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/stroi-1000.xlsx>.

Среди субъектов Российской Федерации в 2021 г. наибольшие объемы ввода жилья в эксплуатацию отмечены в Московской области, где было введено 10,0% (9,2 млн кв. метров) от сданной в эксплуатацию общей площади жилья по России в целом (92,6 млн кв. метров), Москве — 8,4% (7,8 млн кв. метров), Краснодарском крае — 6,8% (6,3 млн кв. метров).

Из числа регионов страны, в которых объем вводимого жилья в 2021 г. составил более одного кв. метра на человека, можно отметить Ленинградскую, Калининградскую, Московскую области, Краснодарский край, а также Липецкую, Тюменскую (без автономных округов) и Сахалинскую области. Лидером по объему введенного в эксплуатацию жилья в расчете на 1000 человек

населения в 2021 г. стала Ленинградская область — 1782 кв. метра, что в 2,8 раза выше среднероссийского уровня (635 кв. метров). Кроме того, Ленинградская область опережает остальные субъекты Российской Федерации по динамике развития указанного показателя — за период 2010–2021 гг. объем введенного жилья в расчете на 1000 человек населения возрос почти в 3 раза (2010 г. — 610 кв. метров). На втором месте находится Калининградская область — 1243 кв. метра с динамическим развитием в анализируемом периоде более чем в 2 раза (2010 г. — 558 кв. метров). Московская область замыкает «тройку лидеров» — 1191 кв. метр

с минимальным приростом в 2021 г. по сравнению с 2010 г. среди указанных субъектов (+6%). Невысокое значение прироста объясняется изначально более высоким уровнем развития строительства в регионе (по состоянию на 2010 г. в Московской области на 1000 человек населения было введено 1124 кв. метра) и его дороговизной. Среди наиболее динамично развивающихся субъектов России по показателю введенного жилья на 1000 человек населения следует указать Сахалинскую область — 1038 кв. метров (2010 г. — 404 кв. метра), что свидетельствует об увеличении показателя за период 2010–2021 гг. более чем в 2 раза (см. рис. 5).

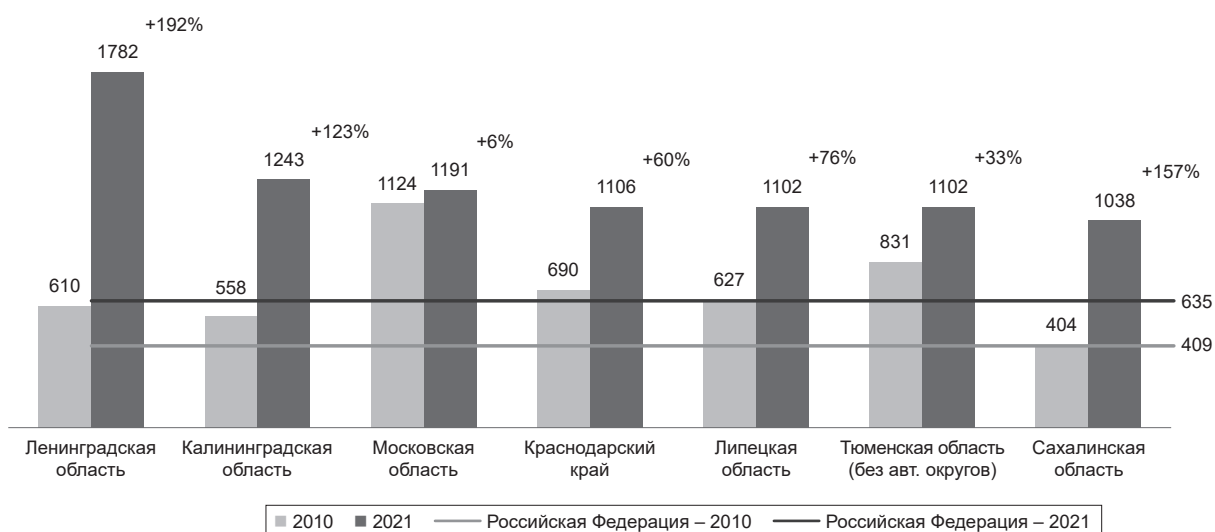


Рис. 5. Динамика ввода в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения в некоторых субъектах Российской Федерации в 2010 и 2021 годах (кв. метров общей площади жилых помещений)

Источник: данные Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/stroi-1000.xlsx>.

На начало июля 2022 г. всего в Российской Федерации построено 1,97 млн квартир. Общая площадь жилой недвижимости составила 98 млн кв. метров. По числу квартир лидерами являются г. Москва (16% от общего числа строящихся квартир в России), г. Санкт-Петербург (10%), Краснодарский край и Московская область (по 9%). По площади строящегося жилья лидируют те же субъекты Российской Федерации: г. Москва (17%), г. Санкт-Петербург и Московская область (по 9%), Краснодарский край (8%).

В г. Москве и Московской области, как и в среднем по России, около 80% предложений строящегося жилья занимают однокомнатные и двухкомнатные квартиры. Свердловская область практически дублирует структуру распределения квартир в новостройках по комнатности

в Российской Федерации. В Ленинградской области преимущественно строятся однокомнатные квартиры (74% от общего числа строящихся квартир по области). Структура распределения строящихся квартир по комнатности г. Санкт-Петербурга и Краснодарского края схожи. Краснодарский край несколько больше отдает ресурсов под строительство двухкомнатных квартир (29%) по сравнению с г. Санкт-Петербургом (23%). В г. Санкт-Петербурге выше доля трехкомнатных квартир (10%) по сравнению с Краснодарским краем (7%). Наименее распространенными являются квартиры с 4 комнатами и более, которые составляют до 4% всей площади жилья как в рассматриваемых регионах, так и в среднем по стране (см. рис. 6).

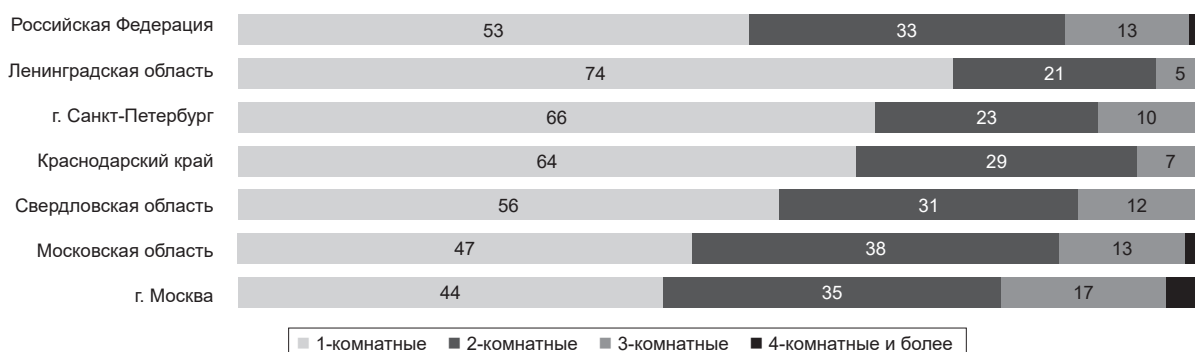


Рис. 6. Структура строящихся квартир по числу комнат в некоторых субъектах Российской Федерации в июле 2022 года (в процентах от общей площади жилых помещений по субъекту Российской Федерации)

Источник: данные ЕИСЖС ДОМ.РФ. URL: <https://наш.дом.рф>.

Таким образом, наиболее востребованными на рынке первичного жилья являются квартиры в новостройках с одной или двумя комнатами, которые составляют 86% от общего числа строящихся квартир в стране (см. рис. 7). Наиболее предлагаемыми объектами жилой недвижимости со стороны застройщика являются квартиры площадью от 35 до 45 кв. метров (28%) и от 55 до 70 кв. метров (20%). В первом интервале площади преобладают однокомнатные квартиры (86%), во втором — двухкомнатные (80%) (см. рис. 8).

Интерес к однокомнатным квартирам как со стороны застройщика, так и со стороны потенциального покупателя объясняется желанием максимизировать выгоду обоих участников рынка: потребитель получает жилую недвижимость



Рис. 7. Структура строящихся квартир по числу комнат в Российской Федерации в июле 2022 года (в процентах)

исходя из ограниченности своих сбережений, застройщик продает объект небольшим метражом по более высокой цене за кв. метр.

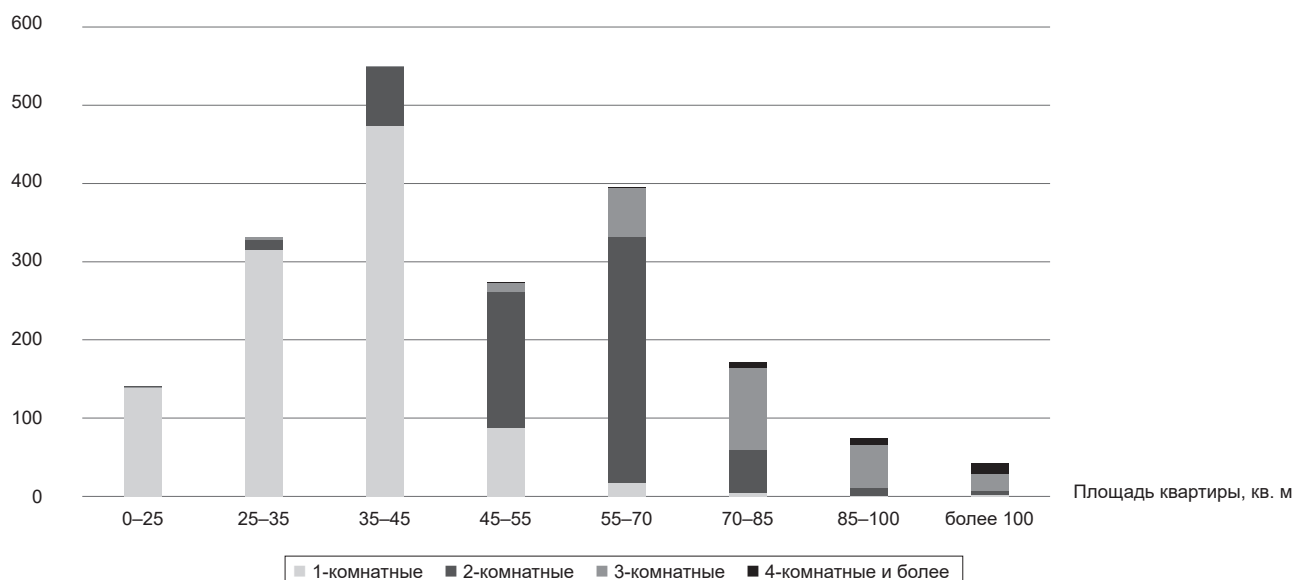


Рис. 8. Распределение строящихся квартир по площади и числу комнат в Российской Федерации в июле 2022 года (тысяч)

Источник: данные ЕИСЖС ДОМ.РФ. URL: <https://наш.дом.рф>.

Анализ уровня конкуренции среди девелоперов¹ на первичном рынке жилой недвижимости в России. Отечественный первичный рынок недвижимости насчитывает более 2 тыс. строительных компаний. По состоянию на июль 2022 г. на пять крупнейших застройщиков приходится 14% площади строящегося жилья в России. Публичное акционерное общество «ПИК-специализированный застройщик» (ПИК) лидирует по числу строящихся квартир (7%) и их площади (6%).

На втором месте находится «Группа ЛСР» (ЛСР) с долей рынка 3%. Еще меньшую долю занимают группа «Самолет» и Холдинг Setl Group — по 2%.

Структура строящегося жилья по числу комнат отличается в зависимости от компании-девелопера. По состоянию на июль 2022 г. 80% предложений Холдинга Setl Group составляют однокомнатные квартиры. Примерно равные доли приходятся на однокомнатные и двухкомнатные квартиры групп «Самолет» и ФСК (см. рис. 9).

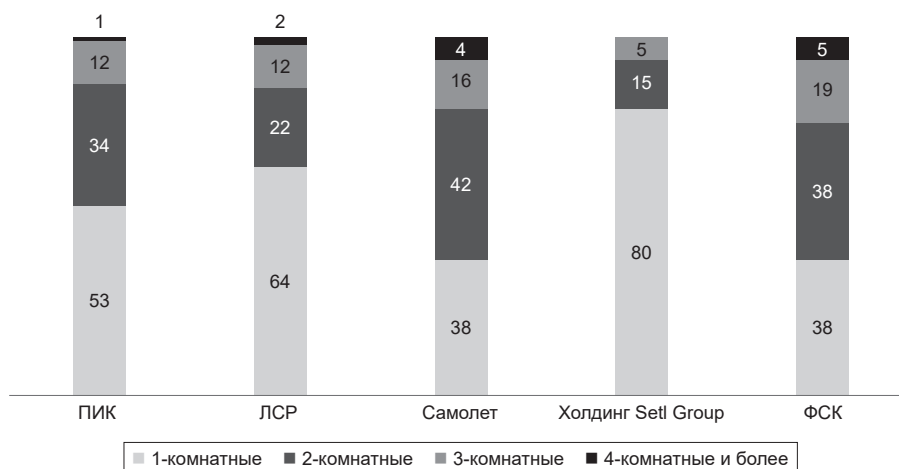


Рис. 9. Структура строящихся квартир по числу комнат среди пяти крупнейших застройщиков в Российской Федерации в июле 2022 года (в процентах от объема строящихся квартир девелопера)

Источник: данные ЕИСЖС ДОМ.РФ. URL: <https://наш.дом.рф>.

По региональной представленности девелоперы строго ориентированы. По площади застройки группы компаний «ПИК» более 60% приходится на г. Москву и более 19% — на Московскую область. «Группа ЛСР» и Холдинг Setl Group в основном представлены на рынке г. Санкт-Петербурга (74% и 98% от общего объема застройки компании, соответственно). Группа «Самолет» активно застраивает г. Москву (65%) и Московскую область (21%).

Для оценки уровня конкуренции на первичном рынке жилой недвижимости в России использовались:

- коэффициент концентрации (Concentration Ratio [CR]) — уровень монополизации рынка;
- индекс Херфиндаля — Хиршмана (Herfindahl — Hirschman index [HHI]) — оценка уровня конкурентной среды;
- индекс Линда (Lind Index [IL]) — оценка неравенства между лидерами рынка.

Таблица 1

Некоторые показатели количественной оценки конкурентной среды первичного рынка жилой недвижимости по показателю площади текущей застройки в Российской Федерации в июле 2022 года

Коэффициент концентрации (CR)	Индекс Херфиндаля — Хиршмана (HHI)	Индекс Линда (IL)		
		IL ₁	IL ₂	IL ₃
14%	82,5	232%	216%	239%

¹ Девелоперы — застройщики и группы компаний (ГК) — юридические лица, осуществляющие жилищное строительство на территории Российской Федерации в рамках Федерального закона от 30 декабря 2004 г. № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации».

По данным таблицы 1 коэффициент концентрации свидетельствует о низком уровне концентрации (CR менее 45%) компаний-застройщиков².

Индекс Херфиндаля – Хиршмана (ННІ) также позволяет оценить конкурентную среду. В отличие от CR при расчете ННІ учитываются доли всех компаний, а не только крупнейших представителей. При ННІ = 0 можно говорить о совершенной конкуренции (множество компаний на рынке), при ННІ = 100² – об абсолютной монополии. По данным на июль 2022 г. можно считать, что на российском первичном рынке жилой недвижимости высокий уровень конкуренции (ННІ = 82,5). Новые компании могут относительно беспрепятственно выйти на рынок со своими предложениями (см. таблицу 1).

Индекс Линда (ІL) позволяет определить фирмы, которые имеют особое влияние на рынке. Расчет индекса происходит итеративно с включением фирм по мере уменьшения их доли на рынке. Расчеты производятся до тех пор, пока значение индекса ІL не перейдет от убывания к возрастанию. По состоянию на июль 2022 г. лидерами российского рынка («ядром») по показателю площади текущей застройки являются топ-3 компании: «ПИК», «Группа ЛСР» и группа «Самолет» ($ІL_3 = 239\% > ІL_2 = 216\%$) (см. таблицу 1).

Анализ цен на первичном рынке жилой недвижимости в России. Ценовая политика на рынке недвижимости чувствительна к воздействию ключевых макроэкономических показателей. Цены на рынке жилья – сложный индикатор, отражающий состояние экономики и социальной сферы страны.

До 2018 г. цены на первичном рынке жилья изменялись менее активно по сравнению с индексом цен на товары и услуги. После ситуация меняется на противоположную. В 2019 г. наблюдается превышение уровня индекса цен на первичном рынке жилья над индексом цен на товары и услуги. Это связано с переходом застройщиков на проектное финансирование со второй половины 2019 г. В 2020–2021 гг. продолжилось ускорение роста цен на жилье под воздействием повышенного спроса. Факторами этого явления послужили: снижение ставок по ипотечным кредитам (в том числе действие программы льготной ипотеки на первичном рынке жилой недвижимости), рост инвестиционной привлекательности недвижимости, увеличение издержек застройщиков, сокращение рабочей силы ввиду ввода ограничений на въезд в страну в период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19 (см. рис. 10).

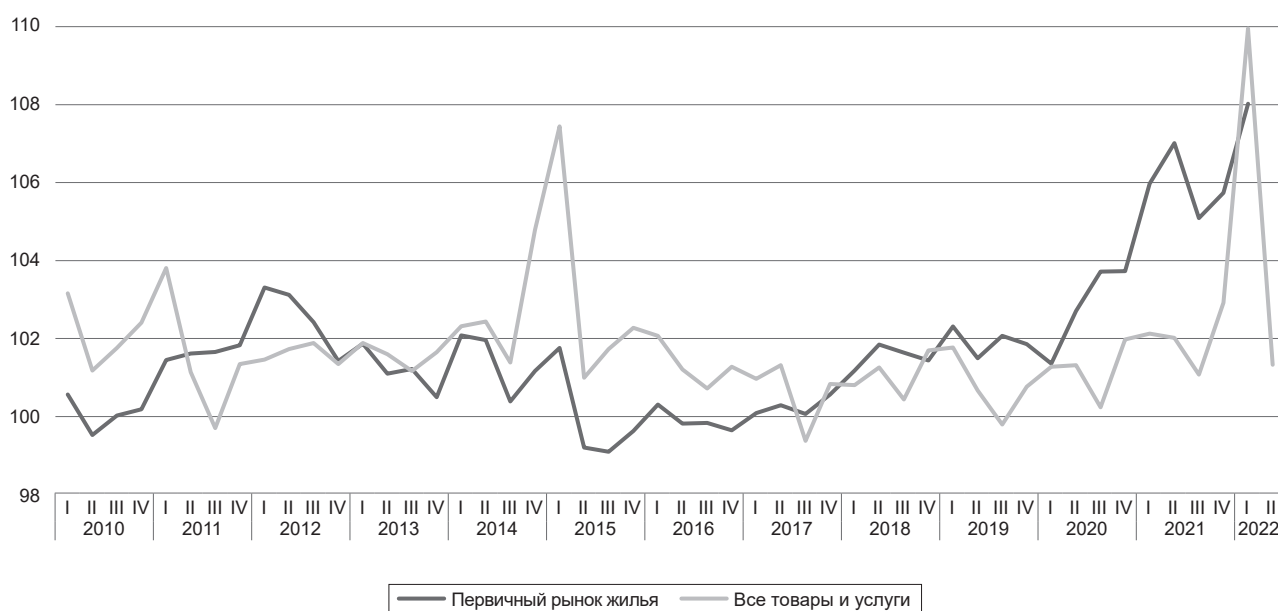


Рис. 10. Динамика индекса потребительских цен на товары и услуги и индекса цен на первичном рынке жилья в Российской Федерации в 2010–2022 годах (на конец квартала к концу предыдущего квартала, в процентах)

Источник: данные Росстата (URL: <https://rosstat.gov.ru>), ЕМИСС (URL: <https://www.fedstat.ru>).

² Чем выше значение коэффициента концентрации, тем менее развита совершенная конкуренция на рынке.

В начале 2022 г. последствия пандемии, изменение мировой политической ситуации, повышение ключевой ставки Банка России до 20% привели к повышению цен на первичном рынке жилой недвижимости. Начиная с апреля 2022 г. ключевая ставка снижается. По итогам заседания Совета директоров Банка России 22 июля 2022 г. было принято решение снизить ключевую ставку до 8% годовых³.

Тем не менее, не следует ожидать резкого повышения спроса ввиду снижения доступности жилья по доходам населения. Если в среднем за 2020 г. размер среднедушевого дохода населения в Российской Федерации равнялся стоимости 5,8 кв. метра, то в 2021 г. этот показатель составил 5,3 кв. метра (см. рис. 11). По мнению специалистов цены на рынке могут стабилизироваться, однако в ближайшие два года показатель доходов населения не приобретет тенденции к росту [2].

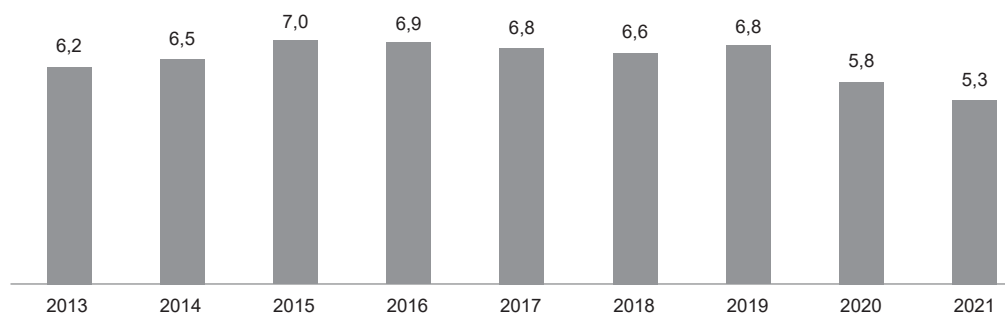


Рис. 11. Динамика доступности жилья на первичном рынке в Российской Федерации в 2013–2021 годах (отношение годового значения среднедушевого дохода населения к средней цене 1 кв. метра общей площади квартир, кв. метров)

Источник: расчеты авторов по данным Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru>.

Прогнозирование объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке

По квартальным данным за период 2010–2021 гг. проанализирован временной ряд объема ввода в эксплуатацию жилья в Российской Федерации и спрогнозированы его значения на четыре квартала 2022 г. Для прогнозирования использовались ARIMA (p, d, q) – модели (Integrated ARMA-модель) с фиктивными переменными, обозначающими квартальную сезонность, где p – число лагов зависимой переменной, d – порядок разности (интегрируемости), q – число лагов факторов, и SARIMA (p, d, q) (P, D, Q)s – модели (Seasonal ARMA-модель), где параметры (P, D, Q)s аналогично предназначены для сезонной составляющей.

Обе модели удовлетворяют основным предпосылкам и могут быть использованы для дальнейшего анализа (в моделях отсутствует автокорреляция и гетероскедастичность, остатки распределены нормально). На основании более

низких значений информационных критериев Акаике (AIC) и Шварца (BIC) для прогнозирования предпочтительнее оказалась спецификация модели SARIMA (2, 2, 0) (2, 2, 0)₄.

Построенная модель обладает значимой объясняющей способностью. Вариация вошедших в нее переменных объясняет 87% вариации объема введенной в эксплуатацию жилой недвижимости ($R^2_{\text{скорр.}} = 0,87$). Оценки коэффициентов для сезонной и несезонной частей значимы на уровне значимости 1%. На уровне значимости 5% можно говорить о нормальном распределении остатков модели (p-value = 0,961) и об отсутствии автокорреляции. Средняя абсолютная ошибка (Mean Absolute Percentage Error in Percent, [MAPE]) в процентах также свидетельствует о хороших прогнозных свойствах модели (MAPE = 7,7%). Средняя процентная ошибка (Mean Percentage Error, [MPE]) в рассматриваемой модели может свидетельствовать о том, что прогнозные значения несущественно занижены (MPE = 1,2%) (см. таблицу 2).

³ Новости Банка России от 22 июля 2022 г. URL: <https://www.cbr.ru/press/keypr/> (дата обращения 03.08.2022).

Сводные результаты по SARIMA (2, 2, 0) (2, 2, 0)₄-модели объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	Уровень значимости
Константа	4,01	86,33	0,96
Первый несезонный лаг (ϕ_1)	0,52	0,15	0,000***
Второй несезонный лаг (ϕ_2)	-0,58	0,15	0,000***
Первый сезонный лаг (Φ_1)	-1,01	0,15	0,000***
Второй сезонный лаг (Φ_2)	-0,62	0,14	0,000***
Данные по модели: $R^2_{\text{скорр.}} = 0,87$; AIC = 644,2; BIC = 653,4; F-тест: p-value = 0,000			

Примечание. *** — подтвержденная значимость на уровне 0,01 ($p \leq 0,01$).

Источник: расчеты авторов.

В SARIMA-модели наблюдается недооцененность I и II кварталов и переоцененность III и IV кварталов 2021 г. по сравнению с фактическими данными. В целом по 2021 г. модель показывает незначительно заниженные результаты (на 1%). В целом по годовым значениям разница между фактическими данными и спрогнозированными составляет не более 6% в ту или иную сторону. В IV квартале 2022 г. прогнозируется ввод в эксплуатацию 34 млн кв. метров жилья (см. рис. 12).

Статистическое прогнозирование значений объема ввода жилья в России продемонстрировало тенденцию к снижению показателя относительно рекордно высоких значений 2021 г. в течение следующего года (на 12%) со спадом во II квартале и привычным ростом к IV кварталу. Ожидается, что объем жилой недвижимости, введенный в эксплуатацию в 2022 г., вернется на уровень значений 2020 г. и составит 81 млн кв. метров.

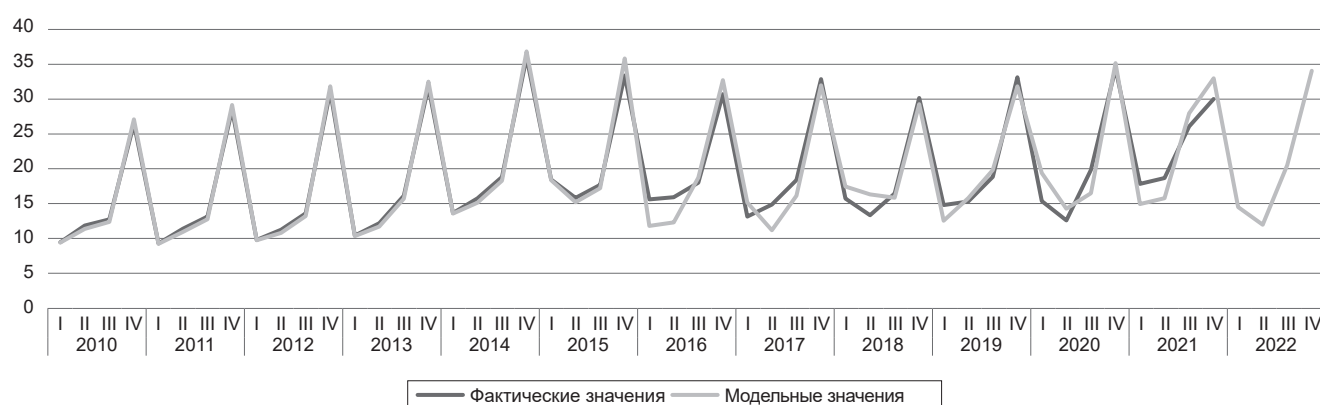


Рис. 12. Динамика фактических и модельных значений объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости в Российской Федерации в 2010–2022 годах (млн кв. метров)

Источник: данные Росстата (URL: <https://rosstat.gov.ru>), ЕМИСС (URL: <https://www.fedstat.ru>).

Подходы к анализу влияния макроэкономических показателей на рынок недвижимости

Для формирования базы показателей авторы использовали опыт исследователей различных стран по изучению рынка жилой недвижимости с точки зрения влияния на него макроэкономических факторов. В работе [3] на примере рынка недвижимости Черногории оценивается влияние основных макроэкономических переменных на динамику цен на жилье.

Были использованы статистические методы, основанные на подходе модельного усреднения и оценены более 4,5 тыс. линейных моделей с различными комбинациями факторов и временными лагами до четырех кварталов. Основным результатом исследования стало выявление наибольшей зависимости стоимости жилья от ВВП страны с временным лагом в один квартал, а также от заработной платы населения, уровня безработицы и объема использования ипотечных кредитов.

В исследовании [4] проведен анализ недвижимости Турции. В работе широко применяются

модели векторной авторегрессии (VAR). Авторы используют естественное обобщение моделей авторегрессии. В ходе анализа было определено, что индекс потребительских цен (объясняет 37% вариации зависимой переменной), цены на аренду жилой недвижимости (16% вариации зависимой переменной) и уровень ключевой ставки (5% вариации зависимой переменной) оказывают наибольшее влияние на рынок жилья. Это может свидетельствовать о том, что потребители рассматривают рынок жилой недвижимости в качестве возможной защиты от последствий инфляции. Модели векторной авторегрессии также были применены в работе [5]. Авторы пришли к выводу, что наиболее значительное воздействие на рынок жилой недвижимости оказывает номинальная процентная ставка, которая объясняет 37% вариации зависимой переменной. Также значимыми факторами оказались ВВП и объем инвестиций в страну.

Анализ влияния финансовых активов и случайных процессов на национальный рынок жилой недвижимости по географическим признакам описан в публикации [6]. Авторы заключили, что отсутствие коинтеграции активов на рынке жилья помогает потребителям диверсифицировать активы, а наличие — предоставляет инвесторам возможности для перекрестного хеджирования на ликвидных рынках.

Методы машинного обучения все чаще применяются в анализе рынка недвижимости при моделировании отдельных его показателей [7–10]. В ходе исследования национальных рынков жилья широкое применение получили комплексные нейросетевые экономико-математические модели. Они содержат как изменяющиеся макроэкономические переменные (ключевая ставка, объем ВВП), так и неизменные (статические) данные (строительно-эксплуатационные характеристики квартиры), что делает более продолжительной актуальность использования подобных моделей. В исследовании [11] проведена оценка и моделирование рыночных цен объектов недвижимости при помощи построения нейросетевой модели, которая включает в себя качества статических и динамических моделей за счет использования макроэкономических факторов. Авторы построили (провели обучение, оптимизацию и тестирование) нейронную сеть, которая позволяет массово оценить жилую недвижимость по множеству параметров. Заключением исследования является

утверждение, что рост застройки жилой недвижимости в г. Екатеринбурге на 4% в краткосрочном периоде может привести к насыщению рынка жилья и снижению цен на жилье. Однако на рынке жилой недвижимости г. Перми аналогичное увеличение объема ввода жилой недвижимости не приводит к подобному эффекту. Кроме того, была подтверждена отличительная особенность моделей такого рода в отличие от статических нейросетевых моделей — отсутствие необходимости регулярной актуализации данных.

Моделирование объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке с учетом влияния макроэкономических факторов

В качестве зависимой переменной (y) авторами был выбран показатель объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке (тыс. кв. метров). В результате изучения ранее проведенных исследований в области статистического анализа и прогнозирования в качестве независимых переменных были определены следующие показатели:

- x_1 — уровень инфляции (%);
- x_2 — ставка рефинансирования (%);
- x_3 — среднедушевые денежные доходы населения (руб.);
- x_4 — стоимость фьючерса на нефть марки Brent (долл. США за баррель);
- x_5 — курс доллара США к рублю (руб. за 1 долл. США);
- x_6 — объем предоставленных ипотечных жилищных кредитов (млн руб.);
- x_7 — учетные цены на аффинированные драгоценные металлы (золото) (руб. за грамм).

С целью выявления сезонной составляющей и детерминированного тренда были проанализированы графики автокорреляционной (Autocorrelation function, ACF) и частной автокорреляционной функций (Partial ACF, PACF), а также графики сезонной волны зависимой переменной. Отмечено, что пики автокорреляционной функции приходятся на лаги, кратные 4 (4, 8 и далее). Указанные факты могут свидетельствовать о наличии квартальной сезонности показателя объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке. Результаты HEGY-теста [12] подтвердили данное предположение.

Зависимая переменная имеет минимальные значения в первом квартале и максимальные — в четвертом. Устойчивый рост вводимого в эксплуатацию жилья в четвертом квартале обусловлен в первую очередь особенностями финансового планирования. Следует отметить, что в Российской Федерации большая часть компаний завершает финансовый год именно в четвертом квартале. Подводя финансовые итоги, в интересах застройщика минимизировать объем незавершенных работ, а также произвести расчеты с подрядчиками.

Сезонность, присущая объему вводимого в эксплуатацию жилья, может быть сформирована и под влиянием особенностей строительного цикла. Например, бетонные работы согласно строительным нормам и правилам (СНиП) рекомендовано проводить при положительных температурных значениях. Существуют специальные составы (присадки), которые позволяют проводить бетонные работы при отрицательных температурных значениях, но их использование существенно повышает стоимость строительства и риски нарушения технологического процесса.

Наряду с зависимой переменной сезонность была выявлена у таких факторов, как: цена фьючерса на нефть марки Brent (x_4), курс доллара США (x_5) и цены на драгоценные металлы — золото (x_7).

Для проверки временных рядов на стационарность и определения порядка интегрируемости авторами был использован расширенный тест Дики — Фуллера (Augmented Dickey — Fuller test, ADF-тест). Переменная цены фьючерса на нефть марки Brent (x_4) изначально является стационарным процессом. Остальные независимые переменные имеют первый порядок интегрируемости и являются разностно-стационарными процессами (кроме прироста цены на драгоценные металлы — золото (x_7) — процесс тренд-стационарен). Установлен второй порядок интегрируемости зависимой переменной.

На основе подхода Энгла — Грейнджера тестировалось наличие коинтеграции у используемых переменных. В рамках исследования рассматривалась попарная причинно-следственная связь с участием зависимой переменной, так как интерес представляет влияние факторов на объем ввода в эксплуатацию жилой недвижимости (y). Было установлено отсутствие коинтеграции между зависимой и независимыми переменными.

Исходя из результатов проведенных тестов, было принято решение об использовании ARMAX (1, 0)-модели [13 и 14]. Так как согласно результатам проведенного ADF-теста переменная (y) становится стационарной только после взятия второй разности, то в качестве зависимой переменной в рассматриваемой модели был использован временной ряд второй разности исходного показателя зависимой переменной (d_d_y). Кроме того, ARMAX-модель была выбрана по причине отсутствия необходимости одинакового порядка интегрируемости у переменных.

Как было указано ранее, зависимая переменная имеет квартальную сезонность. Поэтому в модель были введены фиктивные переменные dq_2 , dq_3 и dq_4 для ее обозначения.

Первичная модель регрессии методом наименьших квадратов (МНК) с включением всех факторов имела автокорреляцию. Для ее устранения была построена новая модель с увеличением лаговой структуры. В модель вошла переменная значения двойной разности исходного показателя зависимой переменной в предыдущем квартале ($d_d_y_1$).

Уровень инфляции (x_1), ставка рефинансирования (x_2) и среднедушевые доходы населения (x_3) оказались статистически незначимы. Они были исключены из модели, хотя ARMAX-модели не предполагают наличия только значимых переменных (см. таблицу 3).

Отсутствие значимого влияния среднедушевых доходов населения (x_3) на изменение объемов вводимого в эксплуатацию жилья ($d_d_y_1$) обусловлено сложностью и изменением с 1 июля 2019 г. финансовых отношений между застройщиком и покупателем. Введение эскроу-счетов явилось средством защиты покупателей от невыполнения обязательств со стороны застройщика. У застройщика появляется возможность снизить процент по ипотеке в случае высокого спроса на квартиры на этапе строительства. Среднедушевые доходы населения в смысле уровня жизни существенно не изменились. Корректнее будет говорить об изменении взаимодействия застройщиков, банков и покупателей. Кроме того, развитие государственных программ по поддержке ипотечного кредитования (в том числе льготного) способствует повышению спроса на жилую недвижимость. Доля ипотечного кредитования увеличивается с каждым годом. Среднедушевые доходы населения (домохозяйств) повлияют на условия догово-

Таблица 3

Сводные результаты по ARMAX (1, 0)-модели объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости на российском рынке

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка	Уровень значимости
Константа	-26 393,2	4 371,12	0,00***
Абсолютный прирост курса доллара США к рублю (первая разность — d_{x_3})	0,0099	0,0047	0,04**
Фиктивная переменная для II квартала (dq_2)	22 852	9 177,09	0,02**
Фиктивная переменная для III квартала (dq_3)	39 695	3 248,16	0,00***
Фиктивная переменная для IV квартала (dq_4)	39 181,3	5 974,20	0,00***
Предыдущее значение изменения абсолютного прироста объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости (вторая разность зависимой переменной — $d_{d_y_1}$)	-0,64	0,137	0,00***
Стоимость фьючерса на нефть марки Brent (x_4)	562,06	327,2	0,09*
Абсолютный прирост учетных цен на аффинированные драгоценные металлы — золото (первая разность — d_{x_7})	-0,26	0,46	0,185
Абсолютный прирост объема предоставленных ипотечных жилищных кредитов (первая разность — d_{x_6})	-0,23	1,65	0,198
Данные по модели: $R^2_{\text{скорр.}} = 0,78$; AIC = 739,8; BIC = 765; F-тест: p-value = 0,000			

Примечание. * — подтвержденная значимость на уровне 0,1 ($p \leq 0,1$); ** — подтвержденная значимость на уровне 0,05 ($p \leq 0,05$); *** — подтвержденная значимость на уровне 0,01 ($p \leq 0,01$).

Источник: расчеты авторов.

ра по ипотечному кредитованию: размер и период выплат. Если говорить о более раннем временном периоде (до ввода эскроу-счетов), то следует учитывать низкий уровень развития ипотечного кредитования с высокими процентными ставками, что не могло повлечь роста объемов строительства за счет средств населения.

На изменение объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости наиболее существенно влияют факторы: сезонность, предыдущее значение зависимой переменной, а также изменение курса доллара США. При увеличении изменения курса доллара США на единицу растет изменение прироста объема ввода жилой недвижимости на 9,9 кв. метра. С ростом предыдущего изменения прироста зависимой переменной на единицу значение изменения абсолютного прироста объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости снижается на 640 кв. метров. Стоимость фьючерса на нефть марки Brent положительно влияет на изменение объема вводимого жилья: при увеличении стоимости указанной ценной бумаги на 1 доллар США зависимая переменная увеличивается на 562,06 тыс. кв. метров.

Взаимосвязь между стоимостью фьючерса на нефть марки Brent и показателями рынка недвижимости не очевидна на первый взгляд. Россия — страна, где добыча и экспорт нефти занимают главенствующую роль в экономике. Доходы от продажи сырья могут поступать в экономику страны разными путями. Нефтя-

ные и газовые компании, обладая большими финансовыми ресурсами (в том числе земельными активами) инвестируют в различные сферы экономики страны. От стоимости одного барреля нефти в той или иной степени зависит и главный документ страны — бюджет, часть которого расходуется в том числе и на развитие жилищного строительства. В период высоких доходов (при максимальных ценах на нефть) необходимы дополнительные инвестиционные инструменты — например, рынок недвижимости. Кроме того, до введения беспрецедентных санкций со стороны недружественных государств в России была высока доля импорта (в том числе и на строительном рынке). Стоимость импортированных товаров зависит от курса валюты, который в свою очередь определяют объем и цена проданной нефти.

Модель ARMAX (1, 0) обладает значимой объясняющей способностью. Вариация объема введенной в эксплуатацию жилой недвижимости объясняется вариацией вошедших в нее переменных на 78% ($R^2_{\text{скорр.}} = 0,78$). С вероятностью 0,95 можно утверждать об отсутствии автокорреляции (LM-тест, p-value = 0,432) и гетероскедастичности (тест Уайта, p-value = 0,448), о распределении остатков модели по нормальному закону (p-value = 0,972).

Средняя процентная ошибка в ARMAX (1, 0)-модели свидетельствует о существенном занижении модельных значений (MPE = 20%).

Значение средней абсолютной ошибки в процентах не превышает порог удовлетворительных прогностических свойств модели — 10% ($MAPE = -9,7\%$).

ARMAX-модели не требуют присутствия исключительно значимых независимых переменных. Оценка коэффициентов регрессии показателей абсолютных приростов учетных цен на аффинированные драгоценные металлы — золото (d_{x_7}) и объема предоставленных ипотечных жилищных кредитов (d_{x_6}) формально признаны незначимыми. Однако авторами принято решение сохранить их в модели для повышения ее информативности.

Заключение

Первичный рынок жилой недвижимости в России продолжает развиваться несмотря на возникающие сдерживающие факторы внутри страны и за ее пределами. За период 2010–2021 гг. объем ввода в эксплуатацию жилья в среднем ежегодно увеличивался на 5,1%. По данным 2021 г. наиболее активно развивающимися регионами по вводу в действие общей площади жилых домов на 1000 человек населения являются: Ленинградская, Калининградская, Московская области, Краснодарский край, а также Липецкая, Тюменская и Сахалинская области.

Спрос со стороны населения поддерживается государственными программами льготного ипотечного кредитования. Наблюдается рост среднего размера квартир. По состоянию на июль 2022 г. среди строящегося жилья наиболее востребованы одно- и двухкомнатные квартиры.

Особенности географического расположения страны благоприятно сказываются на высоком уровне конкуренции на первичном рынке жилой недвижимости России с высоким числом небольших компаний. К крупнейшим игрокам можно отнести топ-3 девелоперов, которые ведут строительную деятельность в наиболее экономически активных регионах (г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Ленинградская область, Краснодарский край). Компании-застройщики г. Москвы и Московской области сконцентрированы на строительстве однокомнатных и двухкомнатных квартир примерно в равных долях от объемов строительства. На рынках г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области предложение ориентировано на преимущественно однокомнатные квартиры.

На фоне растущего спроса и повышающихся цен на жилую недвижимость в новостройках доступность квадратных метров в пересчете на доходы населения снижается.

По результатам моделирования можно отметить, что показатель объема ввода в эксплуатацию жилой недвижимости в большей степени зависит от предыдущего значения двойной разности исходного показателя, сезонной составляющей и изменения курса доллара США. Полученная модель по прогнозированию свидетельствует о достижении в 2022 г. объемов жилой недвижимости, введенной в эксплуатацию, уровня 2020 г. — более 80 млн кв. метров.

В целом модели SARIMA (2, 2, 0) (2, 2, 0)₄ и ARMAX (1, 0) обладают удовлетворительными прогностическими свойствами и могут быть применены на практике. В условиях относительно стабильной экономики целесообразно применение модели SARIMA (2, 2, 0) (2, 2, 0)₄. На экономические и политические колебания незамедлительно реагируют макроэкономические показатели. В этом случае применима модель ARMAX (1, 0).

Авторы планируют продолжить исследование в области оценки влияния макроэкономических показателей на основные маркеры первичного рынка жилой недвижимости в России.

Литература

1. Сведения о рынке ипотечного жилищного кредитования в России // Информационный бюллетень. Статистические показатели. Банк России. 2022. Том 6. № 26. 60 с.
2. Жилищное строительство // Аналитическая записка. Банк России. 2021. Том 1. № 4. 37 с.
3. Radonjić M. et al. The Impact of Macroeconomic Factors on Real Estate Prices: Evidence from Montenegro // Ekonomski Pregled. 2019. Vol. 70. No. 4. P. 603–626.
4. Gökçent G., Ucal M.S. Macroeconomic Factors Affecting Real Estate Markets in Turkey: A VAR Analysis Approach // Briefing Notes in Economics. 2009. No. 80.
5. McCue T.E., Kling J.L. Real Estate Returns and the Macroeconomy // The Journal of Real Estate Research. 1994. Vol. 9. No. 3. P. 277–287.
6. Chaudhry M.K., Rohan A.C., William H.C. Long-Term Structural Price Relationships in Real Estate Markets // Journal of Real Estate Research. 1999. Vol. 18. No. 2. P. 335–354.
7. Lorenz F. et al. Interpretable Machine Learning for Real Estate Market Analysis // Real Estate Economics. 2022. P. 1–31.
8. Potrawa T., Tetereva A. How Much Is the View from the Window Worth? Machine Learning-Driven Hedonic

Pricing Model of the Real Estate Market // *Journal of Business Research*. 2022. Vol. 144. No. 1. P. 50–65.

9. **Tchuente D., Nyawa S.** Real Estate Price Estimation in French Cities Using Geocoding and Machine Learning // *Annals of Operations Research*. 2022. Vol. 308. No. 1. P. 571–608.

10. **Yu Y.** et al. Research on Real Estate Pricing Methods Based on Data Mining and Machine Learning // *Neural Computing and Applications*. 2021. Vol. 33. No. 9. P. 3925–3937.

11. **Ясницкий Л.Н., Ясницкий В.Л.** Разработка и применение комплексных нейросетевых моделей массовой оценки и прогнозирования стоимости жилых

объектов на примере рынков недвижимости Екатеринбурга и Перми // *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2017. Том 3. № 186. С. 68–84.

12. **Hylleberg S.** et al. Seasonal Integration and Cointegration // *Journal of Econometrics*. 1990. Vol. 44. No. 1–2. P. 215–238.

13. **Магнус Я.Р., Пересецкий А.А., Катышев П.К.** Эконометрика. Начальный курс: Учеб. 9-е изд., испр. М.: Издательский дом «Дело», 2021. 504 с.

14. **Подкорытова О.А., Соколов М.В.** Анализ временных рядов: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2017. 267 с.

Информация об авторах

Звездина Наталья Валерьевна — канд. экон. наук, доцент, доцент департамента статистики и анализа данных, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 109028, г. Москва, Покровский б-р, д. 11. E-mail: nat-zvezdina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7423-9127>.

Сараев Антон Валерьевич — стажер-аналитик, Cooper Vision. 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 6, стр. 2. E-mail: antonsaraev2012@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0033-7685>.

References

1. Information about Housing (Mortgage) Loan Market in Russia. *Bank of Russia Information Bulletin. Statistical Indicators*. 2022;6(26):60. (In Russ.)

2. Housing Construction. *Bank of Russia Analytical Notes*. 2021;1(4):37. Moscow. (In Russ.)

3. **Radonjić M.** et al. The Impact of Macroeconomic Factors on Real Estate Prices: Evidence from Montenegro. *Ekonomski Pregled*. 2019;70(4):603–626.

4. **Gökkent G., Ucal M.S.** Macroeconomic Factors Affecting Real Estate Markets in Turkey: A VAR Analysis Approach. *Briefing Notes in Economics*. 2009;(80).

5. **McCue T.E., Kling J.L.** Real Estate Returns and the Macroeconomy. *The Journal of Real Estate Research*. 1994;9(3):277–287.

6. **Chaudhry M.K., Rohan A.C., William H.C.** Long-Term Structural Price Relationships in Real Estate Markets. *Journal of Real Estate Research*. 1999;18(2):335–354.

7. **Lorenz F.** et al. Interpretable Machine Learning for Real Estate Market Analysis. *Real Estate Economics*. 2022;00:1–31.

8. **Potrawa T., Tetereva A.** How Much Is the View from the Window Worth? Machine Learning-Driven Hedonic

Pricing Model of the Real Estate Market. *Journal of Business Research*. 2022;144:50–65.

9. **Tchuente D., Nyawa S.** Real Estate Price Estimation in French Cities Using Geocoding and Machine Learning. *Annals of Operations Research*. 2022;308(1):571–608.

10. **Yu Y.** et al. Research on Real Estate Pricing Methods Based on Data Mining and Machine learning. *Neural Computing and Applications*. 2021;33(9):3925–3937.

11. **Yasnitsky L.N., Yasnitsky V.L.** Development and Application of Complex Neural Network Models of Mass Assessment and Forecasting of the Cost of Residential Objects on the Example of Real Estate Markets in Yekaterinburg and Perm. *Property Relations in the Russian Federation*. 2017;3(186):68–84. (In Russ.)

12. **Hylleberg S.** et al. Seasonal Integration and Cointegration. *Journal of Econometrics*. 1990;44(1-2):215–238.

13. **Magnus Ya.R., Peresetsky A.A., Katyshev P.K.** *Econometrics. Beginner Course: Textbook*. 9th Ed., Revised. Moscow: Delo Publ.; 2021. 504 p. (In Russ.)

14. **Podkorytova O.A., Sokolov M.V.** *Time Series Analysis: A Study Guide for Bachelor's and Master's Degrees*. 2nd Ed., Rev. and Add. Moscow: Yurayt Publishing House; 2017. 267 p.

About the authors

Nataliya V. Zvezdina — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor; Associate Professor, Department of Statistics and Data Analysis, National Research University Higher School of Economics (HSE University). 11, Pokrovsky Bulvar, Moscow, 109028, Russia. E-mail: nat-zvezdina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7423-9127>.

Anton V. Saraev — Analyst, Cooper Vision. 6, Presnenskaya Embankment, Bldg. 2, Moscow, 123112, Russia. E-mail: antonsaraev2012@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0033-7685>.

Экономические детерминанты смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России

Татьяна Владимировна Коссова

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Целью статьи является исследование экономических факторов, определяющих уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России. В качестве независимых переменных рассматривались социально-экономические факторы, в том числе уровень благосостояния, характеристики системы здравоохранения в регионе, уровень потребления алкоголя как черта образа жизни населения, направления государственной политики по профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний, а также антиалкогольные и антитабачные инициативы. Указанные факторы находятся в сфере действия нескольких социальных программ, реализуемых в настоящее время в России. Задачей работы является выявление степени чувствительности показателя смертности от болезней системы кровообращения к изменению каждого из рассмотренных факторов. Это позволит определить ориентиры для государственной политики, направленной на улучшение здоровья населения.

Эмпирическая составляющая данного исследования основана на данных Федеральной службы государственной статистики (за период с 2005 по 2019 г.), а также бюджетов регионов и территориальных фондов обязательного медицинского страхования (ОМС). Оценивалась модель панельных данных с фиксированными эффектами, а также производился расчет эластичности смертности от болезней системы кровообращения к изменению сформированного набора факторов. В статье показано, что увеличение расходов на здравоохранение приводит к снижению смертности от болезней системы кровообращения, но чувствительность данного показателя к однопроцентному изменению факторов благосостояния и образа жизни, в том числе объема потребления алкоголя, выше чем к однопроцентному изменению расходов на здравоохранение. Также показано наличие статистически значимой взаимосвязи изменений в законодательстве, приведших к существенному увеличению доступности дорогостоящей медицинской помощи, и снижения смертности от болезней системы кровообращения. Полученные результаты являются важной информацией для лиц, реформирующих систему здравоохранения, и могут выступать ориентиром для разработки параметров государственных программ в сфере здравоохранения.

Ключевые слова: смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, регионы России, государственные программы по здравоохранению, статистика здравоохранения, статистические методы, региональная статистика, региональные бюджеты, территориальные фонды обязательного медицинского страхования.

JEL: C40, I13, I18, J11, R50.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-42-51>.

Для цитирования: Коссова Т.В. Экономические детерминанты смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России. Вопросы статистики. 2023;30(1):42–51.

Economic Determinants of Mortality from Cardiovascular Diseases in Russian Regions

Tatiana V. Kossova

National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russia

This article aims to investigate economic factors that determine the mortality rate from cardiovascular diseases in Russian regions. Independent variables are socio-economic factors, including the level of well-being, characteristics of the health care system in the region, level of alcohol consumption as a characteristic of the lifestyle of the population, as well as the directions of state policy for prevention and treatment of cardiovascular diseases, and alcohol and tobacco control initiatives. These factors are the focus of several social programs currently being implemented in Russia. The objective of this study is to identify the degree of sensitivity of the mortality rate from circulatory system diseases to changes in each of the factors considered. This will help to guide public policies aimed at improving population health.

The empirical component of the study is based on the data from the Federal State Statistics Service of Russia (for the period from 2005 to 2019), as well as regional budgets and territorial compulsory health insurance funds. Panel data model with fixed effects was evaluated, and the elasticity of mortality from circulatory system diseases to changes in the formed set of factors. The paper shows that an increase in health care costs leads to a decrease in mortality from circulatory system diseases. With that, the sensitivity of this indicator to a one percent change in factors of well-being and lifestyle, including the volume of alcohol consumption, is higher than the sensitivity to a one percent change

in health care expenditures. The article revealed the presence of a statistically significant relationship between changes in the legislation, which led to a significant increase in the availability of expensive medical care, and a decrease in mortality from circulatory system diseases. The findings are relevant for those reforming the health care system and can serve as a guideline for developing parameters of government healthcare programs.

Keywords: mortality from cardiovascular diseases, regions of Russia, state health care programs, health statistics, statistical methods, regional statistics, regional budgets, territorial compulsory health insurance funds.

JEL: C40, I13, I18, J11, R50.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-42-51>.

For citation: Kossova T.V. Economic Determinants of Mortality from Cardiovascular Diseases in Russian Regions. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):42–51. (In Russ.)

Введение

В последние десятилетия сердечно-сосудистые заболевания остаются ведущей причиной смерти в мире¹. Правительства разных стран направляют существенные ресурсы на борьбу с данными заболеваниями, и Россия — не исключение. Так, например, национальный проект «Здравоохранение», реализуемый до 2024 г., одной из целей ставит сокращение смертности от болезней системы кровообращения. Строительство кардиоцентров во многих городах России в 2010-е годы дало мощный импульс к улучшению медицинского обслуживания населения и предотвращению смертей от ишемической болезни сердца, цереброваскулярных и иных болезней, относящихся к рассматриваемой категории. Создание центров, оснащение их новым оборудованием, подготовка специалистов предполагала существенные государственные вложения, которые были осуществлены в расчете на отдачу в виде снижения смертности и улучшения качества жизни тех пациентов, кому удалось своевременно оказать медицинскую помощь. Государство продолжает активную работу в части реализации региональных программ борьбы с болезнями системы кровообращения. В 85 субъектах России реализуются проекты под общим названием «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями» на 2018–2024 гг. Данные проекты призваны улучшить первичную профилактику сердечно-сосудистых заболеваний, сделать более эффектив-

ной организацию скорой медицинской помощи, снизить смертность от инфарктов и острого нарушения мозгового кровообращения, улучшить профессиональную квалификацию медицинского персонала, а также способствовать оснащению профильных медицинских учреждений новым оборудованием². Большое внимание уделяется профилактике болезней системы кровообращения и их осложнений: в качестве примера можно привести федеральную программу «Оберегая сердца», объединяющую медиков-волонтеров³. Существующие исследования отмечают существенное снижение смертности от болезней системы кровообращения в России в последние годы [1].

Вместе с тем, образ жизни населения также играет важную роль в формировании здоровья. Одних государственных расходов, пусть и весьма существенных в определенные годы, недостаточно для того, чтобы обеспечить стойкое и существенное снижение смертности от болезней системы кровообращения. Отмечается связь смертности от данных заболеваний с потреблением алкоголя, курением, лишним весом и отсутствием достаточной физической активности. Например, вывод о влиянии потребления алкоголя на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний для России сделан в статье О. Сидоренкова и соавторов [2].

В настоящем исследовании проводится анализ влияния на смертность болезней системы кровообращения и экономических факторов в ре-

¹ Всемирная организация здравоохранения: 10 ведущих причин смерти в мире. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.

² Министерство здравоохранения Российской Федерации. Федеральный проект «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями». URL: <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie/bssz>.

³ Всероссийское общественное движение «Волонтеры-медики». Федеральная программа по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений «Оберегая сердца». URL: <https://xn----ctbhcbtapdmikb4a2a0m.xn--p1ai/materials/federalnaya-programma-po-obucheniyu-shkolnikov-raspoznaniya-priznakov-insulta-deti-na-zashhite-vzroslyih>.

гионах России. Существующие научные работы в основном концентрируются на анализе динамики смертности и половозрастной структуре населения. В данной работе анализ расширяется за счет исследования экономических детерминант происходящих изменений. В число рассматриваемых факторов включены совокупные расходы на здравоохранение в регионе, представляющие собой расходы бюджетов субъектов федерации и расходы территориальных фондов обязательного медицинского страхования. Кроме того, сделана попытка учесть в анализе происходящие изменения в предоставлении высокотехнологической медицинской помощи, а также государственные антиалкогольные и антитабачные инициативы. Выводы имеют большое значение для выбора мер государственной политики, направленной на улучшение здоровья населения и снижения смертности от основной на сегодняшний день причины.

Социально-экономические детерминанты смертности от сердечно-сосудистых заболеваний

Демографический анализ смертности от болезней системы кровообращения давно проводится как для России, так и для других стран, поскольку данная причина остается ведущей причиной смерти, и это требует адекватной реакции со стороны системы здравоохранения. Межстрановой анализ показывает, что восточно-европейские страны имеют один из самых высоких уровней смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [3], что влечет потери для экономики и издержки, связанные с необходимостью борьбы с создавшейся неблагоприятной ситуацией.

Традиционно к социально-экономическим факторам, связанным со смертностью от болезней системы кровообращения, относят уровень дохода, уровень образования, семейное положение. Согласно ряду публикаций, основой для исследований часто выступают микроданные, позволяющие оценить индивидуальное поведение и связать его с последствиями в виде заболеваемости и смертности. Так, Т. Тильман и соавторы показали на примере восточноевропейских стран, что с повышенным риском смерти от сердечно-сосудистых заболеваний коррелируют безработица, низкие материальные блага, депрессия

и одиночество, нечастые контакты с друзьями или родственниками [3]. С. Малютина и соавторы [4] провели исследование в г. Новосибирске при помощи опросов (в 1984, 1985/86, 1988/89 и 1994/95 гг.) 6485 мужчин и 4919 женщин в возрасте от 25 до 64 лет. Авторы выявили, что высшее образование связано с более низкой смертностью от всех причин, в том числе и от болезней системы кровообращения как для мужчин, так и для женщин. У неженатых мужчин отмечена более высокая смертность от рассматриваемых причин по сравнению с женатыми, в то время как для женщин устойчивых результатов не получено. С. Адепуа и соавторы [5] изучали связь между социально-экономическими факторами и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний в Грузии. Рассматривались данные за период с 2014 по 2016 г. Более низкий уровень медианного дохода домохозяйства и повышенная среднегодовая концентрация частиц PM_{2,5} (взвешенные частицы диаметром меньше 2,5 микрометра) в окружающей среде явились наиболее значимыми факторами, объясняющими повышенную смертность от рассматриваемых причин. При этом наличие медицинской страховки и проживание в городской либо сельской местности не были связаны с ухудшением смертности.

Примером исследования факторов смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на региональных данных может служить работа Е.А. Баптиста и Б.Л. Куэйрос [6]. Авторы рассматривали регионы Бразилии за период с 2001 по 2015 г. и сделали вывод, что существует связь между валовым региональным продуктом на душу населения и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний.

Наряду с социально-экономическими факторами важную роль играет поведение индивида в отношении своего здоровья. Так, А. Бошам и др. [7] анализировали выборку взрослого населения г. Мельбурна в Австралии в возрасте 40–69 лет за период с 1990 по 1994 г. Было выявлено, что повышенная смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в группе индивидов с более низким социально-экономическим статусом (в особенности, связанном с уровнем образования) объясняется индивидуальными риск-факторами, а именно, курением и лишним весом. Лишний вес определялся по окружности талии. Значимость исключения курения для снижения предотвратимой смертности показали

М. Йенсен-Урстади и соавторы на примере Швеции и Эстонии [8]. Авторы основывали анализ на данных опроса за период с 1996 по 1998 г. В выборку вошли 55-летние респонденты, всего 269 человек.

Связь потребления алкоголя и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний неоднократно отмечалась для России. Например, О. Сидоренков и соавторы показали, что опасное потребление алкоголя является независимым риск-фактором смертности от сердечно-сосудистых заболеваний для женщин [2]. Ю. Разводовский также выявил, что потребление алкоголя оказывает влияние на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний [9].

Анализ взаимосвязи предпринимаемых мер антиалкогольной политики со смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний показан в работе В. Пуна и соавторов на примере Гонконга [10]. Авторы рассматривали помесечные данные с 2001 по 2010 г. В 2007 г. правительство вдвое снизило акцизы на пиво и вино, а в 2008 г. вовсе их отменило. В статье изучалось влияние этих решений на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний среди жителей Гонконга в возрасте 65 лет и выше. Авторам удалось показать, что сокращение акцизов на алкоголь в 2007 году было связано с ростом смертности от сердечно-сосудистых заболеваний среди мужчин.

Помимо образа жизни и поведения в отношении своего здоровья в исследованиях акцентируется внимание на показателях системы здравоохранения и доступе к качественной медицинской помощи. Например, в своем исследовании для США С. Грир и соавторы сделали вывод, что необходимо не только сокращать распространение курения и избыточного веса и увеличивать процент населения, имеющего медицинскую страховку, но и наращивать число врачей первичного звена в расчете на 1000 человек населения, а также снижать число предотвратимых госпитализаций [11]. Доступ к своевременной и качественной медицинской помощи делает важный вклад в сокращение предотвратимой смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Е. Хэлис и соавторы пришли к выводу, что показатели потребления алкоголя, питания и курения недостаточно объясняют различия в трендах смертности от сердечно-сосудистых заболеваний за период с 1970 по 2007 г. в 10 странах, которые вступили в Евросоюз после 2004 г., и в 15 странах, которые

вступили до 2004 г. [12]. Важную роль играют более высокие расходы на здравоохранение, лучший доступ к инвазивной и неотложной кардиологической помощи, лучший фармакологический контроль гипертонии и контроль высокого уровня холестерина в крови в странах Западной Европы [12].

В последнее десятилетие России удалось добиться существенного снижения смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, что отражено в разных исследованиях, например в работе П. Григорьева и соавторов [1]. Однако драйверы этого снижения по-прежнему находятся в центре внимания исследователей. Так, например, М.Г. Глезер в своей работе, посвященной половозрастным характеристикам смертности от болезней системы кровообращения в Московской области, отметил, что несмотря на положительную динамику последних лет необходимо уделять особое внимание «коррекции факторов риска ишемической болезни сердца и проводить своевременную диагностику» не только данного заболевания, но и иных заболеваний, не связанных с ишемической болезнью сердца [13]. Изучение детерминант смертности от болезней системы кровообращения остается актуальной задачей как для экономистов, так и для лиц, разрабатывающих параметры программ в сфере здравоохранения и иных социально значимых программ, которые могут косвенно способствовать снижению заболеваемости и смертности от рассматриваемых причин.

Характеристики смертности от болезней системы кровообращения в России: региональный аспект

На протяжении последних десятилетий болезни системы кровообращения остаются ведущей причиной смерти обоих полов в России. В 2010-е годы на болезни системы кровообращения пришлось около половины общего числа умерших, однако данные Росстата свидетельствуют о постепенном сокращении рассматриваемого показателя. При этом распределение числа умерших от болезней системы кровообращения в регионах существенно изменилось за последние 30 лет.

В 1990 г. в распределении регионов по смертности от болезней системы кровообращения выделяется группа с относительно низкими значе-

ниями рассматриваемого показателя — регионы Дальнего Востока и Сибири: Чукотский автономный округ, Камчатская, Магаданская, Сахалинская и Тюменская области, Забайкальский край, республики Якутия, Тыва и Алтай, а также расположенные в европейской части страны республики Калмыкия, Коми, Мурманская и Калининградская области. Для этой группы регионов была характерна относительно высокая доля молодого населения в возрасте до 15 лет и/или низкая доля населения старше трудоспособного возраста.

К 2000 г. смертность от болезней системы кровообращения увеличилась во всех регионах в среднем в 1,5 раза. При этом выделяются две группы регионов, в одной из которых ожидаемое значение рассматриваемого показателя было несколько ниже, чем в другой. Наибольший рост рассматриваемого показателя наблюдался в группе благополучных регионов. Минимальное значение показателя с 1990 по 2000 г. увеличилось в 2,6 раза, что привело к уменьшению различий между наиболее благополучным и неблагополучным регионами.

К 2010 г. распределение регионов по смертности от болезней системы кровообращения стало более однородным, а к 2015 г. значения рассматриваемого показателя снизились во всех регионах. Отношение значений наиболее благополучного показателя к наименее благополучному уменьшилась по сравнению с 1990 г. с 770 до 300%. Указанная динамика могла явиться следствием изменения экономической ситуации, а также реализации государственных программ по борьбе с сердечно-сосудистыми заболеваниями и профилактики нарушения кровообращения.

В период с 2015 по 2019 г. уменьшение показателей смертности от сердечно-сосудистых заболеваний продолжилось, и в среднем их значения приблизились к уровням, наблюдавшимся в 1990 г., а в ряде регионов стали даже более низкими. Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась в Ивановской, Рязанской, Курской, Липецкой, Тамбовской, Ленинградской, Московской и Сахалинской областях, Краснодарском крае и республиках Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия и Мордовия. К регионам с наименее выраженной положительной динамикой, в результате которой смертность

от сердечно-сосудистых заболеваний в 2019 г. более чем на 30% превышала уровень, наблюдавшийся в 1990 г., относятся Калининградская, Архангельская, Амурская, Еврейская автономная, Камчатская, Магаданская и Чукотская области, Красноярский, Забайкальский и Приморский край, республики Калмыкия, Коми и Якутия. В результате группа регионов, относительно благополучных по данному показателю, изменилась незначительно по сравнению с 1990 г.

Эконометрический анализ

Для более подробного анализа детерминант смертности от болезней системы кровообращения используются данные Федеральной службы государственной статистики за период с 2005 по 2019 гг.⁴ В анализ включаются данные по 77 регионам России без выделения автономных округов из состава областей — это все регионы за исключением Чечни, Дагестана, Ингушетии, а также Республики Крым и г. Севастополя ввиду отсутствия необходимых данных за весь период исследования.

Для анализа смертности и определяющих ее факторов в регионах России наиболее подходящей моделью является панельная регрессия с фиксированными эффектами (далее модель FE), поскольку мы рассматриваем практически все регионы одной страны. Эта модель позволяет учесть в фиксированном эффекте не меняющиеся во времени индивидуальные особенности каждого региона, влияющие на смертность от болезней системы кровообращения. Для проверки устойчивости результатов также оценивается панель со случайными эффектами (далее модель RE) и обычная (pool) регрессия (далее модель pool). Все модели оценивались в двух спецификациях: без учета возрастной структуры населения регионов и при ее контроле (далее модели FE adj., RE adj. и pool adj. соответственно). Это представляется важным, поскольку болезни системы кровообращения чаще приводят к смерти в зрелом возрасте и реже — в молодом. Во всех моделях зависимой переменной выступает логарифм смертности от болезней системы кровообращения. В число объясняющих переменных включены экономические факторы: доход, без-

⁴ Регионы России. Социально-экономические показатели. Стат. сб. / Росстат. 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.

работица, коэффициент Джини, а также показатели системы здравоохранения в виде мощности амбулаторно-поликлинических учреждений и совокупных расходов на здравоохранение в регионе.

Совокупные расходы на здравоохранение складываются из расходов регионального бюджета и территориального фонда обязательного медицинского страхования (ТФОМС) за вычетом трансфертов. Источником данных о расходах ТФОМС выступают законы о бюджетах ТФОМС соответствующих регионов. В модель также включен фактор потребления алкоголя. Отметим, что используется показатель продаж алкогольных напитков в регионе (в литрах чистого спирта на душу населения в возрасте от 15 лет и старше) ввиду отсутствия в региональной статистике данных по потреблению. Предполагается, что фактор потребления алкоголя негативно сказывается на смертности от болезней системы кровообращения, и данный эффект заметен не только при исследовании на микро-данных, но также и на региональной статистике.

Кроме того, в течение рассматриваемого периода произошли важные изменения в предоставлении медицинской помощи населению. В 2011 г. был принят закон № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее ФЗ № 323), согласно части 3 статьи 34 которого высокотехнологичная медицинская помощь, включающая в себя применение новых сложных и (или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, была включена в состав специализированной медицинской помощи. С января 2014 г., в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 декабря 2013 г. № 916н «О перечне видов высокотехнологичной медицинской помощи», определенный перечень услуг высокотехнологичной медицинской помощи оказывается за счет средств федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации. В данный перечень помимо прочего входит также и лечение болезней системы кровообращения. В связи с этим в модель включены индикаторы возможного изменения в смертности от рассматриваемых болезней в 2012–2013 гг. и 2014–2019 гг. Отметим, что указанные периоды совпали с реализацией значимых антиалкогольных и антитабачных мер в нашей стране. С 2011 г. были введены временные ограничения на продажу алкогольных

напитков, а также происходило постепенное повышение акцизов на алкоголь и минимальных розничных цен на водку. В 2013 г. был принят антитабачный закон, который ввел существенные ограничения на употребление табака в общественных местах. Несмотря на то, что данные меры вряд ли могут иметь краткосрочный эффект на показатель смертности от болезней системы кровообращения, с течением времени положительное влияние ограничительной политики может иметь место. Таким образом, коэффициенты при соответствующих временных периодах (дамми-переменные) агрегируют целую совокупность изменений, происходящих вследствие реализации государственной политики, направленной на улучшение здоровья населения.

Спецификация основной модели имеет вид:

$$\ln(Y_{it}) = \alpha + \beta X'_{it} + u_i + \varepsilon_{it},$$

$$i = 1, \dots, 77, t = 2005, \dots, 2019, \quad (1)$$

где Y_{it} — смертность от болезней системы кровообращения в регионе i в год t ; X'_{it} — вектор объясняющих переменных; u_i — ненаблюдаемые индивидуальные эффекты регионов; ε_{it} — нормально распределенная случайная ошибка с нулевым математическим ожиданием и одинаковой дисперсией σ^2 .

Ниже приведена таблица с оценками коэффициентов моделей. Сноски к данной таблице (а также к таблице в Приложении) показывают статистическую значимость оцененных коэффициентов на пяти- и однопроцентном уровне. Стандартные ошибки в скобках дают дополнительную информацию о возможном отклонении коэффициента от его истинного значения.

Для проверки устойчивости результатов были оценены модели, включающие в число объясняющих переменных доли лиц моложе и старше трудоспособного возраста, а также модели без возрастной структуры населения. Объяснимым результатом является отрицательный коэффициент при доле лиц моложе трудоспособного возраста: в регионах со значительной долей молодого населения в среднем наблюдается более низкая смертность от болезней системы кровообращения. Однако оценка коэффициента при доле лиц старше трудоспособного возраста носит неустойчивый характер. Это может объясняться в числе прочего тем, что смертность от болезней системы кровообращения часто наступает в бо-

Таблица

Результаты оценивания взаимосвязи смертности от болезней системы кровообращения и объясняющих факторов

Переменные	Модель FE	Модель RE	Модель pool	Модель FE adj	Модель RE adj.	Модель pool adj.
Ln (доходы на душу населения в ценах 2005 г.)	-0,207** (0,0334)	-0,189** (0,0322)	-0,243** (0,0300)	-0,164** (0,0373)	-0,207** (0,0298)	-0,0137 (0,0257)
Ln (уровень безработицы)	-0,00280 (0,00199)	-0,00712** (0,00197)	-0,0504** (0,00219)	-0,00226 (0,00194)	-0,00447* (0,00193)	-0,00785** (0,00235)
Ln (Коэффициент Джини)	-0,162 (0,285)	-0,380 (0,282)	-1,728** (0,303)	-1,033 ** (0,308)	-0,955** (0,277)	-1,725** (0,232)
Ln (совокупные расходы на здравоохранение в ценах 2005 г.)	-0,0375** (0,0142)	-0,0422** (0,0143)	-0,0728** (0,0233)	-0,0164 (0,0142)	-0,0398** (0,0144)	-0,145** (0,0186)
Ln (мощность амбулаторно-поликлинических учреждений на 10 000 человек населения)	-0,273** (0,0534)	-0,272** (0,0501)	-0,281** (0,0382)	-0,196** (0,0542)	-0,174** (0,0452)	-0,0260 (0,0307)
Ln (потребление алкоголя населением от 15 лет)	0,0534** (0,0159)	0,0700** (0,0157)	0,122** (0,0169)	0,0470** (0,0155)	0,0631** (0,0148)	0,0882** (0,0130)
Ln (доля населения до 15 лет)				-3,008** (0,581)	-4,923** (0,378)	-1,548** (0,334)
Ln (доля населения старше трудоспособного возраста)				-1,635** (0,405)	0,0765 (0,257)	3,490** (0,241)
Дамми-переменная 2012–2013 гг.	-0,0334** (0,0125)	-0,0383** (0,0128)	-0,0545* (0,0235)	-0,00875 (0,0131)	0,00312 (0,0130)	-0,0409* (0,0187)
Дамми-переменная 2014–2019 гг.	-0,148** (0,0106)	-0,147** (0,0108)	-0,161** (0,0196)	-0,0994** (0,0119)	-0,100** (0,0120)	-0,199** (0,0168)
Константа	10,38** (0,335)	10,33** (0,310)	11,87** (0,248)	10,57** (0,392)	10,94** (0,278)	8,281** (0,254)
Число наблюдений	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155	1,155
R ²	0,730		0,563	0,745		0,745

* p < 0,05.

** p < 0,01.

лее раннем, еще трудоспособном возрасте, и для учета возрастной структуры необходимо выделять не только лиц старше трудоспособного возраста, но и чуть более молодые возрастные группы. Таким образом, доля лиц старше трудоспособного возраста используется в модели для проверки устойчивости результатов, но коэффициент при этой переменной не интерпретируется в рамках настоящего анализа.

Поскольку модели оценивались в логарифмах, представленные в таблице значения являются также и коэффициентами эластичности. Наибольший интерес среди результатов оценивания представляют переменные, характеризующие систему здравоохранения, а также фактор потребления алкоголя. Как видно из таблицы, переменная потребления алкоголя во всех моделях значимо и положительно связана с анализируемым показателем смертности, причем абсолютные значения оцененных коэффициентов близки друг к другу. Это говорит об устойчивости полученного результата. Больше потребление алкоголя наблюдается в регионах с более высокими значениями смертности от болезней системы кровообращения.

Не менее важную роль играют совокупные расходы на здравоохранение в регионах. Абсолютное большинство моделей показало наличие отрицательной взаимосвязи расходов на здравоохранение с рассматриваемым показателем смертности. Чем выше расходы на здравоохранение на душу населения в регионе, тем ниже показатель смертности. Болезни системы кровообращения являются чувствительными к усилиям по их профилактике и лечению: при должном финансировании есть существенный ресурс для снижения смертности от данных болезней. Другой характеристикой системы здравоохранения выступает мощность амбулаторно-поликлинических учреждений. Чем выше число посещений в смену, которое может обеспечить система здравоохранения региона, тем ниже смертность от болезней системы кровообращения. Несмотря на то, что в расчетах используются агрегированные индикаторы, в частности, амбулаторно-поликлинические учреждения оказывают помощь не только пациентам с заболеваниями системы кровообращения, можно говорить о том, что доступность своевременной медицинской помощи играет важную роль в предотвращении смертности.

Интересным результатом является значимость коэффициентов при переменных, отвечающих за периоды с 2012 по 2013 г. и с 2014 по 2019 г. Несмотря на то, что при контроле возрастной структуры коэффициент, соответствующий первому периоду, в моделях не значим, во второй период с 2014 по 2019 г. однозначно произошло существенное снижение смертности от болезней системы кровообращения в регионах России. Проведенный анализ не позволяет доказать причинно-следственную связь изменений в законодательстве, приведших к существенному увеличению доступности дорогостоящей медицинской помощи и снижению смертности от болезней системы кровообращения. Вместе с тем результаты оценивания однозначно свидетельствуют о наличии данной взаимосвязи и существенном сокращении смертности, совпадающем по времени с важными государственными решениями, направленными на борьбу с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также антиалкогольными и антитабачными инициативами.

Ожидаемым результатом является то, что среди экономических факторов наиболее устойчивую взаимосвязь со смертностью от болезней системы кровообращения демонстрируют среднедушевые денежные доходы. В относительно более благополучных по данному показателю регионах ниже смертность от болезней системы кровообращения. Скорее всего, здесь может играть роль более активное использование частных медицинских услуг и лучшая профилактика рассматриваемых болезней, к которым чаще прибегает население при более высоких доходах. Значимость коэффициентов при остальных экономических переменных носит неустойчивый характер.

Для проверки устойчивости результатов была непараметрически оценена регрессия логарифма смертности от болезней системы кровообращения на логарифм совокупных расходов на здравоохранение и логарифм совокупного потребления алкоголя, учитывающая панельную структуру данных и возможную эндогенность регрессоров. При непараметрическом оценивании предполагается, что зависимость смертности из-за болезней системы кровообращения от расходов на здравоохранение или потребления алкоголя может задаваться любой функциональной формой, не обязательно линейной, как при параметрическом оценивании. Конкретный вид

функциональной формы оценивается, исходя из имеющихся данных. Для интерпретации результатов в этом случае используются средние предельные эффекты, которые, в нашем случае, практически совпадают с соответствующими линейными коэффициентами параметрической модели. Результаты приведены в приложении. Результаты непараметрического оценивания близки к результатам оценивания панели с фиксированными эффектами, несмотря на то, что в качестве регрессоров были выбраны только две ключевых непрерывных и две бинарных переменных. Данный факт свидетельствует об устойчивости оцененных взаимосвязей.

Заключение

Борьба со смертностью от болезней системы кровообращения является одним из наиболее приоритетных направлений государственных программ в сфере здравоохранения. В последнее десятилетие в России были достигнуты существенные успехи по снижению рассматриваемого показателя смертности. Происходящие изменения отчасти объясняются изменением общей экономической ситуации, ростом расходов на здравоохранение в 2010-е годы в регионах страны, а также успешной реализацией ряда государственных инициатив, направленных на улучшение качества кардиологической помощи гражданам. Меры государственной политики, способствующие росту качества и доступности дорогостоящей высокотехнологичной медицинской помощи, предпринятые в 2010-е годы, взаимосвязаны с существенным снижением смертности от болезней системы кровообращения. Увеличение доступности медицинской помощи дает значительный эффект в части снижения предотвратимой смертности от болезней системы кровообращения. Кроме того, на макроуровне нашла подтверждение гипотеза о наличии положительной взаимосвязи потребления алкоголя со смертностью от рассматриваемых болезней. Таким образом, предпринимаемые в стране антиалкогольные меры в виде временных ограничений на продажу алкоголя, повышение акцизов на алкогольную продукцию, повышение минимальной стоимости алкогольных напитков, а также введение антитабачных мер делают вклад и в решение задачи сокращения смертности от болезней системы кровообращения.

Литература

1. **Grigoriev P.** et al. The Recent Mortality Decline in Russia: Beginning of the Cardiovascular Revolution? // Population and Development Review. 2014. Vol. 40. No. 1. P. 107–129.
2. **Sidorenkov O., Nilssen O., Grjibovski A.** Determinants of Cardiovascular and All-Cause Mortality in Northwest Russia: A 10-Year Follow-Up Study // AEP. 2012. Vol. 22. No. 1. P. 57–65.
3. **Tillmann T.** et al. Psychosocial and socioeconomic determinants of cardiovascular mortality in Eastern Europe: A multicentre prospective cohort study // PLoS Med. 2017. No. 14(12): e1002459.
4. **Malyutina S.** et al. Education, Marital Status, and Total and Cardiovascular Mortality in Novosibirsk, Russia: A Prospective Cohort Study // AEP. 2004. Vol. 14. No. 4. P. 244–249.
5. **Adepua S., Bermanb A.E., Thompson M.A.** Socioeconomic determinants of health and county-level variation in cardiovascular disease mortality: An exploratory analysis of Georgia during 2014–2016 // Preventive Medicine Reports. 2020. No. 19. Article 101160.
6. **Baptista E.A., Queiroz B.L.** The relation between cardiovascular mortality and development: A study of small areas in Brazil, 2001–2015 // Demographic Research. 2019. No. 41. P. 1437–1452.
7. **Beauchamp A.** et al. Inequalities in cardiovascular role of behavioural, psychological and social risk factors // Journal of Epidemiology and Community Health (1979-). 2010. Vol. 64. No. 6. P. 542–548.
8. **Jensen-Urstad M.** et al. Impact of smoking: All-cause and cardiovascular mortality in a cohort of 55-year-old Swedes and Estonians // Scandinavian Journal of Public Health. 2014. Vol. 42. No. 8. P. 780–785.
9. **Razvodovsky Y.E.** Alcohol Poisoning and Cardiovascular Mortality in Russia, 1956–2005 // Alcoholism. 2009. Vol. 45. No. 1. P. 27–41.
10. **Pun V.C.** et al. Impacts of alcohol duty reductions on cardiovascular mortality among elderly Chinese: a 10-year time series analysis // Journal of Epidemiology and Community Health. 2013. Vol. 67. No. 6. P. 514–518.
11. **Greer S.** et al. County Health Factors Associated with Avoidable Deaths from Cardiovascular Disease in the United States, 2006–2010 // Public Health Reports. 2016. Vol. 131. No. 3. P. 438–448.
12. **Helis E.** et al. Time trends in cardiovascular and all-cause mortality in the ‘old’ and ‘new’ European Union countries // European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. 2011. Vol. 18. No. 3. P. 347–359.
13. **Глезер М.Г.** Половая и возрастная характеристики смертности от заболеваний системы кровообращения в Московской области. Данные 2016 г. // Кардиология. 2019. Т. 59. № 1. С. 49–56.

Приложение

**Непараметрическое (ядерное) оценивание регрессии
объясняющих переменных на логарифм смертности
от болезней системы кровообращения**

Переменные	Средние предельные эффекты объясняющих переменных на логарифм смертности от болезней системы кровообращения
Ln (потребление алкоголя населением от 15 лет)	0,0489* (0,0240)
Ln (совокупные расходы на здравоохранение в ценах 2005 г.)	-0,133** (0,0262)
Дамми-переменная 2012–2013 гг.	-0,0202 (0,0271)
Дамми-переменная 2014–2019 гг.	-0,131** (0,0243)
Константа	-0,00198** (0,000297)
Число наблюдений	1,155
R ²	0,316
Число регионов	77

* p < 0,05.

** p < 0,01.

Результаты непараметрического оценивания близки к результатам оценивания панели с фиксированными эффектами несмотря на то, что в качестве регрессоров были выбраны только две ключевые непрерывные и две бинарные переменные. Данный факт свидетельствует об устойчивости оцененных взаимосвязей. Включение большего количества регрессоров при непараметрическом оценивании нецелесообразно из-за недостаточного количества наблюдений. Отметим, что в отличие от параметрического оценивания, непараметрические регрессии зависимой переменной могут быть состоятельно оценены на любое количество регрессоров. Проблемы пропущенных переменных и зависимости регрессоров от случайной ошибки (эндогенности), как в линейной регрессионной модели, в непараметрических регрессиях не возникают.

Информация об авторе

Коссова Татьяна Владимировна — канд. экон. наук, доцент департамента прикладной экономики факультета экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 109028, г. Москва, Покровский бульвар, 11, каб. S528. E-mail: tkossova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2654>.

Финансирование

Статья подготовлена в рамках исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда, РНФ 21-18-00427.

References

1. Grigoriev P. et al. The Recent Mortality Decline in Russia: Beginning of the Cardiovascular Revolution? *Population and Development Review*. 2014;40(1): 107–129.
2. Sidorenkov O., Nilssen O., Grijbovski A. Determinants of Cardiovascular and All-Cause Mortality in North-west Russia: A 10-Year Follow-Up Study. *AEP*. 2012;22(1): 57–65.
3. Tillmann T. et al. Psychosocial and Socioeconomic Determinants of Cardiovascular Mortality in Eastern Europe: A Multicentre Prospective Cohort Study. *PLoS Med*. 2017;14(12):e1002459.
4. Malyutina S. et al. Education, Marital Status, and Total and Cardiovascular Mortality in Novosibirsk, Russia: A Prospective Cohort Study. *AEP*. 2004;14(4): 244–249.
5. Adepu S., Berman A.E., Thompson M.A. Socio-economic Determinants of Health and County-Level Variation in Cardiovascular Disease Mortality: An Exploratory Analysis of Georgia During 2014–2016. *Preventive Medicine Reports*. 2020;(19):101160.
6. Baptista E.A., Queiroz B.L. The Relation Between Cardiovascular Mortality and Development: A Study of Small Areas in Brazil, 2001–2015. *Demographic Research*. 2019;(41):1437–1452.
7. Beauchamp A. et al. Inequalities in Cardiovascular Role of Behavioural, Psychological and Social Risk Factors. *Journal of Epidemiology and Community Health* (1979-). 2010;64(6):542–548.
8. Jensen-Urstad M. et al. Impact of Smoking: All-Cause and Cardiovascular Mortality in a Cohort of 55-Year-Old Swedes and Estonians. *Scandinavian Journal of Public Health*. 2014;42(8):780–785.
9. Razvodovsky Y.E. Alcohol Poisoning and Cardiovascular Mortality in Russia, 1956–2005. *Alcoholism*. 2009;45(1):27–41.
10. Pun V.C. et al. Impacts of Alcohol Duty Reductions on Cardiovascular Mortality Among Elderly Chinese: A 10-Year Time Series Analysis. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2013;67(6):514–518.
11. Greer S. et al. County Health Factors Associated with Avoidable Deaths from Cardiovascular Disease in the United States, 2006–2010. *Public Health Reports* (1974-). 2016;131(3):438–448.
12. Helis E. et al. Time Trends in Cardiovascular and All-Cause Mortality in the ‘Old’ and ‘NEW’ European Union Countries. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*. 2011;18(3):347–359.
13. Glezer M.G. Gender and Age Characteristics of Mortality from Diseases of the Circulatory System in the Moscow Region. 2016 Data. *Cardiology*. 2019;59(1):49–56.

About the author

Tatiana V. Kossova — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Applied Economics, Faculty of Economic Sciences, National Research University Higher School of Economics (HSE University). 11, Pokrovsky Bulvar, Room S528, Moscow, 109028, Russia. E-mail: tkossova@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9939-2654>.

Funding

The article was prepared as part of a study supported by the Russian Science Foundation, RSF 21-18-00427.

Статистика как инструмент ментальных войн

Михаил Владимирович Карманов

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, г. Москва, Россия

В статье акцентируется внимание гражданского и профессионального научного сообщества на содержании, особенностях и огромной опасности современных ментальных войн, ведущихся с использованием методов и приемов информационно-статистического воздействия как на отдельные социально-демографические группы, так и на широкие слои населения.

Показаны роль, место и возможности использования статистики и статистических данных в процессе реализации ментальных спецопераций, направленных на подмену мировоззрения, слом традиционных ценностей и разрушение государственного суверенитета фактических и потенциальных противников без использования обычных вооружений. Сформулирован вывод о необходимости обеспечения ментальной безопасности, особенно молодых подрастающих поколений, в рамках которого важнейшая роль принадлежит дальнейшему развитию статистического образования различного уровня и повышению статистической грамотности населения, формирующим предпосылки для успешного противодействия информационным диверсиям, направленным на разрушение исторических скрепов и традиционных ценностей российского общества.

Ключевые слова: статистика и общество, ментальные войны, информационные диверсии, ментальная безопасность, статистическая грамотность, статистическое образование.

JEL: A22, C40, C80, E01, M53.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-52-57>.

Для цитирования: Карманов М.В. Статистика как инструмент ментальных войн. Вопросы статистики. 2023;30(1):52–57.

Statistics as a Tool of Mental Warfare

Michail V. Karmanov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

The article focuses the attention of the civil and professional scientific community on the content, features, and terrible risks of modern mental warfare, conducted using methods and techniques of information and statistical impact on both individual socio-demographic groups and the general population.

The author covers the role, place, and possible use of statistics and statistical data in the process of implementing mental special operations aimed at changing the worldview, breaking down traditional values, and destroying national sovereignty of actual and potential enemies without the use of conventional weapons. The article concludes that there is a need to provide mental security, especially for the younger generations, in which the critical role belongs to the further development of different levels of statistical education and the improvement of statistical literacy of the population, forming the prerequisites for successfully combatting information sabotage aimed at destroying the historical bonds and traditional values of the Russian society.

Keywords: statistics and society, mental warfare, information sabotage, mental security, statistical literacy, statistical education.

JEL: A22, C40, C80, E01, M53.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-52-57>.

For citation: Karmanov M.V. Statistics as a Tool of Mental Warfare. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):52–57. (In Russ.)

Введение

История земной цивилизации вне зависимости от того, что именно принять за исходную точку мироздания — это история войн. Ученые-историки утверждают, что человечество за весь период своего существования пережило порядка чуть менее 15 тысяч войн и только около 300 лет можно считать абсолютно мирными [1].

Все войны, когда-либо протекавшие на нашей планете, различались по многим и самым разнообразным параметрам. Они бывали локальные, региональные и мировые, скоротечные и затяжные, вялотекущие и интенсивные, справедливые и несправедливые, захватнические и освободительные, объявленные и необъявленные, с применением того или иного оружия и т. д., и т. п.

По мере своего взросления человечество созрело до понимания того, что войны бывают не только «горячими» или «холодными», но и вообще абсолютно любыми в зависимости от арсенала применяемых средств. При этом в качестве оружия может использоваться что угодно: химические элементы, бактерии и вирусы, флора и фауна, климат, космос, знания, религия, моральные ценности, санкции, гранты, спорт, информация и многое другое.

В этом ряду на определенном этапе развития особое место стало отводиться информации, роль которой принципиально и многократно возросла в условиях повсеместного распространения Интернета, социальных сетей и некоторых других массовых и популярных атрибутов цифровой цивилизации. Причем информация как оружие стала использоваться не только сама по себе, но и в комплексе с другими возможностями, то есть в рамках так называемых гибридных войн [2], когда одновременно привлекаются не пушки, танки или самолеты, а средства «холодного» воздействия, то есть политические, экономические, финансовые, информационные и другие компоненты.

Сущность ментальных войн

Давно известная аксиома: кто владеет информацией, тот владеет миром, стала целенаправленно использоваться для достижения заветной цели — победы над противником. Это повлекло за собой рождение кардинально нового типа войн, а именно ментальных войн, предполагающих глубинную фундаментальную победу над любым оппонентом качественно своеобразным путем. В упрощенном виде содержание ментальной войны сводится к умышленному навязыванию новых смыслов жизни человека, в результате которого происходит фактическая «оккупация» сознания противника [3]. Субъект-оппонент, образно говоря, как сорняк вырывается из собственной ментальной почвы, имеющей определенные приоритеты и ценности, и переносится в новую среду, где он сравнительно быстро переформируется и становится совершенно управляемым извне, особенно с позиций перспектив своего дальнейшего развития.

Более точно ментальную войну можно определить, как войну, направленную на тотальное разрушение мировоззрения, цивилизационных принципов и основ существования общества по-

тенциального или фактического противника, при котором происходит уничтожение самосознания и ментальности оппонента с полной утратой государственного суверенитета [4]. В этом контексте подразумевается, что конечной целью ментальной войны является лишение противника суверенитета с его постановкой под внешнее управление, совершенно не совпадающее с теми целями, задачами, ценностями и т. д. социально-экономического развития, которые имели место в прошлом. Фактически складывается принципиально новая ситуация. Если раньше необходимо было разгромить армию чужой страны, захватить ее территорию и т. п., то в условиях ментальной войны этого уже не требуется. Уничтожение государства осуществляется путем замены сознания, мировоззрения и ценностей общества, когда его члены становятся другими людьми, исповедующими цели и принципы, активно привносимые из-за границы [5].

При этом характерно, что для ментальных войн присущи следующие специфические черты: тотальность действий, ползущий, до поры до времени скрытый характер и фактическая необратимость [4]. Тотальность действий ментальной войны предопределяется тем, что они охватывают все без исключения сферы общественной жизнедеятельности, то есть вне зависимости от своего масштаба наносят синхронизированные удары по сознанию и мировоззрению граждан конкретной страны. Ползущий и скрытый характер ментальных войн вытекает из того, что они ведутся без официального объявления и до поры до времени могут не проявляться вообще или проявляться крайне слабо, а потом после переформатирования сознания людей сразу происходит резкий обвал, связанный с исчезновением государств и цивилизаций. Фактическая необратимость ментальных войн заключается в том, что если вооруженные силы или экономика того или иного государства могут быть успешно воссозданы после завершения традиционной войны (причем в относительно короткие сроки), то слом мировоззрения не подлежит даже частичному восстановлению. В этой связи ментальные войны — это чрезвычайно опасное и грозное оружие, которое в умелых руках способно стереть с геополитической карты мира любого неугодного противника [6].

Принято считать, что ментальные войны представляют собой совокупность целенаправленных мероприятий, реализуемых в два этапа.

На первом из них происходит информационно-идеологическое воздействие на граждан противостоящего государства и их союзников. На втором этапе запускаются специальные технологии манипулирования обществом [4]. И там, и там решающая роль принадлежит информации, позволяющей осуществить полное и всестороннее переформатирование исторически сложившегося пространства знаний, сведений и фактов. В этом процессе умышленной трансформации подлежит абсолютно все, начиная от новостей, информационно-аналитических каналов, и заканчивая программами обучения в школах и вузах, а также материалами архивов, которые вдруг как по маговению волшебной палочки инициируют понимание истории совершенно в другом ключе, чаще всего с переворотом с положительного на отрицательное и с подменой героев и злодеев прошлого.

Роль и место статистики в ментальных войнах

Не нужно быть большим специалистом, чтобы понимать, что рассматриваемый информационно-исторический, а точнее мировоззренческий кульбит направлен в значительной степени на молодежь [7], призван разрушить не только сложившиеся ценности общества, но и дискредитировать само понятие Родины [8]. Практически он вряд ли осуществим без использования статистики, статистических данных как мощного инструмента информационного воздействия на широкие слои населения.

Правомерность подобной постановки вопроса, на наш взгляд, предопределяется тем, что на оперативно-тактическом уровне жизненной повседневности любая ментальная война вне зависимости от того, против кого она направлена, подразумевает отдельные информационные операции [9], которые предполагают не только самые различные формы и способы откровенной статистической дезинформации, но и правдоподобно выстроенные статистические вбросы, заточенные на конкретные целевые аудитории и социально-демографические группы населения.

В любом идейном противостоянии, в том числе и в ментальном противоборстве, очень важное значение имеют используемые аргументы, способные с разной степенью точности и эффективности достигать сознания аудитории. И в этом плане нет и не может быть ничего лучше цифр, а точнее статистических показателей, которые

будучи преподнесены определенным образом достаточно просто и наглядно иллюстрируют пропагандируемые истины.

Можно сколько угодно разглагольствовать о преимуществах того или иного воззрения, той или иной экономической модели, того или иного социального устройства, но это не дойдет до ума и сердец конечных потребителей. А вот цифровой статистический пример, подтверждающий достигнутый уровень чего-либо, сразу приоткрывает контуры истины или, по крайней мере, создает впечатление о максимальном приближении к пониманию сущности происходящего.

В контексте ментальных спецопераций статистическая дезинформация чаще всего ориентирована на решение трех задач:

- 1) разрушение исторических скрепов общества, цементирующих его мировоззрение, ценности и патриотические традиции;
- 2) дискредитация действующей власти с позиций ее легитимности, дееспособности и профессионализма;
- 3) искажение результатов социально-экономического развития, способное вызвать гражданские столкновения и протесты.

Использование статистики как инструмента ментальных войн для разрушения исторических скрепов общества реализуется по давно отработанному сценарию. На суд мировой общественности постоянно выносятся статистические данные исторического толка, вроде бы полученные из вновь открытых архивов, «синтезированные» независимыми историками, экспертами, исследователями и т. д. Их содержание сводится к фактическому пересмотру исторического прошлого, в результате чего герои легко превращаются в злодеев, а злодеи становятся героями [10]. При этом предоставляемые статистические материалы не только бросают зерна сомнения в души людей (особенно молодых подрастающих поколений), но и способны приводить к разрушению идеалов, на которых зиждется определенное мировоззрение, ранее сформированное понимание добра и зла.

Разрушение основ и устоев Родины осуществляется не только при помощи статистических «выстрелов» из прошлого. Они систематически и настойчиво дополняются попытками нанести заметный информационный урон действующей власти. В этом случае статистические данные активно используются для разоблачения власти,

элит и народа путем демонстрации сведений об искажениях на выборах различного уровня, никчемности чиновников, больших потерях от их деятельности и т. п. Очень важно при помощи цифр показать, насколько богаты или бедны те или иные люди, их родственники и близкие. При этом никто не гнушается нарушением презумпции невиновности, а также тем обстоятельством, что в условиях частной собственности неправомерно всем, кому попало, считать деньги в чужих карманах и выносить результаты на суд общественности. Ведь в цивилизованном мире только суд может установить вину того или иного человека. Но в рамках ментальных спецопераций вполне достаточно озвучить те или иные оценки (порой оторванные от действительности) и получать удовлетворение от реакции и возмущения гражданского сообщества. Конечно, в рассматриваемом аспекте нельзя не признать, что негативные моменты, связанные с действиями чиновников разного звена, всегда имели свое место. Однако намного важнее осознавать, для чего и как проставляются соответствующие статистические акценты. Если упор делается на конструктиве, чтобы исключить подобные проявления в будущем, то это одно, а если фокус смещается в сторону необходимости разрушения государства, то это совсем другое, явно связанное с ментальным противодействием существующему статус-кво.

В ментальной войне любое действие, предполагающее искажение прошлого и очернение настоящего, явно носит незавершенный характер, если оно не касается будущего. И по этой причине забугорные «друзья» большое внимание уделяют информационно-статистическому просветлению масс по поводу «истинных» результатов текущего социально-экономического развития, а также тех последствий, к которым оно может привести общество. Естественно, когда стоит задача уничтожения государственности и суверенитета имеющегося социума, то крайне важно просто и наглядно доказать на цифрах, что будущего как раз и нет. Как это сделать? Начать, видимо, нужно с того, чтобы дискредитировать деятельность статистического ведомства, в нашей стране — Росстата. То есть сформировать общественное мнение, что Федеральная служба государственной статистики в угоду власти фальсифицирует все, что только можно. При этом вне поля зрения оставляют то обстоятельство, что

статистическое ведомство нашей страны в своей работе широко использует международные методики, которые за рубежом дают правильные результаты. Значит, делается вывод о неграмотных специалистах, коррупции, преднамеренной статистической лжи и т. д., которые, кстати говоря, в продвинутых странах Запада сегодня расцвели столь пышно, что могут быть незаметными только для политически ангажированных деятелей.

Однако это не является непреодолимым препятствием, когда на кону стоит ментальная победа, ориентированная на статистические иллюстрации того, чего нет на самом деле. В результате прозападные аналитики, эксперты и т. п. активно пытаются убедить общество в отсутствии даже краткосрочных перспектив на основе индикаторов статистического пессимизма, переходящего в обязательный апокалипсис России. Они отлично осознают, что даже косвенный «наезд» на государственную статистику представляет прямой «наезд» на само государство, ментальность которого должна быть разрушена любой ценой.

Следует признать, что ментальные противники России совсем не глупы для того, чтобы использовать преимущественно статистическую дезинформацию. Она пускается в ход только там и тогда, когда требуется добиться сиюминутного результата в целевой аудитории с недостаточно высоким интеллектуальным потенциалом. Если речь идет о более или менее подготовленной аудитории с некоторым уровнем экономико-статистической грамотности, то тут в ход пускаются совершенно иные рычаги.

Главный из них связан с постепенной и тщательной подготовкой «вещателя», то есть ведущего, специалиста, эксперта, исследователя, блогера и т. п., который на предварительном этапе дает достаточно адекватную и профессионально структурированную статистическую информацию, не вызывающую подозрения в ментальной противоположности целевой аудитории. И только затем, когда «вещатель» примелькается и сформирует определенный имидж начинается постепенный переход именно к ментальным спецоперациям, где статистика аккуратно, но последовательно привлекается для разрушения имевшегося мировоззрения и формирования нового взгляда на мир, вытекающего в том числе и из понимания сути представленного цифрового материала.

Давно известно, что статистика может выступать как полезным инструментом познания, так и достаточно опасным оружием [11]. Обычно в руках профессионала она служит благом, а в руках дилетанта — злом. Однако применительно к ментальным войнам здесь появляются свои особенности. К большому сожалению, именно в руках профессионалов информационного воздействия статистические данные могут быть чем угодно, то есть приоткрывать глаза граждан на истинное положение вещей, либо быстро переворачивать с ног на голову то, что еще вчера казалось незыблемым и не подверженным даже малейшим сомнениям. В полной мере это касается целенаправленной трансформации мировоззрения с уничтожением самосознания и ментальности противника. Ведь в действие пускаются достаточно изощренные приемы, позволяющие при помощи статистических аргументов опровергнуть все, что захочется.

Первый из них заключается в том, что на ментальном фронте все средства хороши. И если уже ранее были посеяны зерна сомнений насчет адекватности любых данных Росстата, то почему бы уверенно не сослаться на цифры так называемых «альтернативных» источников (социологических опросов, материалов зарубежных центров, оценок экспертов и т. д.), которые практически всегда отражают более низкий уровень доверия к власти, более глубокие провалы экономики, более масштабные размеры безработицы и нищеты и т. п. Правда, при этом за кадром остаются сугубо профессиональные вопросы о принципах сбора, репрезентативности и т. д. информационных массивов, претендующих на истину в последней инстанции. Но это уже мало кого интересует, так как разбор полетов заведомо ориентирован на посадку на конкретном аэродроме, где прежней Родины не существует.

Второй весьма распространенный прием предопределяется тем, что информационно-статистическое поле любой страны включает множество составных пазлов. Фактически никогда не встречается такая ситуация, чтобы все без исключения индикаторы имели позитивную и быстро изменяющуюся в благоприятном направлении динамику. Поэтому у профессионала информационных войн ментального характера всегда имеется возможность выбрать те цифровые компоненты, которые способны вызвать сомнения. Главное при этом правильно расставить акценты, чтобы граждане

вроде как сами обнаружили негативные тенденции или даже закономерности, подрывающие веру в собственное Отечество.

Третья, не менее популярная возможность, сводится к тому, что профессиональный эксперт или аналитик, формально ничего не нарушая, всегда способен выбрать тот или иной кусочек временного ряда или ту или иную базу сравнения, которые в зависимости от поставленной цели либо усиливают, либо сглаживают имеющиеся диспропорции и противоречия. Это обстоятельство позволяет «подталкивать» аудиторию в нужном направлении, подрывая традиционные принципы и основы существования общества. Например, занимаясь пропагандой трансгендеров, однополых браков или иных «достижений» ЛГБТ, можно выбрать страны или промежутки времени, где и когда наблюдался заметный рост распространенности идеологии подобного рода. При этом не составит труда забыть о способности малых цифр расти очень быстрыми и даже просто стремительными темпами. Ну, а вывод будет напрашиваться сам собой, что новая философия жизни активно вытесняет традиционные семейные ценности.

Заключение

Можно привести и другие примеры информационно-статистического воздействия на те или иные целевые аудитории, позволяющие если и не сразу подорвать, то, как минимум, пошатнуть веру в идейное наследие предков. Однако квинтэссенция заключается в том, что статистика действительно и без малейших преувеличений представляет из себя опасное оружие, которое на этапе гибридных и особенно ментальных войн способно наносить серьезный ущерб государствам и цивилизациям без применения обычных средств вооружения. По этой причине ментальная защита [9], а точнее обеспечение ментальной безопасности общества, особенно детей и молодежи, имеет в современном мире архиважное значение. И одним из элементов сознательного противодействия ментальным спецоперациям и диверсиям является развитие и совершенствование статистического образования, повышение статистической грамотности населения. Без успешного решения этих задач Россия может оказаться не в состоянии достойно противостоять ментальным выпадам внешних и внутренних противников.

Литература

1. Микрюков В.И. Не будет сражениям конца. URL: https://nvo.ng.ru/concepts/2014-09-26/12_wars.html (дата обращения 10.01.2023 г.).
2. Гибридные войны и COVID — новая опасность для мировой экономики. URL: <https://www.finam.ru/publications/item/gibridnye-voyny-i-covid-novaya-opasnost-dlya-mirovoy-ekonomiki-20201024-11000> (дата обращения 10.01.2023 г.).
3. Маргарита Павлова о том, что такое ментальные войны и как в них выигрывать. URL: <https://rg.ru/2022/11/23/na-vojne-kak-na-vojne.html> (дата обращения 10.01.2023 г.).
4. Ильницкий А.М. Ментальная война России // Военная мысль. 2021. № 8. С. 19–33.
5. Артюх М.А. Ментальная война: К вопросу о содержании современного глобального противоборства. Сборник материалов круглого стола. Москва, 2021. С. 61–71.
6. Салихов Г.Г., Рассказов Л.Д. Ментальная война в условиях глобализации: философский анализ кри-

зисных процессов общества // Евразийский юридический журнал. 2021. № 6. С. 518–519.

7. Поликарпов В.С., Поликарпова Е.В. Ментальная война Запада против России: значимость феномена искусства в формировании сознания молодежи // Гуманитарий Юга России. 2020. Т. 11. № 2. С. 164–179.
8. Рудкевич Е.Ю. Ментальная война: нивелирование понятия Родины. Сборник материалов 6-й Международной научной конференции. Московский художественно-промышленный институт. 2022. С. 262–267.
9. Ростовцев В.Н. Ментальная война и ментальная защита. URL: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0012/001g/00125252.htm> (дата обращения 10.01.2023 г.).
10. Бужинская Д.С. Ментальная диверсия: Великая Отечественная война в развлекательном теледискурсе. Материалы 5-й международной научно-практической конференции. 2010. С. 14–20.
11. Був М. Статистика — это полезный инструмент и опасное оружие. URL: <https://rg.ru/2017/06/22/maksim-buev-statistika-eto-poleznyj-instrument-i-opasnoe-oruzhie.html> (дата обращения 10.01.2023 г.).

Информация об авторе

Карманов Михаил Владимирович — д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры статистики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. 117997, г. Москва, Стремянный пер., д. 36. E-mail: karmanov.mv@rea.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2643-2146>.

References

1. Mikryukov V.I. *There Will Be No End to The Fighting.* (In Russ.) Available from: https://nvo.ng.ru/concepts/2014-09-26/12_wars.html (accessed 10.01.2023).
2. *Hybrid Warfare and COVID Are a New Danger to the Global Economy.* (In Russ.) Available from: <https://www.finam.ru/publications/item/gibridnye-voyny-i-covid-novaya-opasnost-dlya-mirovoy-ekonomiki-20201024-11000/> (accessed 10.01.2023).
3. Margarita Pavlova — *What Mental Wars Are and How to Win Them.* (In Russ.) Available from: <https://rg.ru/2022/11/23/na-vojne-kak-na-vojne.html> (accessed 10.01.2023).
4. Ilitsky A.M. Mental Warfare in Russia. *Military Thought.* 2021;(8):19–33. (In Russ.)
5. Artyukh M.A. *Mental Warfare: To the Question of the Content of Modern Global Confrontation. Collection of Materials of the Round Table.* Moscow; 2021. Pp. 61–71. (In Russ.)
6. Salikhov G.G., Rasskazov L.D. Mental Warfare in the Face of Globalization: A Philosophical Analysis of the Crisis Processes of Society. *Eurasian Law Journal.* 2021;6(157):518–519.

7. Polikarpov V.S., Polikarpova E.V. The Mental War of the West Against Russia: The Significance of the Phenomenon of Art in Forming the Youth Consciousness. *Humanities of the South of Russia.* 2022;11(2):164–179. (In Russ.)
8. Rudkevich E.Yu. Mental Warfare: Leveling the Concept of the Motherland. In: *The Image of the Motherland: Content, Formation, Actualization: Materials of the VI International Scientific Conference, Moscow, April 22, 2022.* Moscow: MHPI; 2022. P. 262–267. (In Russ.)
9. Rostovtsev V.N. *Mental Warfare and Mental Protection.* (In Russ.) Available from: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0012/001g/00125252.htm> (accessed 10.01.2023).
10. Buzhinskaya D.S. Mental Sabotage: The Great Patriotic War in the Entertainment Television Discourse. In: *Mass Media and Society. Materials of the 5th International Scientific and Practical Conference.* 2010. P. 14–20. (In Russ.)
11. Buev M. *Statistics is a Useful Tool and a Dangerous Weapon.* (In Russ.) Available from: <https://rg.ru/2017/06/22/maksim-buev-statistika-eto-poleznyj-instrument-i-opasnoe-oruzhie.html> (accessed 10.01.2023).

About the author

Michail V. Karmanov — Dr. Sci. (Econ.), Professor; Professor, Department of Statistics, Plekhanov Russian University of Economics. 36, Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russia. E-mail: karmanov.mv@rea.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2643-2146>.

Построение странового рейтинга цифровизации экономики на основе метода главных компонент

**Антон Олегович Овчаров^{а)},
Андрей Михайлович Терехов^{б)}**

^{а)} Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
имени Н.И. Лобачевского (ННГУ им. Н.И. Лобачевского), г. Нижний Новгород, Россия;

^{б)} Российский государственный университет правосудия (Приволжский филиал), г. Нижний
Новгород, Россия

Аргументируется актуальность международных сопоставлений уровня цифровизации стран на основе рейтинговых оценок, обусловленная отсутствием единообразия в методах и результатах использования информационно-коммуникационных технологий. Информационная база исследования – данные Росстата и Евростата о ряде переменных цифровизации за период 2016–2020 гг. Методологическая основа анализа – метод главных компонент и кластерный анализ по методу k-средних. Обоснована необходимость использования различных статистических инструментов, позволяющих оценивать масштабы цифрового неравенства в разрезе стран и регионов.

Обобщены научно-методологические подходы к изучению проблемы цифрового неравенства. Выделены три уровня цифровых разрывов и отражающие их статистические индикаторы. Определена роль индексов как обобщающих показателей при оценивании уровня цифровизации экономики и общества. Построен рейтинг европейских стран (в порядке убывания расчетного индекса цифровизации). Предложена группировка стран, различающихся по уровню цифрового развития, даны оценки цифровых разрывов.

Результаты статистического анализа показали, что лидерами рейтинга являются Финляндия, Дания и Норвегия; аутсайдерами – Греция, Болгария и Румыния. Все эти страны занимают стабильное положение в рейтинге. Сформированы три кластера стран по уровню (высокий, средний, низкий) цифровизации экономики. Выявлено, что цифровые разрывы между европейскими странами колеблются в диапазоне 42–44 %. Определено место России в рейтинге из 20 стран в период с 2016 по 2020 г.

Ключевые слова: цифровизация экономики, информационно-коммуникационные технологии, статистика инноваций, метод главных компонент, кластеризация, рейтинг цифровизации экономики.

JEL: C38, O11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-58-69>.

Для цитирования: Овчаров А.О., Терехов А.М. Построение странового рейтинга цифровизации экономики на основе метода главных компонент. Вопросы статистики. 2023;30(1):58–69.

Building a Country Rating of Digitalization of the Economy Based on the Principal Component Analysis

**Anton O. Ovcharov^{a)},
Andrey M. Terekhov^{b)}**

^{a)} National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Lobachevsky University), Nizhny
Novgorod, Russia;

^{b)} Russian State University of Justice (Volga Branch), Nizhny Novgorod, Russia

The relevance of international comparisons of the level of digitalization of countries based on rating assessments is argued, due to the lack of uniformity in the methods and results of using information and communication technologies. The information base of the study is data from Rosstat and Eurostat on a number of digitalization variables for the period 2016–2020. The methodological basis of the analysis is the principal component method and k-means cluster analysis. The importance of using various statistical tools to assess the scale of digital inequality in the context of countries and regions is argued.

Scientific and methodological approaches to studying the problem of digital inequality were generalized. Three levels of digital gaps and statistical indicators reflecting them were allocated. The role of indices as generalizing indicators in assessing the level of digitalization of the economy and society was determined. A rating of European countries was built (in descending order of the calculated digitalization index). A grouping of countries that differ in the level of digital development is proposed, estimates of digital gaps are given.

The results of the statistical analysis showed that the leaders of the rating are Finland, Denmark, and Norway; outsiders are Greece, Bulgaria, Romania. All these countries occupy a stable position in the ranking. Three clusters of countries were formed in terms of the level (high, medium, low) of digitalization of the economy. It is shown that the digital gaps between European countries fluctuate in the range of 42–44%. Russia's place in the ranking of 20 countries in the period from 2016 to 2020 was determined.

Keywords: digitalization of the economy, information and communication technologies, innovation statistics, principal component analysis, clustering, rating of digitalization of the economy.

JEL: C38, O11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-58-69>.

For citation: Ovcharov A.O., Terekhov A.M. Building a Country Rating of Digitalization of the Economy Based on the Principal Component Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):58–69. (In Russ.)

Введение

Сравнение стран по уровню их развития чаще всего осуществляется на основе различных социально-экономических критериев. В качестве таких критериев выступают темпы экономического роста, развитость институтов, уровень жизни, инновационный потенциал и т. п. Результаты любого сравнения по тому или иному критерию или по их совокупности могут быть представлены в виде рейтингов. Так, регулярно составляются и публикуются рейтинги стран по таким показателям, как глобальная конкурентоспособность экономик¹, благоприятность условий ведения бизнеса², индекс человеческого развития³, индекс устойчивого развития⁴, а также по многим другим индикаторам.

В современных условиях важным фактором, формирующим позицию той или иной страны в рейтингах, является фактор цифровизации. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) проникают во все сферы жизни, трансформируют бизнес-процессы, политический ландшафт и социальные нормы. В литературе активно обсуждаются успехи и проблемы, связанные с использованием ИКТ. С одной стороны, цифровизация создает беспрецедентные возможности экономического развития при минимальных маржинальных затратах после создания необходимой инфраструктуры [1]. Такие возможности меняют характер экономического поведения, в частности они требуют от всех участников адаптации к новым экономическим условиям, чтобы сохранить, восстановить или повысить свою кон-

курентоспособность [2]. Кроме того, благодаря активному внедрению ИКТ многие индивидуальные пользователи, компании и правительства получили современные формы доступа к информации, в результате чего изменяется социальное взаимодействие и появляются новые деловые возможности [3]. С другой стороны, неравенство в доступе к ИКТ и отсутствие необходимых навыков привели к возникновению цифровых разрывов. Сегодня активно ведутся дискуссии [4] относительно детерминант таких разрывов (социально-демографических, экономических, культурных) и мер, направленных на их преодоление. Например, актуальным является вопрос о путях цифровой интеграции. Речь идет как об обеспечении равного доступа населения к техническим устройствам и Интернету, так и об активном его участии через ИКТ в различных сферах жизни, таких как образование, культура, политика [5].

Хотя ожидания относительно общего потенциала цифровых технологий высоки, измерить влияние цифровизации на развитие экономики и общества весьма сложно [6]. Вместе с тем есть многочисленные примеры успешных попыток получения оценок уровня цифровизации и осуществления на этой основе межстрановых сопоставлений с помощью рейтингов. В данной статье мы предлагаем свой вариант такого сопоставления. В теоретической части работы осуществим краткий обзор подходов к цифровому неравенству как явлению, обуславливающему необходимость сравнивать страны по уровню их цифровизации, а также подходов к оцениванию этого уровня. В практической части построим и прокомменти-

¹ IMD world competitiveness booklet 2021. URL: https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/WCY_BOOKLET_2021.pdf.

² Doing Business 2020. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/32436/9781464814402.pdf>.

³ Human Development Report 2021/2022. URL: https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf_1.pdf.

⁴ Sustainable Development Report 2022. URL: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2022/2022-sustainable-development-report.pdf>.

тируем собственный рейтинг для группы стран, включающей ряд европейских государств и Россию (в дальнейшем эту группу будем называть «Европа + Россия»). Критерием ранжирования станет убывание значений авторского показателя (индекса) цифровизации, сконструированного на основе метода главных компонент.

Краткий обзор литературы

Межстрановые сопоставления на основе рейтингов цифровизации предполагают наличие неравенства в сфере использования ИКТ. В литературе такое неравенство называется цифровым разрывом и рассматривается в самых разных аспектах [7]. Цифровые разрывы можно обнаружить, если сравнивать экономически развитые и развивающиеся страны, сельские и городские районы, мужчин и женщин, квалифицированных и неквалифицированных работников, крупные и малые компании и т. п.

Концепция цифрового разрыва в своем развитии прошла ряд этапов. Изначально разрывы трактовались исключительно как различия в доступе к ИКТ (*первый уровень разрыва*) [8 и 9]. Это касалось не только отдельных людей и домашних хозяйств, но также стран, регионов, городов и компаний, которые находились на разных социально-экономических и культурных уровнях, определяемых в зависимости от доступности использования технических устройств и технологий. В контексте тематики нашей статьи следует отметить, что такие разрывы вписываются в концепцию Глобального цифрового раскола (Global digital divide), которая фокусирует внимание на идее разрыва между информационно богатыми и бедными странами (см., например, [10]). Первая группа стран активно вовлечена в процесс технологического развития, вторая — исключена (ограниченно вовлечена в этот процесс) в силу отсутствия доступа к ИКТ и неразвитости соответствующей инфраструктуры. Во многих работах активно исследовались цифровые разрывы между экономически развитыми и развивающимися странами, странами глобального Севера и глобального Юга, между отдельными регионами мира (подробнее см. обзор в [11]).

Пространственное неравенство в цифровом развитии изучается и сегодня. Например, в [12] по индикатору «Доступ домашних хозяйств к ИКТ» были получены оценки цифрового разрыва за 2017 г.

в отношении 33 европейских стран. Максимальный разрыв составил 37%, что согласуется с результатами схожего исследования, проведенного ранее по данным за 2008–2010 гг. [13]. Однако в целом проблематика разрывов первого уровня уже не так актуальна, как двадцать лет назад. Это связано с новым этапом цифровизации, когда устройства и технологии становятся настолько разнообразными, что проблема заключается не в том, чтобы обладать или не обладать ими, а в том, чтобы осуществить необходимый выбор. Сегодня более значимым является *второй уровень разрыва*, который фиксирует различия в цифровых навыках и цифровой грамотности, в способностях использовать доступ к ИКТ для решения самых разных задач [14].

Однако анализ цифровых разрывов этим также не ограничивается — в ряде исследований показано, что при комплексном подходе необходимо учитывать результаты и последствия использования ИКТ (см., например, [15 и 16]). Неправильно считать, что доступ к конкретной технологии и ее активное применение автоматически обеспечивают все ее преимущества. Необходимо оценивать, насколько неравенство возможностей пользователей может повлиять на их индивидуальные результаты и выгоды. Переход от анализа неравенства в доступе к ИКТ и навыках к сосредоточению внимания на конкретных результатах (преимуществах) использования ИКТ связан с исследованием *третьего уровня цифрового разрыва* [17].

Выделение трех уровней цифровых разрывов открывает путь для отбора индикаторов, соответствующих каждому из них. Такие индикаторы затем можно использовать для конструирования обобщающего показателя цифровизации и получения сравнительных оценок. *Первая группа индикаторов*, соответствующая первому уровню цифрового разрыва, должна включать определенные базовые показатели — число пользователей (абонентов), стоимость и скорость доступа к Интернету, типы и число устройств и т. п. *Вторая группа индикаторов* — это показатели цифровых навыков, грамотности и мотивации пользователей в разрезе их социальных и демографических характеристик. Набор переменных для *третьей группы* представляет собой самую сложную задачу, поскольку пока нет единого подхода к тому, как именно должны оцениваться результаты использования ИКТ. Считается, что эти результаты должны быть видимыми или ощутимыми (tangible outcomes) [18] и приносить пользователям определенные выго-

ды (benefits) [19]. Примерами переменных третьей группы могут быть индикаторы, отражающие практику использования электронных сервисов (для домашних хозяйств это может быть работа с сервисами электронного правительства, для компаний — электронная коммерция). Такой подход нашел применение, например, в [20, с. 13–21] — авторы в отношении стран Восточной Европы получили оценки цифрового неравенства третьего уровня на основе данных об использовании физическими лицами трех типов сервисов (eGovernment and public services, eHealth, eCommerce). Схожий анализ проведен в [11], но в отношении только Республики Татарстан — оценки сделаны исходя из активности пользователей на нескольких региональных правительственных порталах⁵. Таким образом, возможен подход к анализу цифрового неравенства (в том числе и в страновом разрезе), направленный на установление связи между уровнями цифрового разрыва и конкретными показателями цифровизации.

Вместе с тем на практике измерение цифровизации осуществляется с помощью отдельных или композитных показателей. Оценки с помощью отдельных переменных основаны, как правило, на исследовании применения какой-то конкретной технологии, например ведения веб-сайтов фирмами [21] или использования Интернета и электронной коммерции [22]. Однако более распространенным является подход, предполагающий конструирование обобщающих показателей посредством таких методов, как взвешивание, кластерный или факторный анализ. Их подробный обзор представлен, например, в [23]. Используя подобные методы, можно получить индикатор (индекс), который будет отображать масштабы цифрового развития на уровне отдельных стран или регионов. Классифицировать подобные индексы довольно сложно, но, на наш взгляд, здесь можно использовать простое деление (без строго критерия) на две группы.

Первая группа — это индексы, которые разрабатываются международными организациями на основе широкого набора данных по многим странам и регулярно публикуются в открытых источниках. В [24] сделан обзор таких показателей — авторы выделили семь наиболее популярных индексов: индекс развития ИКТ (ICT Development Index —

IDI); индекс развития электронного правительства (E-government Development Index — EGDI); индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index — NRI); индекс глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index — GCI); индекс технологических достижений (Technology Achievement Index — TAI); индекс цифровизации (Digitalization Index — DI); глобальный инновационный индекс (Global Innovation Index — GII). На наш взгляд, в этот перечень целесообразно также включить индекс цифровой экономики и общества (Digital Economy and Society Index — DESI)⁶. Данный индикатор является основным показателем, характеризующим развитость ИКТ в Европе. Он позволяет отслеживать процессы цифровой трансформации в европейских странах и служит важнейшим ориентиром для принятия решений с целью поддержки развития цифровых технологий и цифровой инфраструктуры.

Вторая группа — это своего рода «авторские» индексы, которые в определенном смысле являются либо альтернативой, либо дополнением к «официальным» индексам. Как правило, при расчете этих индексов используется более продвинуто методология, которая приводит к интересным результатам. В частности, отметим метод главных компонент. Например, в [25] он был применен в исследовании цифровых разрывов в отношении 10 развитых стран, а в [12] с его помощью был построен индекс цифрового развития домашних хозяйств и отдельных лиц (Household and Individual Digital Development Index — HIDI). Авторы отмечают эффективность этого индекса в оценках цифрового разрыва на более высоком уровне пространственной детализации, что особенно важно при анализе крупных стран или стран с региональными различиями.

В российской практике также используется данная методология. Так, на ее основе был построен индекс доступности к ИКТ и исследовано региональное цифровое неравенство в России за период 2013–2015 гг. [26]. По сути, авторы получили оценки цифровых разрывов первого уровня в разрезе субъектов Российской Федерации — ими зафиксировано сокращение цифрового неравенства за счет роста пользователей сети Интернет и позитивной динамики процессов цифровизации в южных российских регионах.

⁵ В практической части мы также отобрали четыре переменные, которые с определенной долей условности можно отнести к частным индикаторам, характеризующим цифровой разрыв третьего уровня.

⁶ The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>.

Данные

Для проведения исследования нами были отобраны данные Евростата и Росстата, которые характеризуют цифровизацию в группе стран «Европа + Россия» за период 2016–2020 гг. Изначально в выборку планировалось включить более 50 переменных для 38 стран. Однако ввиду неполноты статистической информации в базе Евростата по отдельным странам и показателям и по итогам первичной обработки данных мы сократили число европейских стран до 19, а переменных до 11.

За основу были взяты показатели Евростата, которые расположены в разных группах раздела базы данных «Цифровая экономика и общество»⁷. Для каждой из этих переменных в различных источниках Росстата⁸ был найден российский аналог, что позволило обеспечить сопоставимость исходных данных и корректное последующее построение рейтинга. При этом каждый показатель мы соотнесли с конкретным типом цифрового разрыва и поместили в одну из трех групп, о которых написали в обзорной части (см. таблицу 1).

Таблица 1

Выборка показателей цифровизации из баз данных Евростата и Росстата

Обозначение показателя		Наименование показателя	
кодификатор Евростата	в статье	Евростат	Росстат
<i>Показатели, соответствующие первому уровню цифрового разрыва</i>			
isoc_ci_it_en2	X_1	Enterprises use DSL or other fixed broadband connection, percentage of enterprises	Доля организаций, использующих широкополосный доступ к сети Интернет, в общем числе организаций (в процентах)
isoc_ci_cm_pn2	X_2	Persons employed using computers with access to World Wide Web, percentage of total employment	Работники организаций, использующие персональные компьютеры, сеть Интернет, портативные устройства не реже одного раза в неделю (в процентах от среднесписочной численности работников организаций)
isoc_ci_in_h	X_3	Households – level of Internet access, percentage of households	Доля домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет, в общем числе домашних хозяйств (в процентах)
isoc_ci_ifp_fu	X_4	Frequency of Internet access: daily, percentage of individuals	Использование Интернета населением – практически каждый день (в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет)
<i>Показатели, соответствующие второму уровню цифрового разрыва</i>			
isoc_ci_ac_i	X_5	Internet use: finding information about goods and services, percentage of individuals.	Цели использования сети Интернет населением: поиск информации о товарах и услугах (в процентах от общей численности населения, использующего сеть Интернет)
isoc_ci_ac_i	X_6	Internet use: Internet banking, percentage of individuals	Цели использования Интернета населением: осуществление банковских операций (в процентах от численности населения в возрасте 15–74 лет, использовавшего Интернет за последние три месяца)
isoc_sks_itspt	X_7	Employed ICT specialists, percentage of total employment	Специалисты по ИКТ в организациях (в процентах от общей численности работников)
<i>Показатели, соответствующие третьему уровню цифрового разрыва</i>			
isoc_ec_evaln2	X_8	Enterprises with e-commerce sales, percentage of enterprises	Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету, в общем числе обследованных организаций (в процентах)
isoc_ciweb	X_9	Enterprises with a website, percentage of enterprises	Доля организаций, имевших веб-сайт, в общем числе обследованных организаций (в процентах)
isoc_cicce_use	X_{10}	Buy cloud computing services used over the internet, percentage of enterprises	Организации, использующие облачные сервисы (в процентах от общего числа организаций)
isoc_ciegi_ac	X_{11}	Internet use: interaction with public authorities, percentage of individuals	Население, взаимодействующее с органами государственной власти и местного самоуправления для получения услуг через Интернет (в процентах от общей численности населения)

Источник: составлено авторами по базам данных Евростата и Росстата.

⁷ Eurostat. Your key to European statistics. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>.

⁸ Использовалась информация Мониторинга развития информационного общества в Российской Федерации (URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity>) и статистических сборников (URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/infocommunity/publications>): «Информационное общество в Российской Федерации» (Росстат в партнерстве с НИУ ВШЭ), «Индикаторы цифровой экономики» (НИУ ВШЭ в партнерстве с Минцифры России и Росстатом), «Цифровая экономика: краткий статистический сборник» (НИУ ВШЭ в партнерстве с Минцифры России и Росстатом).

При отборе показателей использовались только открытые источники информации — в этом заключается отличие нашего подхода от подхода к построению DESI, так как, кроме Евроста, при определении DESI авторы опираются и на другие ресурсы, например на специальные статистические обследования, проводимые по заказу Европейской комиссии.

В целом выбранные переменные характеризуют развитость основных видов ИКТ как в разрезе домашних хозяйств, так и организаций. Различная степень доступа к ИКТ может указывать на значительное социальное и экономическое расслоение населения, на неодинаковую степень вовлеченности домашних хозяйств и бизнеса в процессы цифровизации.

Методология исследования

Наш подход основан на том, что рейтинг стран строится путем их ранжирования по рассчитанному нами обобщающему показателю цифровизации (в порядке убывания). Он объединяет коррелирующие между собой показатели, включенные в выборку и отражающие различные уровни цифровых разрывов. При этом отметим, что на практике агрегирование отдельных переменных в единый индикатор может осуществляться различными методами. В частности, DESI определяется при помощи метода средней арифметической взвешенной. Мы же применяем метод главных компонент (principal component analysis — PCA), который позволяет получить интегральный индекс цифровизации путем выделения ненаблюдаемой переменной с использованием методов снижения размерности признаков пространства. Иначе говоря, PCA позволяет уменьшить количество переменных в массиве данных, сохранив максимум информации. При этом первую главную компоненту (PC_1) можно рассматривать как обобщающий показатель цифровизации. Она представляет собой такую линейную комбинацию переменных, которая обладает наибольшей дисперсией. Именно она позволяет определить вклад частных показателей в интегральный индекс и выявить наиболее значимый фактор цифровизации.

В нашем исследовании использование PCA в целях построения рейтинга выглядит следующим образом. Сначала мы осуществляем нормирование исходных данных и на этой основе строим корреляционную матрицу в отношении выбран-

ных переменных. Затем по результатам корреляционного анализа проводим факторный анализ главных компонент и выявляем вклад каждой главной компоненты в суммарную дисперсию исходных показателей. Наконец, с целью интерпретации PC_1 мы рассчитываем элементы матрицы факторных нагрузок и ранжируем попавшие в выборку страны по уровню цифровизации. Причем делаем это в шкале, сопоставимой с DESI. Вся процедуру PCA мы иллюстрируем на выборке переменных в отношении группы стран «Европа + Россия» за период 2016–2020 гг.

Условие применимости PC_1 имеет вид:

$$\left\{ \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \dots + \lambda_p} \right\} > 0,55,$$

где $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ — собственные значения корреляционной матрицы частных нормированных показателей, расположенные в порядке убывания ($\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$).

Индивидуальные значения PC_1 , построенной по апостериорному набору нормированных переменных $\tilde{X}_1, \tilde{X}_2 \dots \tilde{X}_p$, характеризующих объект исследования (в нашем случае группы «Европа + Россия»), определяются следующим образом:

$$PC_{1i} = \sum_{j=1}^p u_{j1} \times \left(\frac{\tilde{X}_{ji} - \bar{\tilde{X}}_j}{S_{\tilde{X}_j}} \right),$$

где $\tilde{X}_{ji}$ — значение j -й нормированной переменной для i -го объекта, $\bar{\tilde{X}}_j$ — среднее значение j -й нормированной переменной; $S_{\tilde{X}_j}$ — оценка среднего квадратического отклонения j -й нормированной переменной; u_{j1} — факторная нагрузка первой главной компоненты на j -ю переменную.

Перевод полученных значений индекса в сопоставимую с DESI шкалу осуществляется в следующем порядке:

$$Scores_i = \left(\frac{\overline{DESI}}{n_{PC_1}} \times (PC_{1i} + (PC_{1max} - PC_{1min})) \right) \times (-1),$$

где: $Scores_i$ — количество баллов по i -й стране; $\overline{DESI}$ — средний индекс по Европейскому союзу по DESI за отчетный год; n_{PC_1} — количество стран в рейтинге PC_1 ; PC_{1i} — рассчитанное по методу главных компонент значение индекса по i -й стране (исходный балл); PC_{1max} — максимальное значение по рейтингу PC_1 ; PC_{1min} — минимальное значение по рейтингу PC_1 .

Таблица 3

Факторные нагрузки PC_1 , 2016–2020 годы

Переменная	2016	2017	2018	2019	2020
X_1	-0,71	-0,64	-0,66	-0,68	-0,66
X_2	-0,89	-0,90	-0,89	-0,90	-0,82
X_3	-0,92	-0,92	-0,88	-0,81	-0,77
X_4	-0,95	-0,95	-0,97	-0,96	-0,94
X_5	-0,95	-0,94	-0,91	-0,87	-0,89
X_6	-0,95	-0,95	-0,93	-0,95	-0,95
X_7	-0,87	-0,88	-0,84	-0,86	-0,84
X_8	-0,82	-0,87	-0,87	-0,67	-0,58
X_9	-0,87	-0,88	-0,87	-0,88	-0,85
X_{10}	-0,88	-0,88	-0,92	-0,90	-0,90
X_{11}	-0,90	-0,91	-0,90	-0,89	-0,91

Примечание. Курсивом отмечены значения факторных нагрузок $PC_1 > 0,7$.

Источник: составлено авторами с использованием приложения Statistica 10.

С первой главной компонентой максимально коррелируют переменные X_2 – X_7 , X_9 – X_{11} .

Рассчитанные коэффициенты линейного преобразования унифицированных частных критериев показывают, что PC_1 связана с нормированными исходными показателями цифровизации линейной комбинацией. Например, для 2020 г. она будет иметь вид:

$$PC_1 = -0,086\tilde{X}_1 - 0,106\tilde{X}_2 - 0,100\tilde{X}_3 - 0,122\tilde{X}_4 - \\ - 0,116\tilde{X}_5 - 0,124\tilde{X}_6 - 0,109\tilde{X}_7 - 0,075\tilde{X}_8 - \\ - 0,111\tilde{X}_9 - 0,118\tilde{X}_{10} - 0,118\tilde{X}_{11}.$$

Проанализировав матрицу факторных нагрузок, нами установлено, что между отобранными переменными и главными компонентами X_2 – X_{11} не наблюдается тесной связи. Она есть только между PC_1 и десятью переменными, что подтверждает возможность выделения только первой главной компоненты.

Расчет индивидуальных значений главных компонент с последующей сортировкой значений индекса по убыванию позволил сформировать рейтинг стран «Европа + Россия» по уровню развития цифровой экономики в шкале, сопоставимой с DESI. В таблице 4 приведены результаты полученного нами рейтинга в динамике за 2016–2020 гг.

Наиболее высокие значения индекса в течение анализируемого периода имели страны: Финляндия, Дания, Норвегия, Бельгия, Австрия; наиболее низкие – Португалия, Болгария, Румыния, Греция. Стабильное положение в рейтинге наблюдается в Норвегии, Бельгии, Австрии, Греции, Болгарии, Румынии (за анализируемый период их место в рейтинге не менялось).

На основе полученного в результате расчетов рейтинга PC_1 предложено выделить группы стран по следующим уровням цифровизации: высокий, средний и низкий. Для этого использовался кластерный анализ – кластеризация методом k -средних с выделением трех кластеров. Исходные данные – значения PC_{1i} в динамике за 2016–2020 гг. Действие алгоритма состоит в том, что он стремится минимизировать сумму квадратов расстояний от каждой точки кластера до его центра (центр масс кластера) – $agr\ min_S$:

$$agr\ min_S = \sum_{j=1}^k \sum_{PC_{1i} \in S_j} (PC_{1i} - \mu_j)^2,$$

где k – число кластеров; S_j – полученные кластеры; $j = 1, 2, \dots, k$; μ_j – центры масс всех векторов PC_{1i} из кластера S_j .

Результаты и обсуждение

В соответствии с предложенной методикой рассчитан индекс PC_1 в динамике за 2016–2020 гг. для 19 европейских стран и России. Предварительно проведен корреляционный анализ, результаты которого показали наличие существенной положительной связи между большинством исследуемых переменных.

Следующим этапом стало проведение факторного анализа главных компонент. Расчет собственных значений, то есть дисперсий главных компонент, позволил определить, что относительный вклад PC_1 в суммарную дисперсию по каждому году превышает 55%. Критерий Кайзера, а также анализ графика каменистой осыпи подтверждают гипотезу о возможности выделения только первой главной компоненты по нашему набору данных по всем годам (см. таблицу 2).

Таблица 2

Результаты факторного анализа первой главной компоненты, 2016–2020 годы

Год	Собственное значение	Процент от общей дисперсии
2016	8,63	78,49
2017	8,66	78,74
2018	8,50	77,25
2019	8,10	73,66
2020	7,68	69,84

Источник: составлено авторами с использованием приложения Statistica 10.

На основе анализа матрицы факторных нагрузок отчетливо видно выделение PC_1 (см. таблицу 3).

Таблица 4

Рейтинг цифровизации группы стран «Европа + Россия», 2016–2020 годы

Страна	Значение индекса (место в рейтинге)					Изменение (+/-) баллов (позиции) в рейтинге в 2020 г. по сравнению с 2016 г.
	2016	2017	2018	2019	2020	
Финляндия	53,3 (1)	57,4 (1)	60,9 (2)	64,5 (1)	68,2 (1)	+14,9 (не изменилась)
Дания	52,7 (2)	56,5 (2)	61,5 (1)	62,9 (2)	67,7 (2)	+15,0 (не изменилась)
Норвегия	51,3 (3)	54,9 (3)	58,7 (3)	61,1 (3)	64,2 (3)	+11,1 (не изменилась)
Бельгия	42,5 (4)	46,8 (4)	50,9 (4)	53,9 (4)	55,7 (4)	+13,2 (не изменилась)
Австрия	40,5 (5)	43,6 (5)	45,4 (5)	48,3 (5)	52,5 (5)	+12,0 (не изменилась)
Испания	37,0 (7)	39,3 (8)	42,1 (8)	45,4 (7)	50,0 (6)	+13,0 (улучшилась на одну позицию)
Словения	36,6 (8)	40,6 (6)	43,9 (7)	44,9 (8)	49,3 (7)	+12,7 (улучшилась на одну позицию)
Чехия	37,7 (6)	40,4 (7)	44,8 (6)	47,4 (6)	49,0 (8)	+11,3 (ухудшилась на две позиции)
Кипр	31,8 (14)	34,5 (13)	38,6 (10)	40,4 (12)	46,1 (9)	+14,3 (улучшилась на пять позиций)
Латвия	33,3 (12)	35,3 (11)	37,9 (11)	40,9 (11)	45,9 (10)	+12,6 (улучшилась на две позиции)
Литва	33,8 (10)	37,2 (9)	39,6 (9)	42,5 (9)	45,8 (11)	+12,0 (ухудшилась на одну позицию)
Словакия	34,7 (9)	36,8 (10)	37,5 (13)	41,5 (10)	45,7 (12)	+11,0 (ухудшилась на три позиции)
Хорватия	33,4 (11)	33,9 (14)	37,9 (12)	39,2 (14)	42,4 (13)	+11,0 (ухудшилась на две позиции)
Венгрия	33,2 (13)	35,2 (12)	36,4 (14)	40,1 (13)	42,2 (14)	+9,0 (ухудшилась на одну позицию)
Россия	27,1 (17)	30,4 (17)	35,5 (15)	38,5 (15)	41,3 (15)	+14,2 (улучшилась на две позиции)
Польша	29,7 (16)	31,6 (16)	34,1 (17)	37,7 (16)	40,4 (16)	+10,7 (не изменилась)
Португалия	31,8 (15)	33,7 (15)	35,1 (16)	37,0 (17)	39,1 (17)	+7,3 (ухудшилась на две позиции)
Греция	26,6 (18)	27,8 (18)	29,4 (18)	30,3 (18)	32,8 (18)	+6,2 (не изменилась)
Болгария	21,0 (19)	22,7 (19)	22,8 (19)	24,2 (19)	25,6 (19)	+4,6 (не изменилась)
Румыния	18,0 (20)	19,5 (20)	20,8 (20)	21,4 (20)	21,9 (20)	+3,9 (не изменилась)
Средние значения индекса	35,3	37,9	40,7	43,1	46,3	+11,0

Источник: составлено авторами.

Лидерами по приросту индекса являются Дания (+15,0 п. п.), Финляндия (+14,9), Кипр (+14,3) и Россия (+14,2 п. п.). Наименьший прирост наблюдается у Греции (+6,2 п. п.), Болгарии (+4,6) и Румынии (+3,9 п. п.). Средний прирост по группе «Европа + Россия» составил +11,0 п. п. Значительное движение вверх в рейтинге показали

Кипр (перемещение на пять позиций), Латвия и Россия (перемещение на две позиции); вниз — Словакия (перемещение на три позиции).

По результатам полученного рейтинга проведена группировка стран по уровню цифровизации экономики при помощи кластерного анализа методом *k*-средних (см. таблицу 5).

Таблица 5

Группировка стран по уровню цифровизации экономики, 2016–2020 годы

1-й кластер — высокий уровень цифровизации	2-й кластер — средний уровень цифровизации	3-й кластер — низкий уровень цифровизации
Финляндия, Дания, Норвегия, Бельгия	Австрия, Испания, Словения, Чехия, Кипр, Латвия, Литва, Словакия, Хорватия, Венгрия, Россия, Польша, Португалия	Греция, Болгария, Румыния

Решение получено после двух итераций. Дисперсионный анализ показал значимость полученных результатов (все p -значения $< 0,001$; значения F -критерия в пределах от 46 до 70). Следует отметить, что элементы кластеров (страны) в каждом году одни и те же. Изменение конфигурации настроек начальных центров кластеров также не привело к изменению перечня стран, входящих в тот или иной кластер.

По итогам анализа мы фиксируем уровень цифрового разрыва в 2020 г.⁹, равный 41,9% (для сравнения: 2016 г. — 43,8%; 2017 г. — 43,3; 2018 г. — 42,0; 2019 г. — 41,7%). Эти оценки в целом согласуются с оценками, полученными в схожих исследованиях (см., например, [12 и 13]). При этом мы учитывали факторы, формирующие не только первый уровень разрыва (различия в доступе к ИКТ), но и два других уровня (цифровые навыки и социально-экономические последствия использования ИКТ).

Нами не ставилась задача оценивать отдельно каждый уровень, однако очевидно, что отказ от рассмотрения двух последних уровней, то есть оценивание исключительно неравенства в доступе к ИКТ, сократит этот разрыв. Кроме того, в Европе ведется крупномасштабная политика, направленная на совершенствование цифровой инфраструктуры и развитие цифровых компетенций. Так, в 2015 г. Европейской комиссией была внедрена Стратегия единого цифрового рынка (The Digital Single Market Strategy — DSMS), на которую было выделено 61,3 млрд евро [27]. Одним из важнейших элементов DSMS являются меры по обеспечению неограниченного доступа к цифровому рынку для потребителей и предприятий с целью уменьшения различий между государствами — членами ЕС.

Следует отметить, что важную роль в преодолении цифрового неравенства играют стратегическое планирование и программирование научно-технологического и социально-экономического развития, выстраивание обратных связей с субъектами бизнеса таким образом, чтобы цифровизация была более эффективной и отвечала потребностям производства и потребления [28].

Заключение

В теоретической части данной статьи осуществлен краткий обзор исследований, отражающих дискуссии по проблемам цифрового неравенства. Показана эволюция подходов к цифровым разрывам, выделены индикаторы, соответствующие каждому из трех уровней этих разрывов. Кроме того, обобщена практика статистического оценивания цифровизации с помощью индексов.

В практической части реализован метод главных компонент для построения рейтинга европейских стран по уровню цифровизации, в который была включена и Россия. Для этого мы отобрали за период 2016–2020 гг. ряд переменных из единой базы Евростата и нашли для каждой из них российский аналог в разных источниках, используемых Росстатом. Выделение первой главной компоненты, которую мы рассматривали как обобщающий показатель цифровизации, позволило, во-первых, осуществить ранжирование стран по уровню цифровизации, а во-вторых, оценить изменения положения той или иной страны в рейтинге за пять лет. Мы также реализовали один из методов кластерного анализа с целью получения группировки стран по уровням цифрового развития.

Результаты исследования показывают, что Финляндия, Дания, Норвегия, Бельгия, Австрия занимают верхние строчки рейтинга, а Греция, Болгария, Румыния — нижние. Причем лидеры и аутсайдеры демонстрировали стабильное положение в рейтинге: за период 2016–2020 гг. их места не изменились (лишь единственный раз, в 2018 г., два лидера — Финляндия и Дания — поменялись местами). Кластеризация позволила выделить три группы стран с разным уровнем цифрового развития и получить оценки цифрового разрыва. Россия хотя и занимает невысокое место в данном рейтинге, но демонстрирует положительную динамику: за пять лет она поднялась с 17-й на 15-ю позицию в рейтинге из 20 стран.

В целом мы предложили более продвинутый метод анализа цифровизации по сравнению с теми, в которых используются другие индексы, например DESI. Его применение на практике позволяет получать объективные и достоверные оценки цифрового неравенства, сравнивать между собой страны и регионы по уровню цифрового развития.

⁹ Определен нами как отношение среднего балла по третьему кластеру (26,77) к среднему баллу по первому кластеру (63,95).

Литература

1. **Iansiti M., Lakhani K.R.** Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business // *Harvard Business Review*. 2014. No. 92(11). P. 90–99.
2. **Pigni F., Piccoli G., Watson R.** Digital Data Streams: Creating Value from Real-Time Flow of Big Data // *California Management Review*. 2016. Vol. 58. Iss. 3. P. 5–25. doi: <https://doi.org/10.1525/cmr.2016.58.3.5>.
3. **Greenstein S., Lerner J., Stern S.** Digitization, Innovation, and Copyright: What Is the Agenda? // *Strategic Organization*. 2013. Vol. 11. Iss. 1. P. 110–121. doi: <https://doi.org/10.1177/1476127012460940>.
4. **Hidalgo A.** et al. The Digital Divide in Light of Sustainable Development: An Approach Through Advanced Machine Learning Techniques // *Technological Forecasting and Social Change*. 2020. Vol. 150. Article 119754. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119754>.
5. **Jamil S.** From Digital Divide to Digital Inclusion: Challenges for Wide-Ranging Digitalization in Pakistan // *Telecommunications Policy*. 2021. Vol. 45. Iss. 8. Article 102206. doi: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102206>.
6. **Brynjolfsson E., Collis A.** How Should We Measure the Digital Economy? // *Harvard Business Review*. 2019. No. 97(6). P. 140–146.
7. **Ragnedda M., Muschert G.** (eds). *The Digital Divide: The Internet and Social Inequality in International Perspective* (1st ed.). London: Routledge, 2013. 324 p. doi: <https://doi.org/10.4324/9780203069769>.
8. **Hoffman D.L., Novak T.P., Schlosser A.** The Evolution of the Digital Divide: How Gaps in Internet Access May Impact Electronic Commerce // *Journal of Computer-Mediated Communication*. 2000. Vol. 5. Iss. 3. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00341.x>.
9. **Riggins F.J., Dewan S.** The Digital Divide: Current and Future Research Directions // *Journal of the Association for Information Systems*. 2005. Vol. 6. Iss. 12. P. 298–337. doi: <https://doi.org/10.17705/1jais.00074>.
10. **Chen W., Wellman B.** The Global Digital Divide – Within and Between Countries // *IT&Society*. 2004. Vol. 1. Iss. 7. P. 39–45.
11. **Гладкова А.А., Гарифуллин В.З., Рagnедда М.** Модель трех уровней цифрового неравенства: современные возможности и ограничения (на примере исследования Республики Татарстан) // *Вестник Московского университета. Серия 10. Журналистика*. 2019. № 4. С. 41–72. doi: <https://doi.org/10.30547/vestnik.journ.4.2019.4172>.
12. **Lucendo-Monedero A.L., Ruiz-Rodríguez F., González-Relaño R.** Measuring the Digital Divide at Regional Level. A Spatial Analysis of the Inequalities in Digital Development of Households and Individuals in Europe // *Telematics and Informatics*. 2019. Vol. 41. P. 197–217. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.05.002>.
13. **Cruz-Jesus F., Oliveira T., Bacao F.** Digital Divide Across the European Union // *Information & Management*. 2012. Vol. 49. Iss. 6. P. 278–291. doi: <https://doi.org/10.1016/j.im.2012.09.003>.
14. **van Deursen A., van Dijk J.** Internet Skills and the Digital Divide // *New Media & Society*. 2011. Vol. 13. Iss. 6. P. 893–911. doi: <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>.
15. **Selwyn N.** Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide // *New Media & Society*. 2004. Vol. 6. Iss. 3. P. 341–362. doi: <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>.
16. **van Dijk J.A.** *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publ. Inc., 2005. 224 p. doi: <https://dx.doi.org/10.4135/9781452229812>.
17. **Wei K.K.** et al. Conceptualizing and Testing a Social Cognitive Model of the Digital Divide // *Information Systems Research*. 2011. Vol. 22. Iss. 1. P. 170–187. doi: <https://doi.org/10.1287/isre.1090.0273>.
18. **van Deursen A.J.A.M., Helsper, E.J.** The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online? // *Communication and Information Technologies Annual (Studies in Media and Communications, Vol. 10.)*. Bingley: Emerald Group Publ. Limited, 2015. P. 29–52. doi: <https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002>.
19. **Ragnedda M.** *The Third Digital Divide: A Weberian Approach to Digital Inequalities*. London: Routledge, 2017. 136 p. doi: <https://doi.org/10.4324/9781315606002>.
20. **Ragnedda M., Kreitem H.** The Three Levels of Digital Divide in East EU Countries // *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*. 2018. Iss. 4. P. 5–26. doi: <https://doi.org/10.30547/worldofmedia.4.2018.1>.
21. **Billon M., Ezcurra R., Lera-López F.** Spatial Effects in Website Adoption by Firms in European Regions // *Growth and Change*. 2009. Vol. 40. Iss. 1. P. 54–84. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2008.00461.x>.
22. **Szeles M.R.** New Insights from a Multilevel Approach to the Regional Digital Divide in the European Union // *Telecommunications Policy*. 2018. Vol. 42. Iss. 6. P. 452–463. doi: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.03.007>.
23. **OECD, EU, EC-JRC.** *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publ., 2008. 158 p. doi: <https://doi.org/10.1787/9789264043466-EN>.
24. **Perez-Castro M.A., Mohamed-Maslouhi M., Montero-Alonso M.Á.** The Digital Divide and Its Impact on the Development of Mediterranean Countries // *Technology in Society*. 2021. Vol. 64. Article 101452. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101452>.
25. **Corrocher N., Ordanini A.** Measuring the Digital Divide: A Framework for the Analysis of Cross-Country Differences // *Journal of Information Technology*. 2002. Vol. 17. Iss. 1. P. 9–19. doi: <https://doi.org/10.1080/02683960210132061>.
26. **Архипова М.Ю., Сиротин В.П., Сухарева Н.А.** Разработка композитного индикатора для измерения величины и динамики цифрового неравенства в России // *Вопросы статистики*. 2018. Т. 25. № 4. С. 75–87.
27. **Lutz S.U.** The European Digital Single Market Strategy: Local Indicators of Spatial Association 2011–2016 // *Telecommunications Policy*. 2019. Vol. 43. Iss. 5. P. 393–410. doi: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.10.003>.
28. **Сафиуллин А.Р., Моисеева О.А.** Цифровое неравенство: Россия и страны мира в условиях четвертой промышленной революции // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2019. Т. 12. № 6. С. 26–37. doi: <https://doi.org/10.18721/JE.12602>.

Информация об авторах

Овчаров Антон Олегович — д-р экон. наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, главный научный сотрудник Центра макро- и микроэкономики, Институт экономики и предпринимательства, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ННГУ им. Н.И. Лобачевского). 603022, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, д. 23. E-mail: anton19742006@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4921-7780>.

Терехов Андрей Михайлович — канд. экон. наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Российский государственный университет правосудия (Приволжский филиал). 603022, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, д. 17А. E-mail: terehoff.t@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2356-4533>.

References

1. **Iansiti M., Lakhani K.R.** Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business. *Harvard Business Review*. 2014;92(11):90–99.
2. **Pigni F., Piccoli G., Watson R.** Digital Data Streams: Creating Value from Real-Time Flow of Big Data. *California Management Review*. 2016;58(3):5–25. Available from: <https://doi.org/10.1525/cmr.2016.58.3.5>.
3. **Greenstein S., Lerner J., Stern S.** Digitization, Innovation, and Copyright: What Is the Agenda? *Strategic Organization*. 2013;11(1):110–121. Available from: <https://doi.org/10.1177/1476127012460940>.
4. **Hidalgo A.** et al. The Digital Divide in Light of Sustainable Development: An Approach Through Advanced Machine Learning Techniques. *Technological Forecasting and Social Change*. 2020; 150:Article 119754. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119754>.
5. **Jamil S.** From Digital Divide to Digital Inclusion: Challenges for Wide-Ranging Digitalization in Pakistan. *Telecommunications Policy*. 2021;45(8):Article 102206. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102206>.
6. **Brynjolfsson E., Collis A.** How Should We Measure the Digital Economy? *Harvard Business Review*. 2019;97(6):140–146.
7. **Ragnedda M., Muschert G.** (eds) *The Digital Divide: The Internet and Social Inequality in International Perspective (1st ed.)*. London: Routledge, 2013; 324 p. Available from: <https://doi.org/10.4324/9780203069769>.
8. **Hoffman D.L., Novak T.P., Schlosser A.** The Evolution of the Digital Divide: How Gaps in Internet Access May Impact Electronic Commerce. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 2000;5(3). Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2000.tb00341.x>.
9. **Riggins F.J., Dewan S.** The Digital Divide: Current and Future Research Directions. *Journal of the Association for Information Systems*. 2005;6(12):298–337. Available from: <https://doi.org/10.17705/1jais.00074>.
10. **Chen W., Wellman B.** The Global Digital Divide – Within and Between Countries. *IT&Society*. 2004;1(7):39–45.
11. **Gladkova A.A., Garifullin V.Z., Ragnedda M.** Model of Three Levels of the Digital Divide: Current Advantages and Limitations (Exemplified by the Republic of Tatars-tan). *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 10. Zhurnalistika*. 2019;(4):41–72. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.30547/vestnik.journ.4.2019.4172>.
12. **Lucendo-Monedero A.L., Ruiz-Rodríguez F., González-Relaño R.** Measuring the Digital Divide at Regional Level. A Spatial Analysis of the Inequalities in Digital Development of Households and Individuals in Europe. *Telematics and Informatics*. 2019;(41):197–217. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.05.002>.
13. **Cruz-Jesus F., Oliveira T., Bacao F.** Digital Divide Across the European Union. *Information & Management*. 2012;49(6):278–291. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.im.2012.09.003>.
14. **van Deursen A., van Dijk J.** Internet Skills and the Digital Divide. *New Media & Society*. 2011;13(6):893–911. Available from: <https://doi.org/10.1177/1461444810386774>.
15. **Selwyn N.** Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide. *New Media & Society*. 2004;6(3):341–362. Available from: <https://doi.org/10.1177/1461444804042519>.
16. **van Dijk J.A.** *The Deepening Divide: Inequality in the Information Society*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publ. Inc.; 2005. 224 p. Available from: <https://dx.doi.org/10.4135/9781452229812>.
17. **Wei K.K.** et al. Conceptualizing and Testing a Social Cognitive Model of the Digital Divide. *Information Systems Research*. 2011;22(1):170–187. Available from: <https://doi.org/10.1287/isre.1090.0273>.
18. **van Deursen A.J.A.M., Helsper, E.J.** The Third-Level Digital Divide: Who Benefits Most from Being Online? In: *Communication and Information Technologies Annual (Studies in Media and Communications, Vol. 10.)*. Bingley: Emerald Group Publ. Limited; 2015. P. 29–52. Available from: <https://doi.org/10.1108/S2050-206020150000010002>.
19. **Ragnedda M.** *The Third Digital Divide: A Weberian Approach to Digital Inequalities*. London: Routledge; 2017. 136 p. Available from: <https://doi.org/10.4324/9781315606002>.
20. **Ragnedda M., Kreitem H.** The Three Levels of Digital Divide in East EU Countries. *World of Media. Journal of Russian Media and Journalism Studies*. 2018;(4):5–26. Available from: <https://doi.org/10.30547/worldofmedia.4.2018.1>.
21. **Billon M., Ezcurra R., Lera-López F.** Spatial Effects in Website Adoption by Firms in European Regions. *Growth and Change*. 2009;40(1):54–84. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2008.00461.x>.
22. **Szeles M.R.** New Insights from a Multilevel Approach to the Regional Digital Divide in the European Union. *Telecommunications Policy*. 2018;42(6):452–463. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.03.007>.

23. OECD, EU, EC-JRC. *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publ.; 2008. 158 p. Available from: <https://doi.org/10.1787/9789264043466-EN>.

24. Perez-Castro M.A., Mohamed-Maslouhi M., Montero-Alonso M.Á. The Digital Divide and Its Impact on the Development of Mediterranean Countries. *Technology in Society*. 2021;64:Article 101452. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101452>.

25. Corrocher N., Ordanini A. Measuring the Digital Divide: A Framework for the Analysis of Cross-Country Differences. *Journal of Information Technology*. 2002;17(1): 9–19. Available from: <https://doi.org/10.1080/02683960210132061>.

26. Arkhipova M.Yu., Sirotin V.P., Sukhareva N.A. Development of a Composite Indicator for Measuring the Value and Dynamics of Digital Inequality in Russia. *Voprosy Statistiki*. 2018;25(4):75–87. (In Russ.)

27. Lutz S.U. The European Digital Single Market Strategy: Local Indicators of Spatial Association 2011–2016. *Telecommunications Policy*. 2019;43(5):393–410. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2018.10.003>.

28. Safiullin A.R., Moiseeva O.A. Digital Inequality: Russia and Other Countries in the Fourth Industrial Revolution. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*. 2019;12(6):26–37. Available from: <https://doi.org/10.18721/JE.12602>.

About the authors

Anton O. Ovcharov – Dr. Sci. (Econ.). Professor, Department of Accounting, Principal Researcher, Macro and Microeconomics Research Center, Institute of Economics and Entrepreneurship, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (Lobachevsky University). 23, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603022, Russia. E-mail: anton19742006@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4921-7780>.

Andrey M. Terekhov – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines, Russian State University of Justice (Volga Branch). 17A, Gagarin Ave., Nizhny Novgorod, 603022, Russia. E-mail: terehoff.t@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2356-4533>.

Факторы ожидаемой продолжительности жизни: межстрановой анализ

Анастасия Антоновна Владимирская,

Марина Григорьевна Колосницyna

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Главная задача исследования, отдельные результаты которого отражены в статье, — поиск основных детерминантов ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) с использованием методов регрессионного анализа для четырех групп стран, выделяемых по признаку дохода. Критерием для определения доходной группы страны выступает показатель ВВП на душу населения. В работе выделяются четыре группы: так называемые бедные страны, страны с доходами выше и ниже среднего, а также богатые страны. В первой части статьи проводится анализ теоретических и прикладных исследований в области здравоохранения, демографии и связи ожидаемой продолжительности жизни с экономическим развитием. Особое внимание при этом уделяется научным публикациям, в которых рассмотрены проблемы влияния на макроэкономический рост в отдельных странах таких факторов как развитие систем здравоохранения, факторов окружающей среды и ОПЖ.

Во второй части статьи освещены вопросы проверки эмпирических гипотез о направлении влияния отдельных групп факторов на ОПЖ и степени их влияния в разных доходных группах стран с использованием данных Всемирного банка и Всемирной организации здравоохранения. В работе используются панельные данные за период 2011–2019 гг., на основе которых строятся регрессионные модели для каждой доходной группы стран с учетом временных лагов для коррекции эндогенности.

Результаты исследования свидетельствуют о значимости как характеристик системы здравоохранения, так и социально-экономических факторов в большинстве доходных групп. Однако выясняется, что влияние отдельных факторов на ОПЖ различается в зависимости от величины ВВП на душу населения страны. Так, для бедных стран, для которых характерна низкая продолжительность жизни, значимыми оказываются проблемы доступности питания, расходы на здравоохранение, доля пользователей Интернета, безработица и плотность населения. В то же время в странах со средним уровнем доходов населения влияние на ОПЖ оказывают не только вышеперечисленные факторы, но и доля городского населения, распространенность табака, число больничных коек, а также выбросы углекислого газа. Для богатых же стран особенно значимыми оказываются вредные привычки (как распространенность табака, так и потребление алкоголя), которые принято называть «болезнями цивилизации».

Ключевые слова: ожидаемая продолжительность жизни, уровень жизни, международные сравнения, социально-экономическая статистика, статистические методы, регрессионный анализ, социально-экономические факторы.

JEL: C10, C32, H51, I15, J10, J11, O11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-70-89>.

Для цитирования: Владимирская А.А., Колосницyna М.Г. Факторы ожидаемой продолжительности жизни: межстрановой анализ. Вопросы статистики. 2023;30(1):70–89.

Factors in Life Expectancy: A Cross-Country Analysis

Anastasia A. Vladimirskaia,

Marina G. Kolosnitsyna

National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russia

The objective of the study, selected results of which are presented in the article, is to find the main determinants of life expectancy (LE) using regression analysis methods for four groups of countries classified by income. The criterion for assigning the country to the income group is the indicator of GDP per capita. The paper identifies four income groups: the so-called poor countries, upper middle- and lower middle-income countries, and wealthy countries. The first part of the article analyzes theoretical and applied research in health care, demography, and the relationship of life expectancy with economic development. At the same time, special attention is paid to scientific publications that address the impact on macroeconomic growth in individual countries of such factors as the development of healthcare systems, environmental factors, and life expectancy.

The second part of the article highlights issues of testing empirical hypotheses about the direction of the influence of certain groups of factors on life expectancy and the degree of their influence on different income groups of countries using data from the World Bank and the World Health Organization. The paper uses panel data for 2011–2019, based on which regression models are built for each income group of countries, taking into account time lags to correct for endogeneity.

The results of the study show the importance of both health system characteristics and socioeconomic factors in most income groups. However, it turns out that the influence of individual factors on life expectancy differs depending on the value of GDP per capita of the country. Thus, for poor countries with low life expectancy, the problems of food availability, health care costs, the share of Internet users, unemployment, and

population density are significant. At the same time, in middle-income countries, life expectancy is influenced not only by the above factors but also by the proportion of the urban population, the prevalence of tobacco, the number of hospital beds, and carbon dioxide emissions. For wealthy countries, however, bad habits (both the prevalence of tobacco and alcohol consumption) that are commonly called "diseases of civilization", turn out to be especially significant.

Keywords: life expectancy, standard of living, international comparisons, socioeconomic statistics, statistical methods, regression analysis, socioeconomic factors.

JEL: C10, C32, H51, I15, J10, J11, O11.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-70-89>.

For citation: Vladimirskaia A.A., Kolosnitsyna M.G. Factors in Life Expectancy: A Cross-Country Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):70–89. (In Russ.)

Введение

Здоровое население — залог устойчивости экономического развития страны. Ожидаемая продолжительность предстоящей жизни (ОПЖ) служит объективным показателем здоровья и качества жизни населения. В России, как и в большинстве государств мира, в последнее десятилетие наблюдался устойчивый рост ОПЖ, прерванный в 2020–2021 гг. пандемией COVID-19. Неудивительно, что фактические показатели ОПЖ за 2021 г. расходятся со значениями, представленными в начале 2020 г. в рамках демографического прогноза Росстата: средний вариант прогноза предполагал ОПЖ в России в 2021 г. равной 74,29 года, но фактически она составила 70,06 года¹. Вместе с тем долгосрочный тренд роста ОПЖ во всем мире очевиден, хотя его темпы существенно разнятся по отдельным странам и в различные исторические периоды. Почему некоторые страны уступают в ОПЖ другим государствам, которые схожи с ними по институциональному или экономическому развитию?² Например, Россия и Малайзия по состоянию на 2019 г. имели равные значения подушевого ВВП, однако в первом случае ОПЖ была ниже почти на 3 года. Аналогично, такие развитые³ страны, как Финляндия и Канада, практически не отличающиеся друг от друга по величине ВВП на душу населения, кардинально различны в отношении продолжительности жизни (в Канаде ОПЖ в 2019 г. составила около 83 лет, в то время как в Финляндии значение показателя не превышало 66,5 года)⁴. Отсюда возникает вопрос: какие факторы наиболее значимы в разных стра-

нах при формировании ОПЖ? Если ожидаемая продолжительность жизни — один из целевых показателей благосостояния общества, то каждое государство, обладая ограниченными ресурсами, должно решать, как эффективнее распределять бюджетные средства для достижения цели. Важно понимать, каким именно статьям расходов стоит уделять больше внимания и почему. Целью данного исследования является эмпирическая оценка влияния различных групп факторов на ОПЖ в разных странах мира.

Факторы ожидаемой продолжительности жизни: обзор исследований

Ожидаемая продолжительность предстоящей жизни при рождении признана в качестве универсального индикатора здоровья населения, который дает возможность как межвременных, так и международных сопоставлений. Многочисленные исследования рассматривали связь ОПЖ с экономическим ростом на макроуровне, а также зависимости ОПЖ и отдельных социально-экономических показателей.

ОПЖ и экономический рост. Большинство авторов приходят к общему выводу о том, что хорошее здоровье оказывает положительное и статистически значимое влияние на совокупный объем выпуска и заработка населения. Но степень связи ОПЖ и экономического роста варьируется по странам, в некоторых случаях оказываясь очень слабой. Оценки на большом горизонте для стран, осуществляющих демографический переход,

¹ По состоянию на 15.07.2022. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>.

² WHO. Global Health Observatory country views, 2020. URL: <https://apps.who.int/gho/data/node.country>.

³ IMF. Country information, 2022. URL: <https://www.imf.org/en/Countries>.

⁴ По состоянию на 15.07.2022. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.PP.CD>.

подтверждают, что увеличение ОПЖ приводит к значительному росту численности населения, но не сопровождается снижением рождаемости, так что доля трудоспособного населения фактически не меняется. В результате роста ОПЖ оказывается недостаточно для достижения устойчивого развития экономики [1]. Таким образом, необходим контроль фазы демографического перехода в изучении связи ОПЖ и демографического роста [2]. Оказывается, что для стран, находящихся на этапе перехода, рост ОПЖ увеличивает численность населения, но не улучшает его «качество», измеряемое уровнем человеческого капитала. Отсюда — сокращение доходов на душу населения и отсутствие устойчивого экономического роста. В странах пост-переходного периода картина иная: рост ОПЖ способствует накоплению человеческого капитала посредством более продолжительного образования, а значит — содействует устойчивому росту доходов. Вклад ОПЖ в экономический рост подтверждают также исследования, основанные на оценках производственной функции. Например, в работе Блума и соавторов утверждается, что один дополнительный год жизни населения увеличивает совокупный объем производства на 4% [3].

Нужно отметить взаимовлияние ОПЖ и экономического роста. Очевидно, что по мере того, как страна богатеет, здоровье ее граждан становится лучше. Это определяется и качеством питания, и обеспеченностью жильем, и условиями труда, и развитием системы здравоохранения, и изменением отношения населения к собственному здоровью. Д. Аджемоглу и Дж. Робинсон утверждают поэтому, что «более здоровое население и увеличившаяся продолжительность жизни суть не причины экономических успехов <...>, а следствие уже произошедших в стране экономических и политических изменений» [4]. Таким образом, связь ОПЖ и экономического роста оказывается двусторонней.

Социально-экономические факторы. Вклад отдельных социально-экономических характеристик в качество жизни населения может быть весьма существенным, что отражается на продолжительности жизни. Первым на это обратил внимание лауреат Нобелевской премии по экономике Кеннет Эрроу, который отметил важность

не только доступной медицины, но и уровня доходов, качества воды и пищи, жилищных и санитарных условий для здоровья населения [5]. В исследованиях выделяются несколько основных социально-экономических факторов, влияющих на здоровье и, как следствие, на ОПЖ: уровень бедности и доходного неравенства; медианный/средний/модальный доход домохозяйства; уровень образования населения; уровень безработицы; степень урбанизации и санитарные условия.

Во многих исследованиях именно эта группа факторов объясняет наибольшую долю региональных и межстрановых различий в здоровье [6 и 7]. Но при оценке влияния отдельных факторов на ОПЖ нужно учитывать межстрановые различия, прежде всего, уровень развития экономики. Так, в США социально-экономические, расовые и этнические характеристики населения объясняют 60% различий в ОПЖ [8]. В странах ОЭСР доход и уровень образования также являются существенными факторами, влияющими на рост продолжительности жизни [9]. Наоборот, во многих развивающихся странах более значимыми оказываются показатели развития системы здравоохранения [10]. Вместе с тем и в этих странах рост доходов населения и сокращение безработицы приводит к увеличению ожидаемой продолжительности жизни [11–14].

Кроме упомянутых факторов, специалисты ВОЗ⁵ выделяют более сложные для количественной оценки, но не менее важные в жизни людей характеристики: социальную поддержку, культуру, жилищные условия. Все эти факторы способствуют поддержанию здоровья, а значит — росту ОПЖ.

Факторы системы здравоохранения. Большинство исследователей полагают, что эта группа факторов играет особую роль в формировании здоровья населения. В литературе обычно выделяют как финансовые, так и натуральные показатели обеспеченности системы здравоохранения страны: государственные, частные и общие расходы на здравоохранение в денежном выражении (на душу населения, в процентном выражении от ВВП или от суммарных госрасходов); медицинские услуги (численность врачей и среднего персонала, число больниц и клиник амбулаторного приема, больничных коек на душу населения).

⁵ WHO, Determinants of Health. 05.02.2017. URL: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/determinants-of-health>.

Многие работы подтверждают, что рост расходов на здравоохранение увеличивает ОПЖ [15–17]. Государственный способ финансирования, как правило, вносит больший вклад в ОПЖ [18], однако этот вывод зависит от рассматриваемого государства. Исследователи отмечают увеличение ОПЖ или сокращение смертности при росте численности медицинского персонала [15, 19, 20]. Аналогичный вывод делается и в работах, изучающих связь коечных мощностей и здоровья [17, 21].

Вместе с тем влияние этой группы факторов не столь однозначно. Увеличение расходов на здравоохранение само по себе не всегда приводит к желаемому результату, то есть к постоянному росту ОПЖ. Для улучшения здоровья населения важно контролировать как эффективность распределения расходов, так и действенность социальных программ [22]. Именно поэтому, хотя США характеризуются самым высоким значением подушевых расходов на здравоохранение⁶, в европейских странах ОПЖ оказывается выше [23].

Кроме того, в эмпирических исследованиях сложно получить достоверную оценку связи затрат на здравоохранение и ОПЖ из-за проблемы эндогенности. Так, отдельные европейские исследования подтверждают значимое влияние увеличения ОПЖ на рост медицинских расходов [24]. Анализ на данных российских регионов выявил, что более низкие показатели здоровья населения ведут к росту расходов на здравоохранение [25]. Поэтому без коррекции эндогенности эмпирические оценки связи расходов на здравоохранение и ОПЖ могут оказаться недостоверными.

Окружающая среда. Экологические проблемы влияют на заболеваемость и смертность (чаще — в долгосрочной перспективе) и, соответственно, на ожидаемую продолжительность жизни [18]. Климатические аномалии, загрязнение атмосферы и водоемов, небезопасные продукты питания, отсутствие чистой питьевой воды, мутации вирусов, стихийные бедствия — все это увеличивает показатели смертности и сокращает ОПЖ [26]. Кроме того, для населения как развитых, так и особенно развивающихся стран важны санитарные условия. Так, российские исследователи выяснили, что улучшение санитарно-эпидемио-

логических показателей на 10% (качества почвы, воздуха, пищевых продуктов, физических условий труда) может привести к росту ОПЖ в стране на 140,39 дня [27].

Индивидуальные факторы. Помимо внешних факторов на здоровье (а значит и на ОПЖ) влияют индивидуальные характеристики людей. Среди них выделяют генетическую предрасположенность к различным болезням и образ жизни (вредные/полезные привычки, в т. ч. отношение к алкоголю и курению, спорту, привычки питания). Исследования подтверждают, что лишний вес, потребление алкоголя [28], курение, низкая физическая активность и хронические заболевания (например, сахарный диабет) значимо увеличивают вероятность смерти. И наоборот, спортивные занятия, регулярный прием витаминов, позитивный семейный анамнез снижают риски смертности, а значит — увеличивают продолжительность жизни [29 и 30].

Таким образом, исследования показывают, что факторы, связанные с ОПЖ, многочисленны и различны по своей природе, проявляются как на индивидуальном, так и на макроуровне, и варьируют по странам с разным уровнем экономического развития.

Эмпирический анализ факторов ОПЖ в странах мира в 2011–2019 годах

Динамика ОПЖ в мире. В большинстве стран процесс демографического перехода проявлялся в одновременном снижении рождаемости и сокращении смертности от инфекционных заболеваний, что привело в итоге к росту ОПЖ. Однако интенсивность этих изменений неодинакова в странах с разным уровнем развития. Тенденция к снижению рождаемости более отчетлива в развитых странах, а сокращение смертности более ярко выражено в развивающихся. Так, средняя в мире ОПЖ при рождении по данным на 2022 г. достигла 73 лет, что на 7 лет больше, чем в 2000 г., и почти на 20 лет больше, чем в 1960 г.⁷ В некоторых странах в течение последних нескольких десятилетий ОПЖ при рождении увеличилась в 2–2,5 раза [31]. К 2050 г. среднее значение

⁶ WHO. Global Health Expenditure Database. URL: <https://apps.who.int/nha/database>.

⁷ World Bank. Life expectancy at birth. 2020. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN>.

ОПЖ в мире прогнозируется на уровне 77 лет, а к 2100 г. — на уровне 82 лет. Вместе с тем, в отдельных развитых странах, таких как Япония, Республика Корея, Сингапур и Испания, ОПЖ может к 2100 г. превысить 95 лет, а в некоторых африканских странах она останется на уровне ниже 80 лет [32].

Помимо деления по критерию развития страны также принято относить в одну из четырех основных доходных групп. Всемирный банк в 2021–2022 гг. определяет страны с высоким, средним и низким уровнем дохода на основании значения валового национального дохода (ВНД) на душу населения: в низкодходных странах (*Low Income Countries*) величина ВНД менее 1045 долларов США, значение более 12 695 долларов США соответствует высокодходным странам (*High Income Countries*), а в промежутке между ними находятся страны со средним уровнем дохода. Они также делятся на две группы: страны с относительно низкими и более высокими средними доходами (*Low-middle* и *High-middle Income Countries*) с соответствующим ВНД на душу населения в промежутках [1046; 4095] и [4096; 12 695], соответственно⁸.

Развитые страны обычно классифицируются как страны с высоким уровнем дохода. По состоянию на ноябрь 2020 г. Всемирный банк относил 77 государств к странам с высоким уровнем дохода. Некоторые из них, такие как США и большинство государств Западной Европы, постоянно входят в эту группу, начиная с 1980-х

годов, в то время как другие страны, например Россия и Венесуэла, когда-то были классифицированы как страны с высоким уровнем дохода, но сейчас переместились в группу среднедоходных стран. Страны же с низким уровнем дохода вполне ожидаемо оказываются слаборазвитыми. Часто именно в низкодходных странах, среди которых сейчас 24 государства, отмечаются серьезные проблемы для здоровья населения — острая нехватка продовольствия, отсутствие санитарных удобств и чистой воды, доступной и качественной медицинской помощи, высокая младенческая смертность и смертность от инфекций, и как следствие — низкая ОПЖ.

Тем не менее, несмотря на различия в экономическом развитии, ожидаемая продолжительность жизни в странах всех доходных групп значительно выросла за последние 20 лет (см. рис. 1), причем в низкодходных государствах прирост ОПЖ больше, чем в остальных. Причина таких различий в темпах динамики ОПЖ понятна. В развитых и богатых странах, где уже давно достигнуты благоприятные условия жизни населения, хорошо развита медицина, в целом ниже заболеваемость и смертность, резервы увеличения ОПЖ уже не столь велики. И наоборот, в бедных странах любые инвестиции, улучшающие жизнь населения в целом и медицину в частности, способны принести быстрые и ощутимые результаты. В терминах экономической науки можно говорить о снижении предельной отдачи от дополнительных доходов и, соответственно, затрат общества.

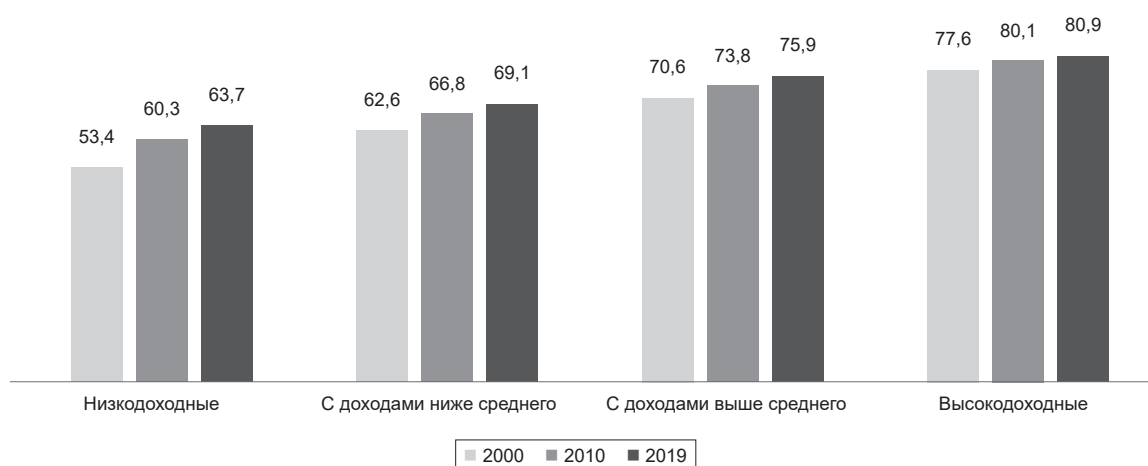


Рис. 1. Динамика ОПЖ по странам разных доходных групп (лет)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

⁸ World Bank. Country classifications by income level. 2021–2022. URL: <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2021-2022>.

Данные и переменные. В этом исследовании для построения большинства объясняющих переменных используются макроданные Всемирного банка⁹ за период 2011–2019 гг., которые охватывают большинство стран мира и тем самым образуют панель. Для двух факторов, таких как распространенность табака и потребление алкоголя, используются данные ВОЗ¹⁰. Данные за 2020 г. были намеренно исключены из выборки из-за возможных проблем с их репрезентативностью. На основе многочисленных исследований и доступности информации были выбраны показатели, которые с высокой вероятностью могут коррелировать с ОПЖ. Для дескриптивного анализа использовалась группировка стран по уровню дохода на душу населения, предложенная Всемирным банком. Четырьмя основными доходными группами выступают низкодходная и высокодходная группы, а также группы стран с относительно низкими и более высокими средними доходами (*Low-middle* и *High-middle Income Countries*)¹¹. Для регрессионного анализа использовались отдельные данные по каждой стране в период 2011–2019 гг., так как сгруппированные Всемирным банком данные по многим низкодходным странам и необходимым переменным имеют пропуски. При подготовке к оценке регрессий в данных было обнаружено их большое количество, которое было восстановлено в числовые значения с целью получения сбалансированной панели. Заполнение пропусков проводилось в соответствии со следующим алгоритмом:

- если по обе стороны от пропуска находились ячейки с данными, то он заполнялся средним из этих двух значений;

- восстановление пропусков, рядом с которыми не оказалось заполненных ячеек, происходило путем расчета прироста между ближайшими ячейками, для которых есть данные, и с использованием далее полученного коэффициента;

- если отсутствовали данные в начале временного промежутка, то пропуски восстанавливались аналогично предыдущему методу с использованием более ранних годов, выходящих за рамки рассматриваемого периода; если же отсутствовали данные в конце периода, то перед заполнением пропуска изучалась предыдущая тенденция ди-

намики показателя, а далее она продолжалась для заполнения пропуска.

Итоговая выборка для регрессионного анализа состоит из 792 наблюдений, собранных в строго сбалансированную панель. При этом из-за отсутствия данных по большому числу стран часть из них была полностью удалена из выборки. Таким образом, выборка для регрессионного анализа представляет 88 стран мира в течение 9 лет, список стран приведен в Приложении 1. В дальнейшем в ходе моделирования выборка делилась на части по группам стран, а также вынужденно сокращалась из-за необходимости использования лагированных переменных и борьбы с автокорреляцией.

Факторы, которые далее используются в регрессионном анализе, были разделены на 5 основных групп: показатели экономического развития страны, социально-экономические факторы, характеристики системы здравоохранения, факторы окружающей среды, проблемы питания и вредные привычки (см. таблицу 1). Все эти факторы в той или иной мере могут служить инструментами политики общественного здоровья.

Изучение влияния выбранных факторов на ОПЖ является основной целью данной работы. Мы ожидаем, однако, что эффект тех или иных переменных может варьироваться в зависимости от доходной группы, к которой принадлежит страна. Так, можно ожидать, например, что влияние вредных привычек будет относительно более сильным в богатых странах: неслучайно их называют «болезнями цивилизации». На рис. 2 наглядно видно, что потребление алкоголя в богатых странах втрое выше, чем в бедных. И наоборот, для низкодходных стран более значимой проблемой должна оказаться распространенность нехватки продуктов питания (см. рис. 3).

Еще одним фактором, который может оказать более сильное влияние на ОПЖ в низкодходных странах, в сравнении с богатыми государствами, выступает система здравоохранения. Бедные государства, как правило, характеризуются крайне низкими показателями койко-мест и медицинского персонала на 1000 человек населения (см. рис. 4). В результате пациенты не получают должного лечения, что прямо влияет на показатели здоровья.

⁹ World Bank Open Data. 2022. URL: <https://data.worldbank.org/>.

¹⁰ WHO. The Global Health Observation. Alcohol. URL: [www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/alcohol-recorded-per-capita-\(15-\)-consumption-\(in-litres-of-pure-alcohol\)](http://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/alcohol-recorded-per-capita-(15-)-consumption-(in-litres-of-pure-alcohol)). WHO. The Global Health Observation. Tobacco control. URL: www.who.int/data/gho/data/themes/topics/sdg-target-3_a-tobacco-control.

¹¹ World Bank Blogs. URL: <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2020-2021>.

Таблица 1

Основные показатели, включенные в исследование в качестве факторов формирования ОПЖ

Группа	Наименование показателя	Обозначение	Ожидаемое влияние (+ положительное; – отрицательное; ~ неопределенное)
Экономическое развитие страны	ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС), конвертированный в доллары США в постоянных ценах 2017 г.	<i>gdp</i>	+
Социально-экономические факторы	Безработица, в процентах от рабочей силы	<i>unemp</i>	–
	Плотность населения, человек на квадратный метр	<i>density</i>	~
	Доля городского населения, процентов	<i>urban</i>	+
	Пользователи Интернета, в процентах от населения	<i>internet</i>	+
Характеристики системы здравоохранения	Текущие суммарные расходы на здравоохранение на душу населения по ППС, в долларах США в постоянных ценах 2017 г.; лагированные расходы на здравоохранение с лагом N лет	<i>health_exp</i> <i>LN_health_exp</i>	+
	Число больничных коек на 1000 человек населения	<i>beds</i>	+
	Число медсестер и акушерок на 1000 человек населения	<i>personal</i>	+
Факторы окружающей среды	Выбросы CO ₂ , кг на 1 доллар США ВВП по ППС	<i>CO₂</i>	–
Проблемы питания и вредные привычки	Распространенность умеренной или острой нехватки продовольствия среди населения, процентов	<i>food_insecurity</i>	–
	Распространенность употребления табака, в процентах от взрослого населения	<i>tobacco</i>	–
	Потребление алкоголя на душу населения, литров чистого спирта	<i>alcohol</i>	–



Рис. 2. Суммарное потребление алкоголя на душу населения по странам разных доходных групп в 2019 г. (литров чистого спирта)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

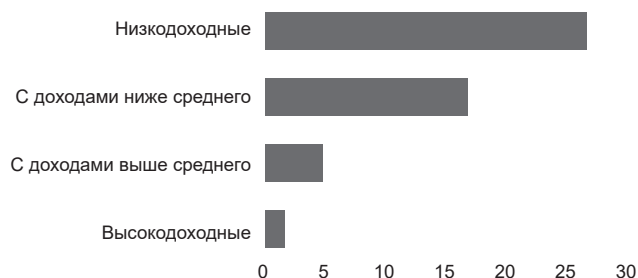


Рис. 3. Распространенность острой нехватки продовольствия среди населения по странам разных доходных групп в 2019 г. (в процентах)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.



Рис. 4. Обеспеченность медицинской помощью населения по странам разных доходных групп в 2019 г.

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

ВВП и ожидаемая продолжительность жизни. Многочисленные исследования показывают, что экономическое развитие — один из наиболее значимых факторов, формирующих ОПЖ. В последние десятилетия темпы роста ВВП значительно увеличились, что отражается и на динамике ОПЖ, однако очевидно снижение силы этой связи с течением времени (см. рис. 5 и 6). Если в 1990 г. в мире наблюдалась высокая дифференциация ожидаемой продолжительности жизни, то к 2019 г. эти различия существенно сгладились. Однако и в 1990, и в 2019 г. можно наблюдать отдельные страны с относительно низким показателем ОПЖ при высоком значении ВВП (например, в Люксембурге или Макао, для которых ОПЖ и подушевой ВВП равны [54,4 года;

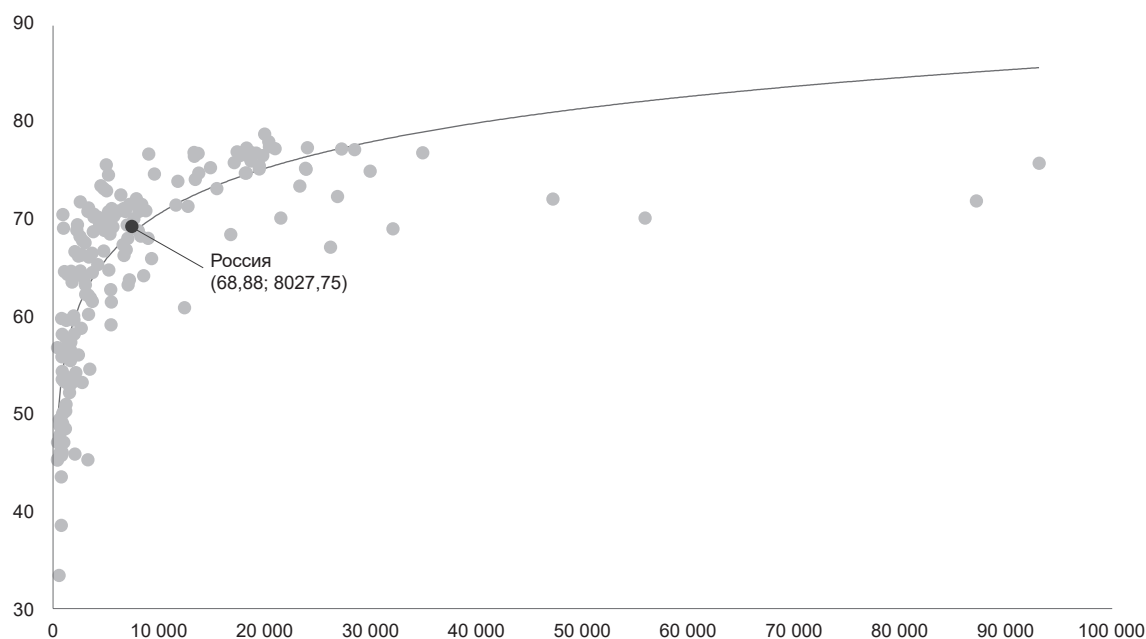


Рис. 5. Связь ожидаемой продолжительности жизни (лет) и ВВП на душу населения по ППС (в долларах США) в 1990 г. (183 страны)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

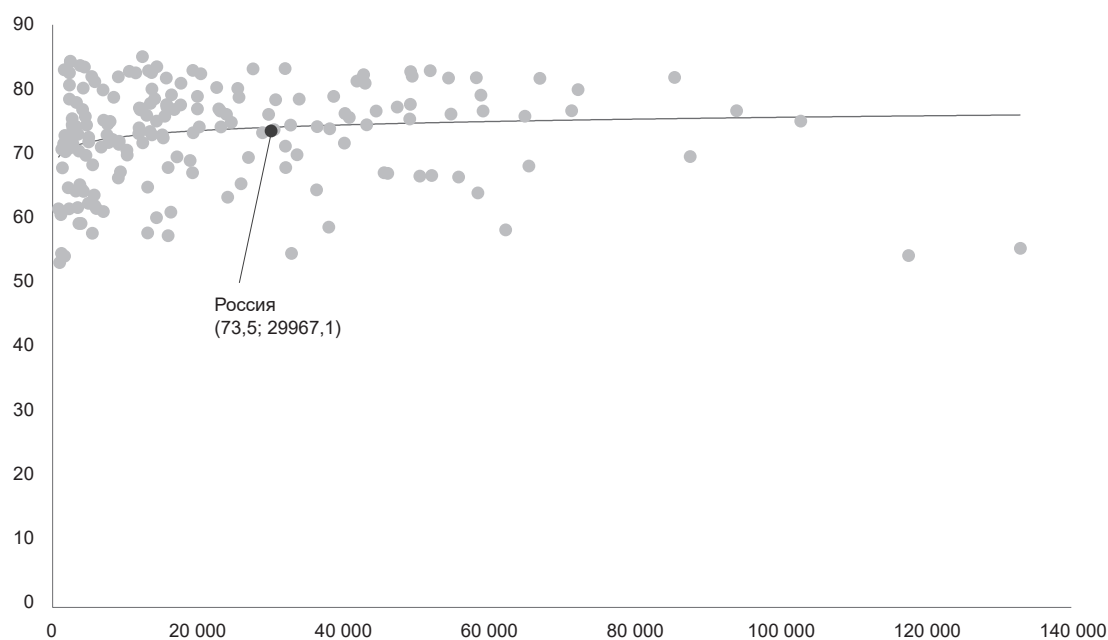


Рис. 6. Связь ожидаемой продолжительности жизни (лет) и ВВП на душу населения по ППС (в долларах США) в 2019 г. (183 страны)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

117 341 долл. США] и [64,1 года; 132 645 долл. США], соответственно). Это может объясняться спецификой распределения ВВП — отдельные государства значительную долю расходов направляют на промышленное развитие, оборону, тогда как расходы на здравоохранение, жилье, социальную помощь растут в меньшей степени или вовсе не увеличиваются.

Рис. 5 и 6 показывают, что за тридцать лет минимальное значение ОПЖ в среднем по миру выросло на 18 лет, составив 51 год. Выросло и максимальное значение — до 85 лет. Однако максимальное значение ОПЖ увеличилось не так значительно, примерно на 6 лет. В целом развитые и высокодоходные страны характеризуются более высокими показателями ОПЖ. Одна-

ко со временем связь ОПЖ и ВВП стала слабее, а различия в ОПЖ сгладились. Как уже отмечалось, для более богатых стран рост ОПЖ оказывается более медленным, чем для низкодоходных государств. Пример России показывает, что ожидаемая продолжительность жизни и ВВП могут расти разными темпами. Это означает, что помимо экономического развития на ОПЖ влияют и многие другие факторы.

Факторы системы здравоохранения и ожидаемая продолжительность жизни. Важным фактором системы здравоохранения, который оказывает непосредственное влияние на ОПЖ, выступают суммарные расходы на здравоохранение. В преобладающем большинстве стран существует общественное здравоохранение, финансирование которого обеспечивается из государственного бюджета. Параллельно имеет место частное финансирование здравоохранения, в котором прямо задействованы денежные средства населения. Некоторые исследования обнаруживают, что в развивающихся странах корреляция между ОПЖ и расходами на здравоохранение оказывается не столь существенной, как в развитых [17]. Возможно, в развивающихся странах на состояние здравоохранения влияет не столько объем потраченных средств, сколько качество расходов, эффективность их аллокации [33]. Однако основной проблемой, препятствующей анализу связи ОПЖ и расходов на здра-

воохранение, оказывается недоступность систематических данных для измерения качества расходов. Рис. 7 и 8 показывают, что расходы на здравоохранение логарифмически связаны с ОПЖ, причем в 2019 г. эта связь также ослабевает, как и в случае с ВВП. Многие страны, значения ОПЖ которых находятся под линией тренда, в том числе и Россия, в 2000 г. имели ОПЖ, которая росла непропорционально росту расходов на здравоохранение. Это наблюдение имеет два следствия. Во-первых, темпы роста ОПЖ в этих странах могут объясняться многими другими причинами, речь о которых идет и в этом исследовании. Во-вторых, диспропорция может быть результатом недостаточно эффективного распределения и расходования средств, выделенных на здравоохранение.

Обращаясь к данным 2019 г., можно видеть определенные изменения. Во-первых, произошел значительный рост подушевых расходов на здравоохранение в большинстве стран, в том числе и в России, где этот показатель увеличился в 4,6 раза (см. рис. 8). Во-вторых, хотя межстрановая дифференциация по показателю ОПЖ к 2019 г. сократилась, существенно больше стал разброс значений ОПЖ относительно линии тренда. Большинство значений находится выше нее, а значит есть страны, где относительно высокое значение ОПЖ при низких показателях расходов обеспечивается иными факторами.

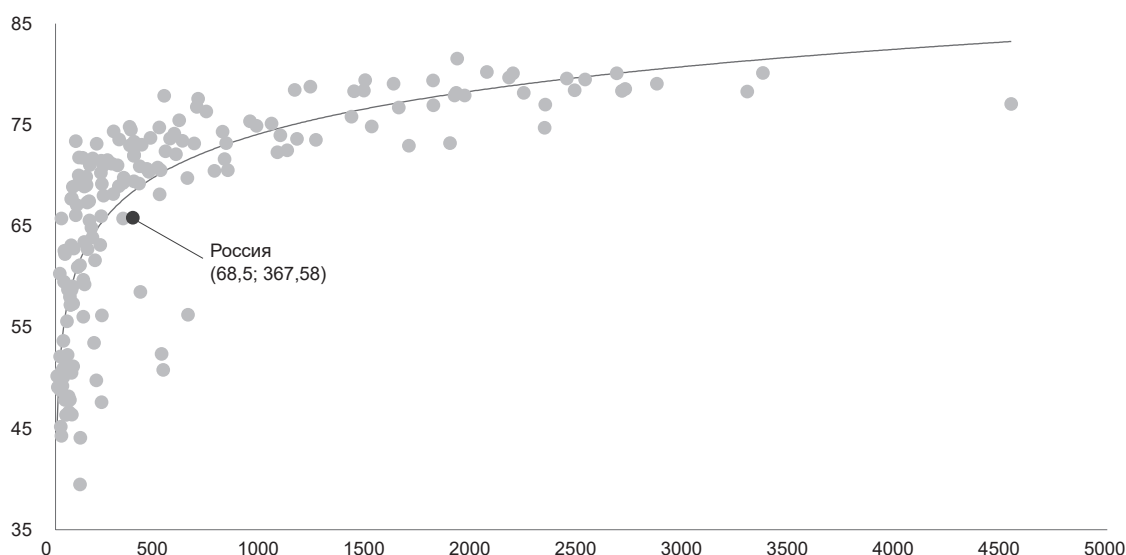


Рис. 7. Связь ожидаемой продолжительности жизни (лет) и текущих расходов на здравоохранение на душу населения по ППС (в долларах США) в 2000 г. (173 страны)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

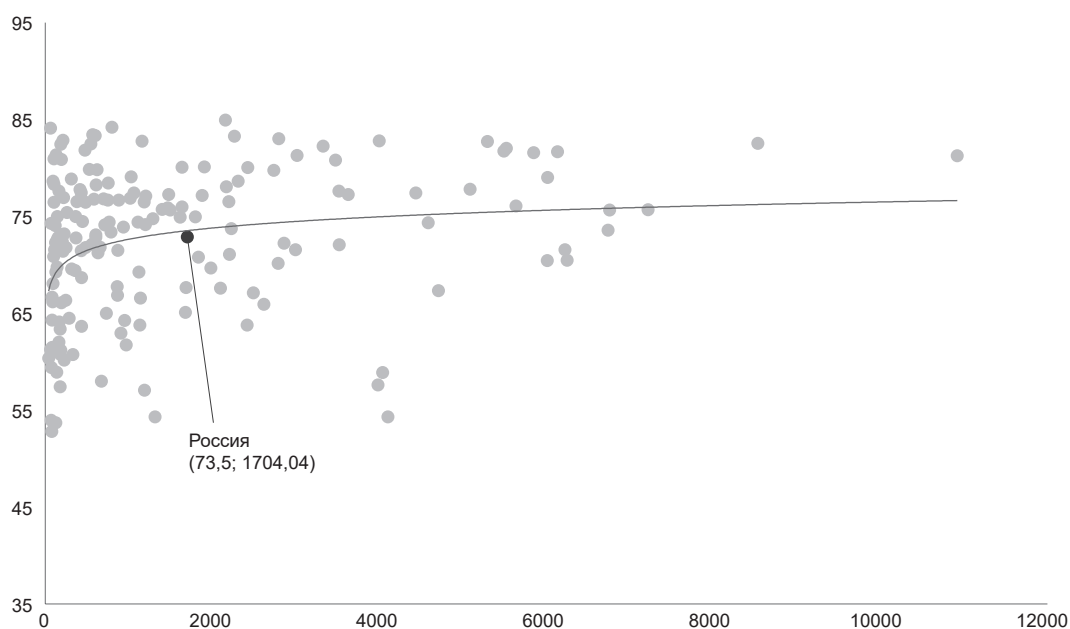


Рис. 8. Связь ожидаемой продолжительности жизни (лет) и текущих расходов на здравоохранение на душу населения по ППС (в долларах США) в 2019 г. (173 страны)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

Социально-экономические факторы. Многие социально-экономические факторы оказываются тесно связанными с ожидаемой продолжительностью жизни. Например, доступ к амбулаторным и стационарным медицинским услугам, скорой медицинской помощи, современным лекарственным средствам, к информации о медицинских учреждениях и способах лечения, как правило, лучше у жителей больших городов. Рис. 9 показывает быстрый рост доли городского населения стран со средними доходами. Видимо именно

в этой группе стран можно ожидать большего влияния урбанизации на ОПЖ, в отличие от богатых и бедных государств. В богатых странах доля городского населения достаточно стабильна — около 80%, а медицинская инфраструктура повсеместно хорошо развита. В бедных государствах медицинские учреждения сконцентрированы в крупных городах, а возможности медицинской помощи ограничены, тогда как большая часть населения проживает в сельских регионах.

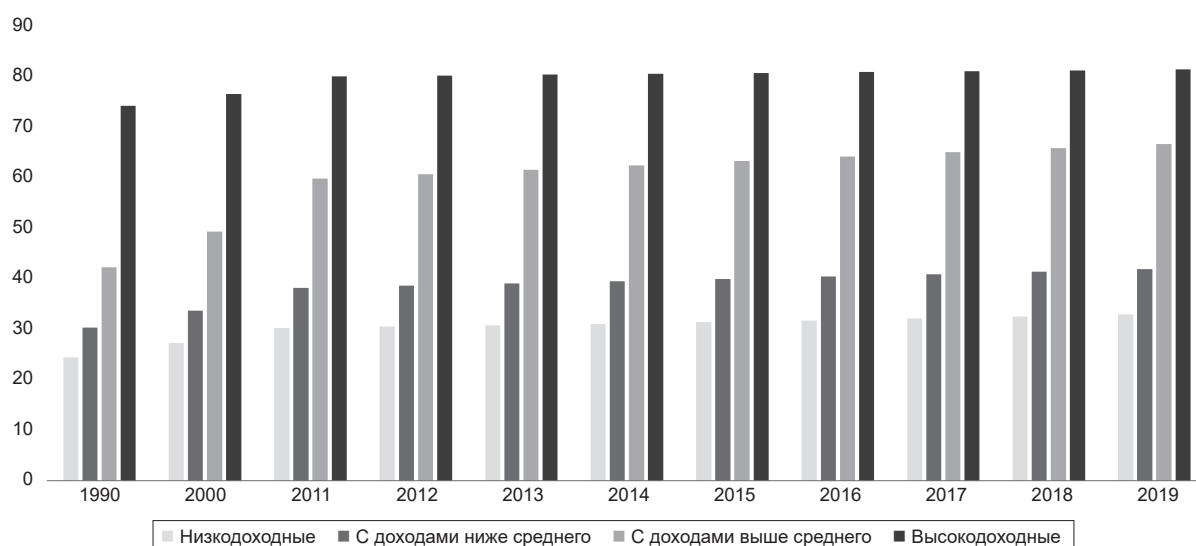


Рис. 9. Доля городского населения по странам отдельных доходных групп в 1990–2019 гг. (в процентах от численности населения) (217 стран)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

Другим важным социально-экономическим показателем выступает доля пользователей Интернета (см. рис. 10). Высокое значение этого показателя означает доступ к информации о вреде для здоровья курения, употребления алкоголя, о симптомах различных болезней. В странах, где широко распространен Интернет, население луч-

ше информировано о том, в каких случаях и куда необходимо обращаться за помощью, что снижает преждевременную смертность. Как и в предыдущем случае, наиболее отчетливо рост охвата Интернетом наблюдается в странах со средними доходами.

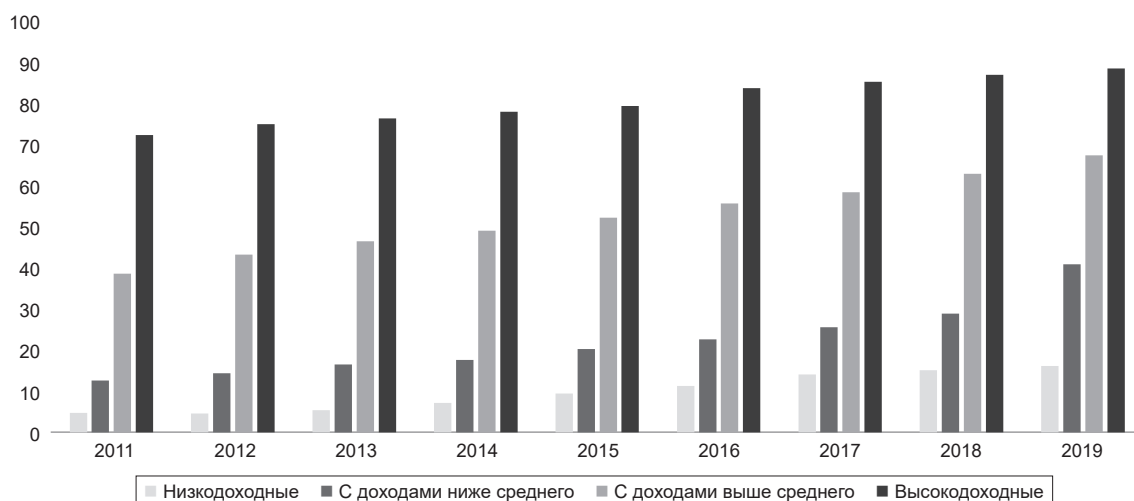


Рис. 10. Доля пользователей Интернета по странам отдельных доходных групп в 2011–2019 гг. (в процентах от численности населения) (131 страна)

Источник: расчеты авторов на основе данных Всемирного банка.

Методология. В качестве основного метода анализа в работе применяются панельные регрессионные модели. Зависимой переменной выступает ожидаемая продолжительность жизни при рождении. Вектор объясняющих переменных определяется 11 факторами: безработицей (*unemp*), плотностью населения (*density*), долей городского населения (*urban*), долей пользователей Интернета (*internet*), текущими суммарными расходами на здравоохранение (*health_exp*), числом койко-мест (*beds*) и среднего медицинского персонала на 1000 человек населения (*personal*), выбросами углекислого газа (CO_2), распространенностью нехватки продовольствия (*food_insecurity*) и употребления табака (*tobacco*), суммарным потреблением алкоголя на душу населения (*alcohol*). Показатель ВВП на душу населения (*gdp*) напрямую не включается в модель во избежание мультиколлинеарности из-за его высокой корреляции с расходами на здравоохранение. Влияние ВВП учитывается непосредственным образом при делении стран на доходные группы. При этом из-за отсутствия необходимых данных по значительному количеству низкодоходных стран не удастся разделить страны на до-

ходные группы в точном соответствии с критериями Всемирного банка. Кроме того, выделение доходных групп по ВНД затруднительно из-за отсутствия данных по этому показателю в некоторых выбранных странах. По критериям Всемирного банка выделяются страны, ВНД на душу населения по ППС которых меньше или равен 1045 долл. США, а также страны, подушевой доход которых находится в промежутке (1046 долл. США; 4095 долл. США). В состав первой группы входят самые бедные страны, в состав второй — так называемые Low-middle Income Countries, то есть страны из первой четверти среднедоходной группы. Учитывая ограниченность данных, для дальнейшего анализа пришлось использовать показатель ВВП на душу населения и объединить вышеуказанные доходные группы. Таким образом, в работе оцениваются по отдельности четыре модели (см. Приложение 1), позволяющие учесть эффекты объясняющих переменных для стран различных доходных групп:

— ≤ 4095 . Группа небогатых/низкодоходных стран (по критериям Всемирного банка в 2021–2022 гг. ВВП на душу населения ≤ 4095 долл. США) — 18 стран;

— $\leq 24\,900$. Группа стран с доходом, равным или ниже среднего по выборке из 88 стран с ВВП не более 24 900 долл. США на душу населения — 57 стран;

— $> 24\,900$. Группа стран с доходом выше среднего по выборке из 88 стран с ВВП более 24 900 долл. США на душу населения — 46 стран;

— $\geq 39\,261$. Группа богатых стран с ВВП $\geq 39\,261$ долл. США (отсечение проводилось по 3 квартилю распределения стран по показателю ВВП на душу населения, в группу входят только 3 и 4 квартили) — 28 стран.

Количество стран в той или иной группе в разные периоды незначительно варьируется. Это объясняется тем, что некоторые государства с течением времени переходят из одной доходной группы в другую, иногда возвращаясь в исходную к концу периода. Таким образом, число стран в Приложении 1 отражает их число в зависимости от доходной группы на протяжении всех 9 лет.

В первую очередь была оценена *pooled*-модель для объединенной выборки, на основе которой было проведено тестирование возможности объединения данных в панель. Его результаты указали, что необходимо использовать модель с индивидуальными эффектами. Далее был проведен тест Хаусмана, который показал предпочтительность модели с фиксированными эффектами.

В оцениваемой модели также была обнаружена эндогенная переменная — текущие расходы на здравоохранение. С экономической точки зрения понятна двусторонняя связь между переменными ОПЖ и расходов на здравоохранение: с одной стороны, рост затрат и соответствующее развитие здравоохранения могут привести к увеличению ОПЖ, с другой стороны — более пожилое население требует все больших расходов на медицинскую помощь. Для устранения эндогенности в каждой спецификации модели использовались временные лаги переменной *health_exp*. Для каждой модели был подобран необходимый лаг, обеспечивающий наибольшую точность оценок. Лагированные переменные позволяют избежать возможного влияния ОПЖ на медицинские расходы, ведь «сегодняшняя» продолжительность жизни не может определять затраты, сделанные несколько лет назад. И наоборот, расходы предыдущих лет влияют на ОПЖ, как правило, не сразу.

Кроме того, в выборке обнаружилась мультиколлинеарность, а именно — переменная «число медсестер и акушеров на 1000 человек населения»

сильно связана с переменной расходов на здравоохранение (коэффициент парной корреляции — более 0,85). Поэтому в итоговой спецификации моделей было решено оставить только переменную расходов на здравоохранение.

Тестирование модели с фиксированными эффектами показало наличие гетероскедастичности и автокорреляции. Учет обнаруженные проблемы позволяет обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК) для панельных регрессий, который в итоге и решено было использовать для оценки моделей на всех доходных подвыборках. Полученные оценки моделей связи ОПЖ и выбранных факторов для четырех групп стран приведены в Приложении 2.

Последним этапом расчетов была проверка робастности полученных результатов. Она проводилась двумя способами: последовательным исключением переменных из модели и логарифмированием зависимой переменной ОПЖ. Оба метода подтвердили, что полученные оценки модели ОМНК устойчивы. Все расчеты проводились в статистическом пакете Stata 17.

Результаты эмпирического анализа. Для интерпретации результатов использовались средние значения ОПЖ в зависимости от доходной группы (см. таблицу 2). Как и отмечалось в обзоре исследований, ОПЖ возрастает по мере роста общественного богатства, но убывающими темпами.

Таблица 2

Среднее значение ОПЖ в зависимости от доходной группы (лет)

Группы стран со среднедушевыми доходами по ППС, долл. США	ОПЖ, среднее число лет
$\leq 4\,095$	61,77
$\leq 24\,900$	69,75
$> 24\,900$	80,45
$\geq 39\,261$	81,51

Результаты регрессионного анализа показали, что уровень безработицы значим во всех доходных группах, кроме группы стран с доходом ниже среднего. Направления влияния разнятся: для бедных стран безработица дает отрицательный эффект на ОПЖ, в то время как для стран с доходами выше среднего и богатых стран — положительный. Первый результат интуитивно понятен: в бедных странах потеря работы ухудшает состояние здоровья людей, прежде всего, из-за потери основного дохода в отсутствие развитых систем социальной защиты. Безработица

в этих странах означает бедность, плохое питание, невозможность купить необходимые лекарства. Негативный эффект безработицы оказывается в этой группе значительным из-за ее сильной связи с ОПЖ: так, увеличение доли безработных на 1% может привести к снижению ОПЖ с 61,77 до 61,54 года. В группах стран с доходами выше среднего и богатых стран наблюдается обратная связь: 1% дополнительной безработицы увеличивает среднюю ОПЖ до 80,56 и 81,72 года, соответственно. Такой, на первый взгляд, неожиданный результат может объясняться хорошо развитой социальной помощью в богатых странах: безработные обеспечены пособиями и льготами, услугами общественного здравоохранения. Именно в этих странах безработица достигает наиболее высоких значений, однако не препятствует росту ОПЖ.

Значимо связанным с ОПЖ оказался фактор распространенности Интернета: во всех доходных группах, кроме самой богатой, рост доли пользователей увеличивает продолжительность жизни. Однако эффект этой переменной снижается с ростом ВВП на душу населения: в бедных странах рост охвата населения Интернетом на 1% увеличивает ОПЖ с 61,77 до 62,02 года, в странах с доходом ниже среднего — с 69,75 до 69,81 года, а в странах с доходом выше среднего — с 80,45 до 80,47 года. Очевидно, Интернет обеспечивает доступ к информации о здоровье, вредных привычках, о медицинских учреждениях, лекарственных препаратах. В бедных странах, где доля интернет-пользователей мала, рост охвата дает видимый результат для здоровья населения. И наоборот, в самых богатых странах, где Интернетом пользуется практически все взрослое население, дальнейшее приращение этой доли уже не меняет картину.

Важным социально-экономическим фактором, связанным с ОПЖ, выступает урбанизация. Результаты моделирования показывают, что в обеих больших группах стран — с доходами как выше, так и ниже средних — рост доли городского населения на 1% увеличивает ОПЖ. В первом случае ожидаемая продолжительность жизни возрастает с 69,75 до 69,85 года, а во втором — с 80,45 до 80,51 года. Увеличение доли городских жителей, то есть переток людей из сельской в городскую местность, делает для них более доступной и своевременной медицинскую помощь, часто улучшает условия труда и жизни в целом, увели-

чивает доходы, и таким образом улучшает здоровье. Однако в самых бедных и самых богатых странах такой эффект не обнаружен. По-видимому, в бедных странах жизнь в городе не всегда лучше, чем в селе — ни с точки зрения обеспеченности медицинской помощью, ни в отношении условий труда и быта. В самых богатых странах эффект урбанизации оказывается незначимым, поскольку здесь уже подавляющая доля населения живет в городах, а для живущих в сельской местности, как правило, доступны те же услуги медицинской помощи, что и для горожан.

Помимо урбанизации, увеличение ОПЖ частично может объясняться ростом плотности населения. Этот фактор оказывает хотя и небольшое, но значимое положительное влияние во всех доходных группах, кроме самых богатых стран. Можно предположить, что в странах с большей плотностью населения более равномерно развита система медицинской помощи, а также транспортная и городская инфраструктура, что делает услуги здравоохранения более доступными. Для самых богатых стран такого эффекта не наблюдается, очевидно, здесь более важными оказываются другие переменные.

Систему медицинской помощи в нашей модели характеризуют расходы на здравоохранение. Вопреки ожиданиям, в бедных странах переменная *health_exp* оказывается связанной с ОПЖ отрицательной зависимостью. Так, при увеличении подушевых расходов в странах этой группы на 1 доллар США, ожидаемая продолжительность жизни снижается, хотя и незначительно — в среднем с 61,77 до 61,75 года. Такой результат может объясняться низкой эффективностью аллокации инвестиций в здравоохранение, например, недостаточным вниманием к профилактическим мерам, низким охватом сельского населения медицинской помощью. Напротив, в странах с доходами выше среднего расходы на здравоохранение дают положительный эффект, увеличивая ОПЖ. Для остальных доходных групп эффект расходов на здравоохранение оказывается незначимым. По-видимому, в самых богатых государствах на ОПЖ влияют скорее социально-экономические и индивидуальные факторы, поскольку здесь хорошо развита система общественного здравоохранения и доступ к медицинской помощи есть у всех граждан.

Другой фактор системы здравоохранения в тестируемой модели — число койко-мест

на 1000 человек населения. Эта переменная оказывается значимой только для высокодоходных стран, причем для самой богатой группы наблюдается более сильный эффект: при увеличении показателя на единицу в странах с доходом выше среднего ОПЖ увеличивается с 80,45 до 80,58 года, в то время как в богатых странах она растет с 81,54 до 81,9 года. Такой результат может объясняться тем, что в богатых странах пациенты получают в стационарах высокотехнологичное лечение, продлевающее жизнь, тогда как в бедных странах больницы гораздо хуже оснащены как оборудованием, так и медицинскими кадрами.

Питание и вредные привычки вносят весомый вклад в формирование ОПЖ. Как и ожидалось, в бедных странах и в странах с доходами ниже среднего ОПЖ отрицательно связана с распространенностью острой нехватки пищи. Рост этого показателя на 1% сокращает ОПЖ в бедных странах с 61,77 до 61,73 года, в странах с доходами ниже среднего — с 69,75 до 61,61 года. Более сильный эффект во второй группе может объясняться тем, что в нее включено больше стран и разброс значений показателя нехватки пищи здесь выше.

Согласно результатам моделирования распространенность вредных привычек, которые принято называть «болезнями цивилизации», в большей степени связана с ОПЖ в странах с высокими доходами. Так, рост душевого потребления алкоголя на 1 литр чистого спирта снижает ОПЖ в странах с доходами ниже среднего, а также в богатых странах (с 69,75 до 69,57 года и с 81,54 до 81,42 года, соответственно). Потребление табака сокращает ОПЖ только в странах с доходом выше среднего и в богатых странах: в первом случае при увеличении доли потребителей табака на 1% ожидаемая продолжительность жизни снижается с 80,45 до 80,42 года, а во втором — с 81,54 до 81,45 года. Для самых бедных стран фактор вредных привычек пока оказывается незначимым.

Точно также именно в богатых странах проявляется значимая отрицательная связь ОПЖ с загрязнением окружающей среды. Вполне ожидаемо, чем богаче страны, тем существеннее этот эффект: если в странах с доходами выше среднего увеличение выбросов CO₂ на 1 кг в расчете на 1 доллар США ВВП сокращает ОПЖ с 80,45 до 80,44 года, то в странах с самыми высокими доходами — с 81,54 до 81,52 года.

Ограничения анализа

Проведенный анализ имеет ряд объективных ограничений, связанных с наличием статистических данных.

Во-первых, использованные в исследовании данные на макроуровне не позволяют учесть индивидуальные характеристики, такие как образ жизни (вредные/полезные привычки, в т. ч. отношение к алкоголю и курению, отношение к спорту, привычки питания) и наследственность (генетическую предрасположенность к заболеваниям). Макроданные не дают возможности включить в модель какие-либо индивидуальные характеристики, кроме агрегированных показателей распространенности вредных привычек на страновом уровне.

Во-вторых, при подготовке базы для расчетов были обнаружены различные проблемы в данных. Статистическая база Всемирного банка не представляет полной информации по всем странам мира за все выбранные годы, поэтому часть данных приходилось восстанавливать. Значительная часть самых бедных стран не предоставляет необходимые данные вовсе, поэтому в итоговой выборке для регрессионного анализа очевидно смещение в сторону средне- и высокодоходных государств, что не дает возможности провести оценки отдельно для самых бедных стран. Отсутствие данных по самым бедным странам не позволило также выделить доходные группы в точном соответствии с критериями Всемирного банка.

В-третьих, после 2011 г. в базах данных Всемирного банка и ВОЗ перестали публиковаться показатели доли населения, страдающего ожирением. Это важная характеристика здоровья, связь которой с заболеваемостью неоднократно подтверждалась медицинскими исследованиями. Отсутствие данных за последнее десятилетие не позволило включить эту важную переменную в анализ.

Заключение

Основной целью исследования была эмпирическая оценка связи ОПЖ и социально-экономических факторов, факторов системы здравоохранения, питания и вредных привычек, а также окружающей среды в странах мира в зависимости от доходной группы, к которой они принадлежат.

В бедных странах выявлен положительный эффект таких факторов, как увеличение доли интернет-пользователей и рост плотности населения, что согласуется с предыдущими исследованиями [13]. Более того, была обнаружена неожиданно отрицательная связь расходов на здравоохранение и ОПЖ в низкодходных странах, что может объясняться низкой эффективностью распределяемых средств [13]. Значимое влияние как социально-экономических факторов, так и факторов системы здравоохранения подтверждается для стран с доходами как ниже, так и выше среднего, что также согласуется с известными работами [6]. Кроме этого, для стран с доходами выше среднего наблюдается значимый отрицательный эффект от выбросов углекислого газа и потребления табака. В богатых странах потребление алкоголя и табака также негативно влияет на ОПЖ, в отличие от бедных государств, где этой связи пока не обнаружено.

Таким образом, можно говорить о значимости как факторов системы здравоохранения, так и социально-экономических факторов для большинства стран. Вместе с тем анализ показал, что влияние отдельных факторов различается в зависимости от величины ВВП на душу населения страны. В соответствии с результатами исследования в бедных странах на величину ОПЖ значимо влияют в первую очередь плотность населения, проблемы доступности питания, безработица, а также доля пользователей Интернета. В это же время в среднедоходных странах ОПЖ зависит от различных факторов системы здравоохранения, потребления табака, доли городского населения, а также выбросов углекислого газа. Наконец, для богатых стран основными детерминантами ОПЖ оказываются вредные привычки, такие как алкоголь и курение, которые в различных исследованиях именуются «болезнями цивилизации».

Результаты исследования подтверждают, что государственная политика общественного здоровья в странах с разным уровнем доходов должна иметь различные приоритеты. В бедных странах необходимо уделять внимание не только самой системе здравоохранения и эффективному распределению средств внутри нее, но и социальной политике, направленной на улучшение качества жизни населения, решению проблем расселения и занятости населения, питания, развития информационной инфраструктуры. В странах

со средними и высокими доходами нужны программы здорового образа жизни, нацеленные на сокращение потребления табака и алкоголя, а также контроль и снижение выбросов вредных атмосферных веществ. Продуманная и дифференцированная политика общественного здоровья может внести существенный вклад в рост ОПЖ, который будет выражаться не только увеличением числа прожитых лет, но и ростом качества жизни.

Литература

1. **Acemoglu D., Johnson S.** Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 2007. Vol. 115. No. 6. P. 925–985. doi: <https://doi.org/10.1086/529000>.
2. **Cervellati M., Sunde U.** Life Expectancy and Economic Growth: The Role of the Demographic Transition // *Journal of Economic Growth*. 2011. Vol. 16. No. 2. P. 99–133. doi: <https://doi.org/10.1007/s10887-011-9065-2>.
3. **Bloom D., Canning D., Sevilla J.** The Effect of Health on Economic Growth: a Production Function Approach // *World Development*. 2004. Vol. 32. No. 1. P. 1–13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.07.002>.
4. **Аджемоглу Д., Робинсон Дж.** Почему одни страны богатые, а другие бедные: происхождение власти, процветания и нищеты. Пер. с английского. М.: Изд-во АСТ, 2022.
5. **Arrow K.J.** Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care (The American Economic Review, 1963). Duke University Press, 2003. P. 1–34. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-214850-7.50028-0>.
6. **Kim J.I., Kim G.** Country-Level Socioeconomic Indicators Associated with Healthy Life Expectancy: Income, Urbanization, Schooling, and Internet Users: 2000–2012 // *Social Indicators Research*. 2016. Vol. 129. No. 1. P. 391–402. doi: <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1107-2>.
7. **Mitsutake S. et al.** Association of eHealth Literacy with Colorectal Cancer Knowledge and Screening Practice Among Internet Users in Japan // *Journal of Medical Internet Research*. 2012. Vol. 14. No. 6. P. e153. doi: <https://doi.org/10.2196/jmir.1927>.
8. **Dwyer-Lindgren L. et al.** Inequalities in Life Expectancy Among US Counties, 1980 to 2014: Temporal Trends and Key Drivers // *JAMA Internal Medicine*. 2017. Vol. 177. No. 7. C. 1003–1011. doi: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.0918>.
9. **Pocas A., Soukiazis E.** Health Status Determinants in the OECD Countries. A Panel Data Approach with Endogenous Regressors // *Estudos do GEMF*. 2010. No. 4. P. 1–34.
10. **Mondal M.N.I., Shitan M.** Relative Importance of Demographic, Socioeconomic and Health Factors on Life Expectancy in Low-and Lower-Middle-Income Countries // *Journal of Epidemiology*. 2014. Vol. 24. No. 2. P. 117–124. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20130059>.

11. **Miladinov G.** Socioeconomic Development and Life Expectancy Relationship: Evidence from the EU Accession Candidate Countries // *Genus*. 2020. Vol. 76. No. 1. P. 1–20. <https://doi.org/10.1186/s41118-019-0071-0>.
12. **Ali A., Ahmad K.** The Impact of Socio-Economic Factors on Life Expectancy for Sultanate of Oman: An Empirical Analysis // *Journal of Scientific Research*. 2014. Vol. 22. No. 2. P. 218–224.
13. **Sede P.I., Ohemeng W.** Socio-Economic Determinants of Life Expectancy in Nigeria (1980–2011) // *Health Economics Review*. 2015. Vol. 5. No. 2. P. 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13561-014-0037-z>.
14. **Delavari S.** et al. Life Expectancy and its Socio-economic Determinants in Iran // *Electronic Physician*. 2016. Vol. 8. No. 10. P. 3062–3068. doi: <https://doi.org/10.19082/3062>.
15. **Nixon J., Ulmann P.** The Relationship between Health Care Expenditure and Health Outcomes // *The European Journal of Health Economics*. 2006. Vol. 7. No. 1. P. 7–18. doi: <https://doi.org/10.1007/s10198-005-0336-8>.
16. **Blazquez-Fernández C., Cantarero-Prieto D., Pascual-Saez M.** Health Expenditure and Socio-Economic Determinants of Life Expectancy in the OECD Asia/Pacific area countries // *Applied Economics Letters*. 2017. Vol. 24. Is. 3. P. 167–169. doi: <https://doi.org/10.1080/13504851.2016.1173174>.
17. **Van den Heuvel W.J.A., Olaroju M.** How Important Are Health Care Expenditures for Life Expectancy? A Comparative, European Analysis // *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017. Vol. 18. No. 3. P. 276.e9–276.e12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.11.027>.
18. **Asiskovitch S.** Gender and Health Outcomes: The Impact of Healthcare Systems and Their Financing on Life Expectancies of Women and Men // *Social Science & Medicine*. 2010. Vol. 70. No. 6. P. 886–895. doi: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.11.018>.
19. **Anyanwu J.C., Erhijakpor A.E.O.** Health Expenditures and Health Outcomes in Africa // *African Development Review*. 2009. Vol. 21. No. 2. P. 400–433. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8268.2009.00215.x>.
20. **Romaniuk P., Szromek A.R.** The Evolution of the Health System Outcomes in Central and Eastern Europe and Their Association With Social, Economic and Political Factors: An Analysis of 25 Years of Transition // *BMC Health Services Research*. 2016. Vol. 16. No. 95. doi: <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1344-3>.
21. **Иванов В.Н., Суворов А.В.** Проблемы охраны здоровья населения России // *Проблемы прогнозирования*. 2003. №. 3. С. 99–113.
22. **Taylor L.A.** et al. Leveraging the Social Determinants of Health: What Works? // *PloS One*. 2016. Vol. 11. No. 8. P. e0160217. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160217>.
23. **Bradley E.H., Sipsma H., Taylor L.A.** American Health Care Paradox – High Spending on Health Care and Poor Health // *QJM: An International Journal of Medicine*. 2017. Vol. 110. No. 2. P. 61–65. doi: <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcw187>.
24. **Breyer F., Lorenz N., Niebel T.** Health care expenditures and longevity: is there a Eubie Blake effect? // *The European Journal of Health Economics*. 2015. Vol. 16. No. 1. P. 95–112. doi: <https://doi.org/10.1007/s10198-014-0564-x>.
25. **Андреев Е.М., Школьников В.М.** Связь между уровнями смертности и экономического развития в России и ее регионах // *Демографическое обозрение*. 2018. Т. 5. №. 1. С. 7–24.
26. **Paavola J.** Health Impacts of Climate Change and Health and Social Inequalities in the UK // *Environmental Health*. 2017. Vol. 16. No. 1. P. 61–68. doi: <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0328-z>.
27. **Popova A.Y.** et al. Social and Economic Determinants and Potential for Growth in Life Expectancy of the Population in the Russian Federation Taking into Account Regional Differentiation // *Health Risk Analysis*. 2020. Vol. 1. No. 29. P. 4–17.
28. **Косцова Т.В., Косцова Е.В., Шелунцова М.А.** Влияние потребления алкоголя на смертность и ожидаемую продолжительность жизни в регионах России // *Экономическая политика*. 2017. Т. 12. №. 1. С. 58–83.
29. **Li Y.** et al. Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population // *Circulation*. 2018. Vol. 138. No. 4. P. 345–355. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032047>.
30. **Pan X.F.** et al. Impact of Combined Lifestyle Factors on All-Cause and Cause-Specific Mortality and Life Expectancy in Chinese: The Singapore Chinese Health Study // *The Journals of Gerontology: Series A*. 2020. Vol. 75. No. 11. P. 2193–2199. doi: <https://doi.org/10.1093/gerona/glz271>.
31. **Oeppen J., Vaupel J.W.** Broken Limits to Life Expectancy // *Science*. 2002. Vol. 296. No. 5570. P. 1029–1031. doi: <https://doi.org/10.1126/science.1069675>.
32. **Gu D., Andreev K., Dupre M.E.** Major Trends in Population Growth Around the World // *China CDC Weekly*. 2021. Vol. 3. No. 28. P. 604–613. doi: <https://doi.org/10.46234/ccdcw2021.160>.
33. **Deshpande N., Kumar A., Ramaswami R.** The Effect of National Healthcare Expenditure on Life Expectancy. 2014. P. 1–28.

Список 88 стран, данные которых использованы в регрессионном анализе, в разрезе доходных групп

Среднедушевой доход населения по ППС, долл. США			
≤ 4 095	≤ 24 900	> 24 900	≥ 39 261
Афганистан	Албания	Австралия	Австралия
Бангладеш	Алжир	Австрия	Австрия
Буркина-Фасо	Аргентина	Бельгия	Бельгия
Бурунди	Армения	Великобритания	Великобритания
Демократическая Республика Конго	Афганистан	Венгрия	Германия
Замбия	Бангладеш	Германия	Дания
Зимбабве	Болгария	Греция	Израиль
Камбоджа	Босния и Герцеговина	Дания	Ирландия
Киргизия	Бразилия	Израиль	Исландия
Конго	Буркина-Фасо	Ирландия	Испания
Либерия	Бурунди	Исландия	Италия
Малави	Венгрия	Испания	Канада
Мозамбик	Грузия	Италия	Кувейт
Нигер	Демократическая Республика Конго	Казахстан	Люксембург
Сенегал	Египет	Канада	Мальта
Сьерра-Леоне	Замбия	Кувейт	Нидерланды
Танзания	Зимбабве	Латвия	Новая Зеландия
Эфиопия	Индонезия	Литва	Норвегия
	Иран	Люксембург	Сингапур
	Казахстан	Малайзия	Словения
	Камбоджа	Мальта	США
	Киргизия	Нидерланды	Финляндия
	Конго	Новая Зеландия	Франция
	Коста-Рика	Норвегия	Чехия
	Латвия	Польша	Швейцария
	Либерия	Португалия	Швеция
	Литва	Российская Федерация	Южная Корея
	Малави	Румыния	Япония
	Малайзия	Сингапур	
	Мексика	Словакия	
	Мозамбик	Словения	
	Молдавия	США	
	Монголия	Финляндия	
	Нигер	Франция	
	Перу	Хорватия	
	Польша	Чехия	
	Российская Федерация	Чили	
	Румыния	Швейцария	
	Сальвадор	Швеция	
	Сенегал	Эстония	
	Сербия	Южная Корея	
	Сьерра-Леоне	Япония	
	Таиланд		
	Танзания		
	Тонга		
	Тунис		
	Узбекистан		
	Украина		
	Уругвай		
	Фиджи		
	Филиппины		
	Хорватия		
	Чили		
	Эквадор		
	Эстония		
	Эфиопия		
	ЮАР		

**Результаты регрессионной оценки итоговой спецификации модели ОМНК для ожидаемой продолжительности жизни
в странах четырех доходных групп**

Переменная	Группы стран со среднедушевыми доходами по ППС, долл. США			
	≤ 4095	≤ 24900	> 24900	≥ 39261
<i>unemp</i>	-0,234*** (0,0520)	0,0424 (0,0327)	0,107*** (0,0240)	0,214*** (0,0354)
<i>internet</i>	0,252*** (0,0313)	0,0637*** (0,00929)	0,0221*** (0,00748)	0,0164 (0,0116)
<i>urban</i>	0,0250 (0,0252)	0,0994*** (0,0129)	0,0621*** (0,0111)	0,0106 (0,00954)
<i>density</i>	0,00902*** (0,00174)	0,00477*** (0,000617)	0,000148** (6,33e-05)	2,41e-05 (6,84e-05)
<i>health_exp</i>	-0,0131* (0,00715)	-2,07e-05 (0,000726)	0,000283*** (0,000109)	-0,000157 (0,000143)
<i>L3.health_exp</i>	-0,0169** (0,00792)			
<i>L4.health_exp</i>			0,000209* (0,000121)	
<i>L5.health_exp</i>				0,000233 (0,000155)
<i>L6.health_exp</i>		0,00171*		
<i>beds</i>	2,367 (1,012)	-0,0267 (0,134)	0,134*** (0,0509)	0,366*** (0,0370)
<i>CO₂</i>	0,0105 (0,00469)	0,00160 (0,00154)	-0,00793*** (0,00139)	-0,0132*** (0,00148)
<i>tobacco</i>	-0,0333 (0,0655)	0,0291 (0,0238)	-0,0275** (0,0140)	-0,0897*** (0,0201)
<i>food_insecurity</i>	-0,0374** (0,0177)	-0,136*** (0,0144)	-0,0817 (0,0573)	-0,0189 (0,0785)
<i>alcohol</i>	0,0251 (0,121)	-0,181** (0,0789)	0,0289 (0,0395)	-0,113** (0,0551)
Константа	61,40*** (0,651)	61,91*** (0,813)	72,62*** (1,311)	81,69*** (1,600)
Число наблюдений	94	138	198	103
Число стран	17	46	42	27
Тест Вальда	0,000	0,000	0,000	0,000

Примечание. В скобках указаны стандартные ошибки. *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1.

Часть выборки вынужденно сокращалась из-за необходимости использования лагированных переменных и борьбы с автокорреляцией.

Информация об авторах

Владимирская Анастасия Антоновна — аспирант департамента прикладной экономики, факультет экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ). 101100, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: avladimirskaya@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7560-8019>.

Колосницына Марина Григорьевна — канд. экон. наук, профессор департамента прикладной экономики, факультет экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ). 101100, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: mkolosnitsyna@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6556-6986>.

References

1. **Acemoglu D., Johnson S.** Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth. *Journal of Political Economy*. 2007;115(6):925–985. Available from: <https://doi.org/10.1086/529000>.
2. **Cervellati M., Sunde U.** Life Expectancy and Economic Growth: The Role of the Demographic Transition. *Journal of Economic Growth*. 2011;16(2):99–133. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10887-011-9065-2>.
3. **Bloom D., Canning D., Sevilla J.** The Effect of Health on Economic Growth: a Production Function Approach. *World Development*. 2004;32(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.07.002>.
4. **Acemoglu D., Robinson J.A.** Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty. New York: Crown; 2012, 529 p. (Russ. ed.: Adzhemoglu D., Robinson Dzh. *Pochemu odni strany bogatye, a drugie bednye: proiskhozhdenie vlasti, protsvetaniya i nishchety*. Moscow: ASTv Publ.; 2022.)
5. **Arrow K.J.** *Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care (The American Economic Review, 1963)*. Duke University Press; 2003. P. 1–34. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-214850-7.50028-0>.
6. **Kim J.I., Kim G.** Country-Level Socioeconomic Indicators Associated with Healthy Life Expectancy: Income, Urbanization, Schooling, and Internet Users: 2000–2012. *Social Indicators Research*. 2016;129(1):391–402. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1107-2>.
7. **Mitsutake S.** et al. Association of eHealth Literacy with Colorectal Cancer Knowledge and Screening Practice Among Internet Users in Japan. *Journal of Medical Internet Research*. 2012;14(6):e153. Available from: <https://doi.org/10.2196/jmir.1927>.
8. **Dwyer-Lindgren L.** et al. Inequalities in Life Expectancy Among US Counties, 1980 to 2014: Temporal Trends and Key Drivers. *JAMA Internal Medicine*. 2017;177(7):1003–1011. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.0918>.
9. **Pocas A., Soukiazis E.** Health Status Determinants in the OECD Countries. A Panel Data Approach with Endogenous Regressors. *Estudos do GEMF*. 2010;(4):1–34.
10. **Mondal M.N.I., Shitan M.** Relative Importance of Demographic, Socioeconomic and Health Factors on Life Expectancy in Low-and Lower-Middle-Income Countries. *Journal of Epidemiology*. 2014;24(2):117–124. Available from: <https://doi.org/10.2188/jea.JE20130059>.
11. **Miladinov G.** Socioeconomic Development and Life Expectancy Relationship: Evidence from the EU Accession Candidate Countries. *Genus*. 2020;76(1):1–20. Available from: <https://doi.org/10.1186/s41118-019-0071-0>.
12. **Ali A., Ahmad K.** The Impact of Socio-Economic Factors on Life Expectancy for Sultanate of Oman: An Empirical Analysis. *Journal of Scientific Research*. 2014;22(2):218–224.
13. **Sede P.I., Ohemeng W.** Socio-Economic Determinants of Life Expectancy in Nigeria (1980–2011). *Health Economics Review*. 2015;5(2):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13561-014-0037-z>.
14. **Delavari S.** et al. Life Expectancy and its Socio-economic Determinants in Iran. *Electronic Physician*. 2016;8(10):3062–3068. Available from: <https://doi.org/10.19082/3062>.
15. **Nixon J., Ulmann P.** The Relationship between Health Care Expenditure and Health Outcomes. *The European Journal of Health Economics*. 2006;7(1):7–18. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10198-005-0336-8>.
16. **Blazquez-Fernández C., Cantarero-Prieto D., Pascual-Saez M.** Health Expenditure and Socio-Economic Determinants of Life Expectancy in the OECD Asia / Pacific area countries. *Applied Economics Letters*. 2017;24(3):167–169. Available from: <https://doi.org/10.1080/13504851.2016.1173174>.
17. **Van den Heuvel W.J.A., Olaroju M.** How Important Are Health Care Expenditures for Life Expectancy? A Comparative, European Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017;18(3):276.e9–276.e12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.11.027>.
18. **Asiskovitch S.** Gender and Health Outcomes: The Impact of Healthcare Systems and Their Financing on Life Expectancies of Women and Men. *Social Science & Medicine*. 2010;70(6):886–895. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.11.018>.
19. **Anyanwu J.C., Erhijakpor A.E.O.** Health Expenditures and Health Outcomes in Africa. *African Development Review*. 2009;21(2):400–433. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8268.2009.00215.x>.
20. **Romaniuk P., Szromek A.R.** The Evolution of the Health System Outcomes in Central and Eastern Europe and Their Association With Social, Economic and Political Factors: An Analysis of 25 Years of Transition. *BMC Health Services Research*. 2016;16(95). Available from: <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1344-3>.
21. **Ivanov V.N., Suvorov A.V.** Problems of Public Health Protection in Russia. *Studies on Russian Economic Development*. 2003;(3):99–113. (In Russ.)
22. **Taylor L.A.** et al. Leveraging the Social Determinants of Health: What Works? *PloS One*. 2016;11(8):e0160217. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160217>.
23. **Bradley E.H., Sipsma H., Taylor L.A.** American Health Care Paradox – High Spending on Health Care and Poor Health. *QJM: An International Journal of Medicine*. 2017;110(2):61–65. Available from: <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcw187>.
24. **Breyer F., Lorenz N., Niebel T.** Health care expenditures and longevity: is there a Eubie Blake effect? *The European Journal of Health Economics*. 2015;16(1):95–112. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10198-014-0564-x>.
25. **Andreev E.M., Shkolnikov V.M.** The Relationship Between Mortality and Economic Development in Russia and Its Regions. *Demographic Review*. 2018;5(1):7–24. (In Russ.)
26. **Paavola J.** Health Impacts of Climate Change and Health and Social Inequalities in the UK. *Environmental Health*. 2017;16(1):61–68. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0328-z>.

27. **Popova A.Y.** et al. Social and Economic Determinants and Potential for Growth in Life Expectancy of the Population in the Russian Federation Taking into Account Regional Differentiation. *Health Risk Analysis*. 2020;1(29):4–17.
28. **Kossova T.V., Kossova E.V., Sheluntsova M.A.** Estimating the Impact of Alcohol Consumption on Mortality and Life Expectancy in Russian Regions. *Economic Policy*. 2017;12(1):58–83. (In Russ.)
29. **Li Y.** et al. Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population. *Circulation*. 2018;138(4):345–355. Available from: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032047>.
30. **Pan X.F.** et al. Impact of Combined Lifestyle Factors on All-Cause and Cause-Specific Mortality and Life Expectancy in Chinese: The Singapore Chinese Health Study. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2020;75(11):2193–2199. Available from: <https://doi.org/10.1093/gerona/gla271>.
31. **Oeppen J., Vaupel J.W.** Broken Limits to Life Expectancy. *Science*. 2002;296(5570):1029–1031. Available from: <https://doi.org/10.1126/science.1069675>.
32. **Gu D., Andreev K., Dupre M.E.** Major Trends in Population Growth Around the World. *China CDC Weekly*. 2021;3(28):604–613. Available from: <https://doi.org/10.46234/ccdcw2021.160>.
33. **Deshpande N., Kumar A., Ramaswami R.** *The Effect of National Healthcare Expenditure on Life Expectancy*. 2014. P. 1–28.

About the authors

Anastasia A. Vladimirskaia – Postgraduate Student, Department of Applied Economics, Faculty of Economic Sciences, National Research University Higher School of Economics (HSE University). 20, Myasnitskaya Str., Moscow, 101100, Russia. E-mail: avladimirskaia@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7560-8019>.

Marina G. Kolosnitsyna – Cand. Sci. (Econ.), Professor, Department of Applied Economics, Faculty of Economic Sciences, National Research University Higher School of Economics (HSE University). 20, Myasnitskaya Str., Moscow, 101100, Russia. E-mail: mkolosnitsyna@hse.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6556-6986>.

Statistical Analysis of Critical Socioeconomic Factors in the Development of COVID-19 Disease*

Sophia V. Ponomarenko

SophiGen inGr, Bönen, Germany

The study aimed to analyze the impact of several economic and social factors on the course of the COVID-19 pandemic by comparing statistical data in large and representative samples and to assess the critical factors influencing the development of the infectious process of the SARS-CoV-2 virus.

To create this review, the necessary publications were found on the Internet for the selected keywords both in one tag and different tag combinations. Statistics of economic and social factors were based on data available on the Internet. The Pearson correlation coefficient (r) to determine the statistical relationship was used.

The relationship between economic or social factors and the impact of the 15-month COVID-19 pandemic in different regions was investigated using various available statistics for five continents and 52 countries for the first time. A positive relationship between the consequences of viral epidemic and GDP per capita or the type of human diet was found with correlation coefficients in the range of 0.42–0.87. The development of the viral epidemic showed a less clear correlation with population density from $r = -0.18$ to $r = -0.28$, depending on the selected group of countries. For island nations, geographic isolation was the dominant defense against SARS-CoV-2 infection.

The comparison of the development of COVID-19 according to statistical data in different regions and the study of economic or social aspects, performed on large representative samples, showed that the productive infection and pathogenicity of SARS-CoV-2 increased with a high standard of living and excessive consumption of staple foods. In countries with low GDP and adequate protein or fat intake, the rates of SARS-CoV-2 infection, and death did not exceed the minimum epidemic threshold. The study of the influence of consumed macronutrients on the dynamics of the infectious cycle of the SARS-CoV-2 virus will help explain the reason for such resistance to the pathogen. Such a study would require further comparative analysis of COVID-19 pandemic statistics.

Keywords: coronavirus SARS-CoV-2, COVID-19 pandemic, diet, GDP, pathogenesis, risk factors, statistics.

JEL: A31, D31, P36, Y10.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-90-100>.

For citation: Ponomarenko S.V. Statistical Analysis of Critical Socioeconomic Factors in the Development of COVID-19 Disease. *Voprosy Statistiki*. 2023;30(1):90–100. (In English)

Статистический анализ критических социально-экономических факторов развития болезни COVID-19*

София Васильевна Пономаренко

ООО «SophiGen inGr», г. Бёнен, Германия

Цель исследования — на основе сопоставления статистических данных больших репрезентативных выборок проанализировать воздействие ряда социально-экономических факторов на течение пандемии COVID-19, а также оценить критические факторы, влияющие на развитие инфекционного процесса вируса SARS-CoV-2.

Для подготовки обзора источников по данной теме были найдены необходимые публикации в Интернете по выбранным ключевым словам — как по одному слову, так и по различным сочетаниям слов. Статистическая информация, характеризующая социальные-экономические факторы, была получена из баз данных, доступных в Интернете. Для определения статистической взаимосвязи использовался коэффициент корреляции Пирсона (r).

Впервые была исследована взаимосвязь между социально-экономическими факторами и последствиями 15-месячной пандемии COVID-19 в отдельных регионах с использованием различных доступных статистических данных для пяти континентов и 52 стран. Установлена положительная связь между исходом эпидемии вируса SARS-CoV-2 и ВВП на душу населения, а также типом питания человека с коэффициентами корреляции в диапазоне 0,42–0,87. Развитие вирусной пандемии показало менее четкую связь с плотностью населения (значения коэффициента r от $-0,18$ до $-0,28$ в зависимости от группы стран). Для островных государств географическая изоляция была доминирующей защитой от распространения инфекции SARS-CoV-2.

Сопоставление статистических данных о развитии COVID-19 в различных регионах и изучение как экономических, так и социальных аспектов, выполненное на больших репрезентативных выборках, показало, что продуктивная инфекция и пато-

* The author's style has been preserved.

Авторская стилистика сохранена.

генность вируса SARS-CoV-2 возрастали при высоком уровне жизни и чрезмерном потреблении основных продуктов питания. В странах с низким ВВП и адекватным потреблением белков или жиров показатели инфицирования SARS-CoV-2 и смертности не превышали минимальный эпидемический порог. Детальное изучение влияния потребляемых макроэлементов на динамику инфекционного цикла вируса SARS-CoV-2 даст возможность объяснить причину устойчивости к возбудителю. Для такого изучения требуется дальнейший сравнительный анализ статистических данных о пандемии COVID-19.

Ключевые слова: коронавирус SARS-CoV-2, пандемия COVID-19, типы диеты, ВВП, патогенез, факторы риска, статистические данные.

JEL: A31, D31, P36, Y10.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-1-90-100>.

Для цитирования: Пономаренко С.В. Статистический анализ критических социально-экономических факторов развития болезни COVID-19. Вопросы статистики. 2023;30(1):90–100. (На английском языке)

Introduction

A virus pandemic is an epidemic of an infectious disease that affects a huge number of people in a lot of countries or worldwide¹. The discovered 2019 pathogenic Coronavirus SARS-CoV-2 caused the disease that alarmed the human community. The contagious grave disease was officially named COVID-19 by WHO and the pandemic of the highly transmissible aerosol-generated particles disease was recognized on 11 March 2020². Conclusions about the development of each epidemic are based on statistical data of an infection spreading in the population during the termed period. Using these statistical data, models of the new epidemic process were assembled and a strategy to combat the pathogenic infection was developed [1–3].

Epidemiologists, virologists, and clinicians analyze the risks of a pandemic and their factors using statistical data. The results of intensive studies of the structure and function of the SARS-CoV-2 virus [4–6] as well as risk factors for COVID-19 disease expansion, carried out over the past two years by researchers from the world community [7–13]. A huge number of results and conclusions concerning the pandemic have been published on the Internet and statistical analysis should help in realizing methods to stop virus SARS-CoV-2 infection.

The COVID-19 pandemic is a global burden process with medical, social, and economic components. Unfortunately, even experts cannot give an exact date for the end of the current pandemic. There is still no effective etiotropic drug against COVID-19. The main conclusion from numerous studies was that severe disease progression and high mortality were observed in the elderly and patients with serious comorbidities.

Also, the dependence of the rate of development of the epidemic process on the living area [10] and population density in some countries [11–16] was studied. In the USA and UK, the severity of COVID-19 pathogenesis in different ethnic groups was compared [8, 13, 14, 16, 17]. The impact of the economic situation on COVID-19 disease outcomes has been studied in some countries [7, 10, 18]. However, these data on the relationship between socioeconomic statistical data and the COVID-19 pathogenesis values, obtained in discrete countries and several patient groups, sometimes contradict each other. Socioeconomic conditions determine the type of diet in the regions.

Some countries could not provide the real COVID-19 statistics. For a more representative statistical analysis and comparison of the influence of several economic and social factors on the outcome of COVID-19, it is necessary to analyze data for the large samples. This review firstly analyzes the impact of different socioeconomic and dietary factors on the rate of prevalence (RPr), infection fatality rate (IFR), and case fatality rate (CFR) on five continents (continental regions) and in 15 country groups throughout 15 months. Understanding the role of factors reducing the epidemic progress should assist in creating an adequate model of pathogenesis to find an approaching treatment to overcome the COVID-19 pandemic.

Materials and methods

For the review, the required information was systematically searched on the Internet using preferred keywords, which were managed as unique tags or in their various arrangements. Statistical population groups were formed from a lot of data. Most of the statistics were acquired from the following well-

¹ WHO. Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic. URL: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus> (accessed 10.09.2021).

² Ibid; CDC. COVID-19. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html> (accessed 10.09.2021).

known and reliable databanks: <https://www.who.int>; <https://www.worldometers.info>; <http://www.fao.org>; <https://ourworldindata.org>; <https://databank.worldbank.org>; <https://www.imf.org>. The rate of prevalence or infection fatality rate of the virus was calculated as a ratio between the number of total cases and population. Case fatality rate is the ratio between total COVID-19 deaths and total registered infection cases in percent. The relationship between statistical data was estimated as a Pearson correlation coefficient (r).

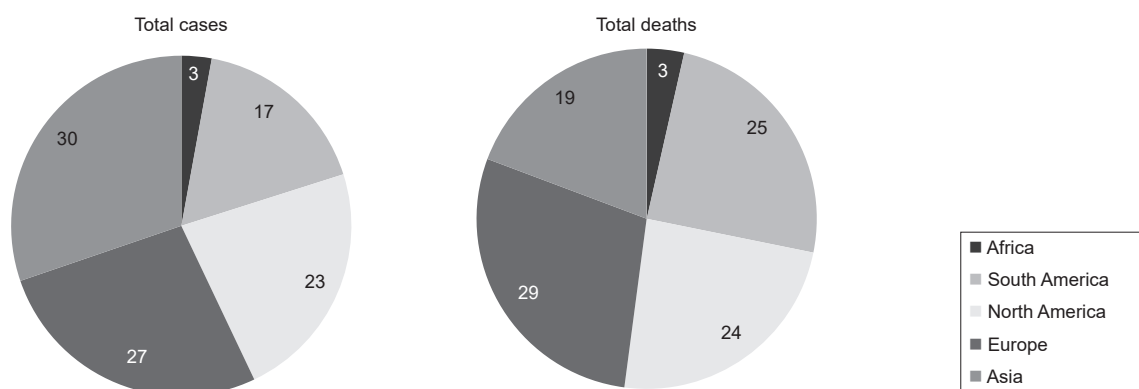
Results and discussion

1. Epidemiological situation with Coronavirus SARS-CoV-2 on different continents. The virus SARS-CoV-2 causes human severe acute respiratory syndrome (SARS) [1, 3, 7, 8, 19, 20]. The affected infection disease COVID-19 can occur in an asymptomatic, acute mild, or severe respiratory form. The most common complication of COVID-19 is pneumonia, which can lead to SARS and destructing of the lungs in a short

time. This very dangerous infectious disease triggers the deadliest clinical manifestations. The virus could infect several different human organs, causing septic shock and multiple organ failure, thrombosis, or embolism [19, 20]. A destructive feature of the disease is severe complications like post-COVID syndrome, which can continue for more than a year [19–22].

From 11 March 2020, when the global COVID-19 pandemic was declared, many infected persons have been identified in all countries and their global amount reached 175.6 mln on 10 June 2021, in total 90.8% of them were recovered. About four million people died from COVID-19 on this date due to the syndrome disorder³. All epidemiological data used in the review were from the study period of 11 March 2020 – 10 June 2021. Analysis of statistical data from the continually rising of RPr and IFR through 15 months global pandemic gave practical lessons and epidemiological knowledge needed to combat the pathogen SARS-CoV-2 virus.

About half of the infected patients were from Europe and North America (NA) (Fig. 1).



Note. Fig. 1 and Fig. 2 exclude information on Oceania due to scarce epidemiological data.

Fig. 1. Distribution of infected or dead patients by different continents (in percentages)

Source: Worldometer (accessed 10.06.2021).

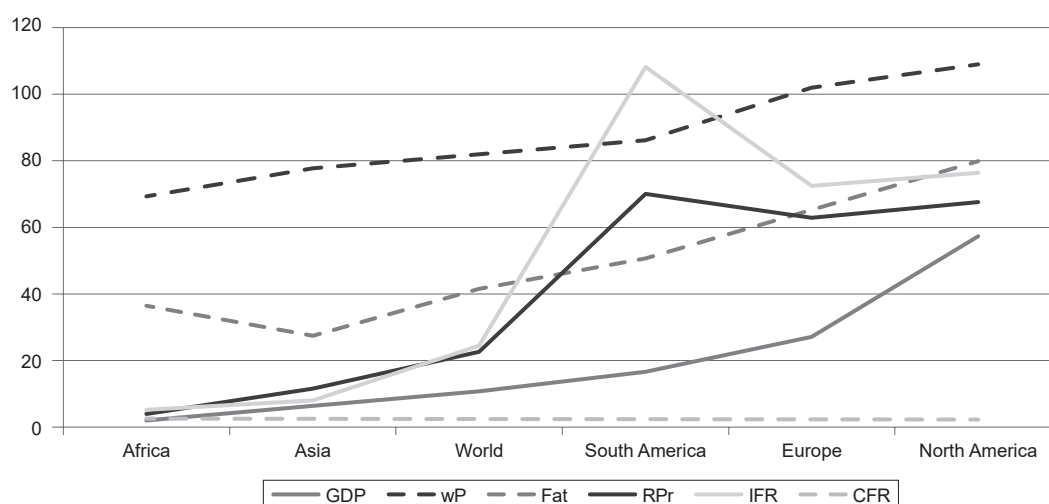
The largest number of total cases was registered in the USA, India, and Brazil. Together in these three countries were detected more than 80 million infected patients, comprising more than 45% of globally affected people. On average, 2.25% of the global population was infected by the SARS-CoV-2 virus, but in some European countries, above 15% of the residents were infected by this pathogen. The highest incidence rate of the SARS-CoV-2 virus could

exceed 80% in separate areas, where people were together in close contact with each other, while high humidity contributed to more efficient transmission of the pathogen.

Globally, the average mortality from COVID-19 was below 0.05%, but 2.27% of infected patients died⁴. The IFR was the lowest in Asia and Africa, it matches the RPr with a correlation coefficient $r = 0.97$ (Fig. 2, Table 1).

³ Worldometer. URL: <https://www.worldometers.info/coronavirus> (accessed 31.05.2022).

⁴ Ibid.



Note. Correlation between the RPr, IFR or CFR of the SARS-CoV-2 infection and GDP, amount of consumed whole protein (wP) or fat (Fat). Along the y-axis are given the values of the factors GDP, wP, Fat, RPr, IFR and CFR respectively: GDP (nominal) in US\$ thousand/year/capita; wP = g/day/person; Fat = g/2/day/person; RPr = total amount infected / 1000 people (10.06.2021); IFR = total amount COVID-19 deaths / 50 000 patients (10.06.2021); CFR in %.

Fig. 2. Relation between outcomes of the COVID-19 pandemic and socioeconomic factors on five continents

Table 1

Correlation coefficients (r) between COVID-19 outcomes and different factors on five continents*

Factor	GDP	wP	RPr	IFR	CFR
GDP					0.06
wP	0.93				0.03
RPr	0.75	0.84			0.44
IFR	0.60	0.69	0.97		0.59
Fat	0.94	0.94	0.84	0.71	0.30

* Calculation was done for data from Fig. 2.

Both IFR and RPr of the SARS-CoV-2 virus varied significantly across regions and countries. For instance, IFR in Peru or Mexico was above 9%, while in the USA it was 1.79%, and in Iceland 0.45%⁵. More than half of the world's pandemic deaths have been confirmed in NA and Europe, where the populations have incomes several times higher than the world average⁶. The proportion of COVID-19 mortality among the population in NA was 0.15%, which was 15 times higher than in Africa (0.01%)⁷. Due to such enormously incomparable differences in statistical data, in some publications was suggested that methods of recording and documenting the confirmed cases might differ in several countries or that not all organizations provide real epidemiological facts [12, 23]. Large samples of statistical data are more representative, for example, information from continents or clusters of countries (Fig. 1, 2; Table 2).

Table 2

Regions of different countries from five continents

Region	Country
East Part of West Africa	Benin
	Niger
	Nigeria
termed	BNN
North Nile Region	Egypt
	Ethiopia
	Sudan
termed	ESE
Southern Africa	Botswana
	Namibia
	South Africa
termed	BNS
Southern Asia	Bangladesh
	India
	Nepal
	Pakistan
termed	BINP
Mainland South-Eastern Asia	Cambodia
	Laos
	Thailand
	Vietnam
termed	CLTV
Maritimeland South-Eastern Asia	Malaysia
	Indonesia
	Philippines
termed	MIP
Central Asia	Kyrgyzstan
	Uzbekistan
	Tajikistan
termed	KUT

⁵ Worldometer (accessed 31.05.2022).

⁶ Our World in Data. URL: <https://ourworldindata.org> (accessed 20.07.2021); World Bank Open Data. URL: <https://data.worldbank.org/> (accessed 20.07.2021).

⁷ Worldometer (accessed 31.05.2022).

Ending of Table 2

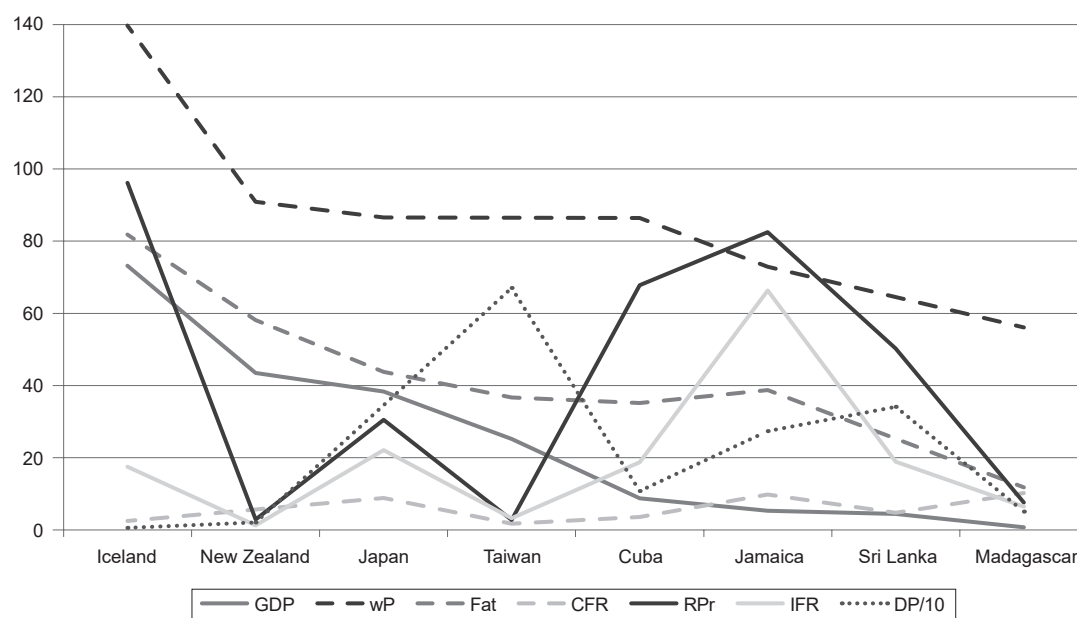
Region	Country
Central Europe	Czechia
	Poland
	Slovakia
termed	CPS
Mediterranean Europe	Spain
	Italy
	Portugal
termed	SIP
Eastern Europe	Russia
	Ukraine
	Belarus
termed	RUB
Western Europe	Austria
	Belgium
	France
	Netherlands
	Switzerland
termed	WE
North-West of South America	Bolivia
	Brazil
	Paraguay
termed	BBP
South-East of South America	Colombia
	Ecuador
	Peru
termed	CEP
Noth America	USA
termed	NA

On average in the world, roughly 22 persons out of a thousand were infected with the virus SARS-CoV-2⁸, with the highest prevalence ratio in Euro-

pe (6.3%) or NA (6.8%) and the lowest in Africa or Asia, where the proportion of the infected patients was 0.38% and 1.1%, respectively. It disagrees with study in OpenSAFELY which considers, that Black and Southern Asian people were at higher SARS-CoV-2 risk compared with people of white ethnicity [13, 16].

2. SARS-CoV-2 epidemic development in island countries. A high level of social communication attributes in medical epidemiology to the main risk of a pandemic rising of airborne infections. Analyzing the development of the epidemic process in populations in which it is easy to achieve control of contacts with other countries, should allow for estimating the importance of physical isolation for speed and area of virus transmission.

The single island countries (sICs) group contains eight lands according to the following principle: the territory is located on one main island without land borders, with a population of more than 1 mln. There were two exceptions to this group: Japan is an archipelago and Iceland has less than 1 million citizens. Iceland is the only island representing Europe here. These eight sICs are located in various geographic and climatic zones of the Earth, and also significantly differ in population ethnicity, density, type of diet, and the level of GDP. It should be noted that the data in the group were highly heterogeneous across the categories. Nevertheless, the RPr of SARS-CoV-2 infection in each country was much or even many times lower than the world or continent average (Fig. 3).



Note. Correlation between RPr, IFR or CFR of the SARS-CoV-2 infection and GDP, amount of consumed wP or Fat and density of population (DP/10). Along the y-axis are given the values of the factors: GDP (nominal) in thousand US\$/year/capita; wP = g/day/person; Fat = g/2/day/person; RPr = amount infected / 50 thousand people (10.06.2021); IFR = deaths / 200 thousand patients (10.06.2021); CFR = in %; DP/10 = people/sq km/10.

Fig. 3. Relation between COVID-19 pandemic outcomes and socioeconomic factors in single island countries

⁸ Worldometer (accessed 31.05.2022).

The rates of the incidence and mortality in these sICs did not show a clear relationship between population density and GDP. At the same time, the level of protein or fat consumption in these countries depended on the GDP with a coefficient correlation of about 0.9 (Table 3), like in the rest of the world.

Table 3

Correlation coefficients (r) between COVID-19 outcomes in single island countries and different factors*

Factor	GDP	wP	Fat	RPr	IFR	DP/10
CFR	-0.45	-0.58	-0.47	-0.08	0.48	-0.18
IFR	-0.27	-0.11	-0.14	0.66		0.05
RPr	0.18	0.48	0.42			-0.28
Fat	0.88	0.89				
wP	0.91					

* Calculation was done for data from Fig. 3.

The RPr of COVID-19 in sICs related to protein and fat intake with $r = 0.48$ and $r = 0.42$, respectively. The IFR did not correlate with GDP or diet factors. In these island states, the RPr was an average of 0.56%, which was four times lower than the average in the world, which confirms the high efficiency of social isolation as a protective measure of the population against infection. However, mortality from COVID-19 could be higher in some sICs than the global average.

Implementation of a complex control of travel contacts with the help of administrative and medical-sanitary arrangements prevented the introduction and spreading of Coronavirus in these island countries and in Australia⁹. The WHO experts attributed high communication skills as one of the main risk factors for the Coronavirus and therefore recommended, first of all, restricting social contacts to prevent and combat the current COVID-19 pandemic.

3. Quantitative evaluation of socioeconomic factors and progress of virus infection. Different categories of risks prompting of SARS-CoV-2 infection process or aggravating the course of the disease were generally analyzed by WHO and other experts [7–18]. In the A.X. Tan and coworker's publication [18] was suggested that income disproportion in the USA was associated with the rate of infection cases and COVID-19 deaths. Recently was unpredictably found high mortality rates for well-situated COVID-19

patients [9, 15]. The same tendency for GDP was found in statistical populations of continents with $r = 0.75$ for RPr and $r = 0.60$ for IFR (Table 1).

It is generally accepted that a correct diet regulates accurate body growth and building, also provides proper metabolism reactions and enhances the body's defense mechanisms [24]. Healthy nutrition is very important and anyway mistaken or unbalanced diet can be a risk factor affecting the development of virus pathogenesis¹⁰. Several research groups have shown that malnutrition or obesity exacerbated COVID-19 disease [9, 25–29]. Therefore, to increase immunity in case of SARS-CoV-2 infection, an optimal diet was recommended with the inclusion of all the necessary nutritional components, trace elements, and vitamins [25, 29–31].

Fig. 2 compares the numbers of total infected patients per one thousand or deaths per 50 thousand of the continent population. These numbers were very high for NA and Europe continents which included states with populations owning greater income. As was written above, in some countries was found an association between GDP and COVID-19 death rates [7, 9, 18]. Low COVID-19 burden was monitored in Africa and Asia, the numbers of recorded cases were roughly 20 and 6 times lower than in NA¹¹. The heights of CFR (Fig. 2) were near in NA and Europe (2.26% and 2.30%), which were lower than in Africa (2.66%). If the COVID-19 prevalence and death rate correlate with GDP [9, 15], therefore it is vital to find an answer to the question: which component of wealthy being is the risk factor for the SARS-CoV-2 infection process? In some investigations was observed a relationship between COVID-19-associated infection or death rates and type of diet [25–37]. In those investigations was concluded that diet can be a factor among others affecting SARS-CoV-2 pathogenesis.

There is a correlation between GDP and the amount of protein or fat in human food in numerous nations and on different continents (Fig. 2–4; Tables 1, 3, 4). People with high GDP consume more fat and whole protein as recommended by WHO obligatory demand. There are a lot of countries in Africa or Asia with large populations consuming considerably less protein or fat as recommended by WHO [24]. The daily intake should be 1.2–0.8 g protein or fat per kg of person per day. In some nations in NA or Europe for many

⁹ Worldometer (accessed 31.05.2022).

¹⁰ Eating Healthy Before, During and After COVID-19. URL: <http://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1392499/> (accessed 20.07.2021).

¹¹ Worldometer (accessed 31.05.2022).

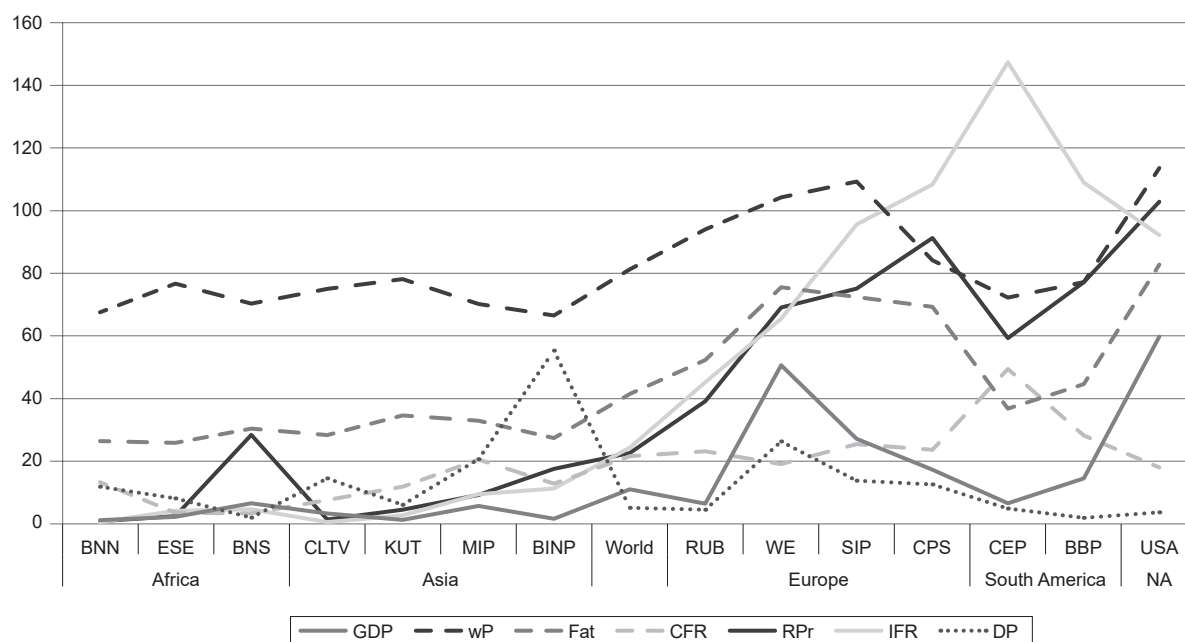
decades men eat nearly twice more protein or fat as recommended by WHO [24]. People need an adequate amount of total protein, carbohydrates, or lipids with an optimal ratio of animal and plant origin, as an example was recommended the Mediterranean diet [33, 37]. In Africa, the human diet contains the lowest portion of protein or fat in the world¹². Fig. 2 shows the difference between continents in daily protein or fat intake per capita and outcomes of SARS-CoV-2 infection with tendency: less food protein composed with less fat – rarely infection incidences or IFR (with $r = 0.84$ and $r = 0.69$ for protein or $r = 0.84$ and $r = 0.71$ for fat). These correlation coefficients for continents were significantly higher than for sICs (Fig. 2, 3; Tables 1, 3).

4. Statistics of socioeconomic factors and outcomes of virus epidemic in different regions of five continents. More than a few scientific groups have investigated the effects of diet on COVID-19 disease progression and mortality in distinct nations [25–37].

These publications did not compare regions highly distinguished in COVID-19 consequences also a correlation between the amount of protein or fat intake and the gravity of SARS-CoV-2 infection after the fourth pandemic wave was not discussed. For the task of review, several countries of each continent were combined into 14 groups representing regions of different continents (Table 2). These groups were composed of a few neighboring countries with populations similar in ethnicities, habits, traditions, and eating preferences.

Some intracontinental COVID-19 data from group means of RPr or IFR were truly lower but others radically higher than the continental average. It means that the epidemic outcomes differ significantly between these 14 regions (Fig. 4).

Diversity in the amount of total protein and fat consumption concerning the 14 regions was also very high. The RPr and IFR had fewer variables within these groups than between them (Fig. 4; Table 4).



Note. Correlation between RPr, IFR or CFR of the SARS-CoV-2 infection and GDP or DP, amount of consumed wP or Fat. Along the y-axis are given the values of the factors: RPr = total amount infected / 1000 people; IFR = total amount deaths / 20 000 COVID-19 patients; CFR = in %, wP = protein g/day/person; Fat = g/2/day/person; GDP (nominal) in thousand US\$/year/capita, DP = people/sq km/2.

Fig. 4. Relation between pandemic outcomes of COVID-19 and socioeconomic factors in 14 regions of five continents

Comparing epidemic statistics in regions with high and low rates should help assess risk factors for the pandemic. For that was particularly interesting to compare the states with epidemic rates more undersized than an ordinary continental. These are

RUB in Europe, KUT, and CLTV in Asia, and BNN and ESE in Africa. Opposite to them the other regions: CPS in Europe, BNS in Africa, and the USA have higher RPr and IFR than corresponding continents. New mutants and more infection waves than

¹² Our World in Data (accessed 20.07.2021).

Table 4

Correlation coefficients (r) between COVID-19 outcomes in 14 regions and different factors*

Factor	CFR	RPr	IFR
RPr	0.53		
IFR	0.83	0.88	
wP	0.16	0.69	0.45
Fat	0.31	0.87	0.63
DP	-0.16	-0.18	-0.24
GDP	0.15	0.76	0.48

* Calculation was done for data from Fig. 4.

at neighbors could explain the highest values of RPr and IFR in the USA or CPS regions and statistical outlier for South America (Fig. 4). People from three states included in the 14 groups: Austria, France, and the USA consume the highest amount of protein 108–113 g and fat 159–166 g per day per person and comprise correspondingly RPr 72–103 [21] and IFR 1.2–1.8 per one thousand population, which are greater than average ones in all continents.

Populations in the RUB region eat less whole protein or fat than Western Europe showing lower RPr = 39 and IFR = 0.9 per one thousand people, compared with Europe's mean RPr = 63 and IFR = 1.4. Ingesting of fat in Asia is less and in NA twice more than WHO recommended¹³ [24]. Overconsuming of protein in the USA is more than twofold higher than in Asia. The consequences of the epidemic in Asia were less dramatic than in NA with contrary rates of RPr = 11.4 or RPr = 67.7 and IFR = 0.16 or IFR = 1.53 (Fig. 2).

The region of South-Eastern Asia has shown the world minimal amounts of infection and mortality cases per population. The rates in Laos or Vietnam of group CLTV were minimal, such as RPr 0.27 or 0.10 per thousand¹⁴ and IFR 0.4 or 0.6 per million people (Fig. 4). These communities have low GDP and consume meals with 90 g protein/day/person in Vietnam or 83 g protein/day/person in Laos, which are higher than recommended by WHO. Societies in these two states consume fat: in Laos 49 and Vietnam 79 g/day/person. However, in the CLTV region, the incidence rates and mortality from COVID-19 were absolutely minimal. People here consume more protein than in other regions of South Asia or South-Eastern

Asia, where the RPr was significantly higher. A feature of the territorial diet in the CLTV region is the highest consumption of soybean products. The world average consumption of soy protein is 0.77 g per day per person¹⁵. The main consumers of soybeans are residents of China, Southern, and South-Eastern Asia. One consumer in Vietnam ingests an average of 9.14 g of soy protein per day¹⁶. In Japan and Taiwan, the intake of soy products is almost an order of magnitude higher than the world median: 8.23 and 8.70 g of protein per capita per day¹⁷. The three nations: Vietnam, Taiwan, and Japan with the greatest soy supply per capita have largely higher than mean Asian population density (314, 673, and 347 people/sq km¹⁸). Their RPr and IFR were much lower than in neighboring states. It was uncertain relation between population density and outcomes of COVID-19 in 52 states (Fig. 4; Table 4).

African nations generally eat much fewer soy products than Asian¹⁹. In African regions BNN and ESE, the consumption of total protein or fat was lower than the world average, and at the same time, the RPr was an order of magnitude lower. In the Western Africa region, BNN was COVID-19 weaker than in other territories of Africa with RPr = 0.55 and IFR = 0.01 (Fig. 4). Average consumption was 67 g protein/day/person and 53 g fat/day/person in the BNN group.

The CFR should be associated with the level of medical care, it depends on IFR more efficiently than on GDP (Fig. 2, 4; Tables 1, 4.). Africa and Asia have very low epidemic data with the intake of whole protein in the range of 67–78 g/day/capita and fat 53–73 g/day/capita (Fig. 2.). Easy-going outcomes of COVID-19 (Fig. 4) were in regions with low GDP and consumption of protein or fat in the amount near or less recommended by the WHO.

The negative impact of excessive dietary protein or fat on the infectious process of SARS-CoV-2 found for populations of five continents was also manifested for nations of 44 countries combined in 14 different regions of these continents. Correlation between infection prevalence and GDP, amount of protein or fat consumption around 14 regions exhibited $r = 0.76$, $r = 0.69$, or $r = 0.87$. These coefficients for IFR were 0.48, 0.45, and 0.63, which were smaller than the related continent rates.

¹³ New Food Balances. URL: <https://FAO.org/faostat/en/#data/FBS> (accessed 20.07.2021).¹⁴ Worldometer (accessed 31.05.2022).¹⁵ New Food Balances. URL: <https://FAO.org/faostat/en/#data/FBS> (accessed 20.07.2021).¹⁶ Ibid.¹⁷ Ibid.¹⁸ Our World in Data (accessed 20.07.2021); World Bank Open Data (accessed 20.07.2021).¹⁹ New Food Balances. URL: <https://FAO.org/faostat/en/#data/FBS> (accessed 20.07.2021).

The number of incidents and mortalities from COVID-19 has undulating increased and achieved in 15 months, on 10 June 2021, respectively about 180 and 4 mln²⁰. Until June 2021, humanity was not able to reach the global level of anti-COVID vaccination. It achieved less than 50% only in some groups of residents in a few states in Europe and America. Currently, many thousand results of various studies of medical epidemiology on the Coronavirus SARS-CoV-2 and induced disease have been published on the Internet. The risk factors for the infection that caused the pandemic and the technologies to overcome it have been also intensively studied. It is undeniable that timely and reliable isolation from sources of infection prevents an epidemic of any transmissible pathogen, including the virus SARS-CoV-2. The high quality of medical service ensures effective treatment of patients and reduces mortality. The influence of these two practices, as well as vaccination, has been demonstrated in a huge number of studies on pathogen invasion and the dynamic of the infectious disease of the different viruses. These three known activities are essential in a practical strategy model to prevent virus epidemics or pandemics.

Analysis of statistical data on the development of infection SARS-CoV-2 on different continents and their 15 regions showed huge variability in COVID-patient morbidity and mortality (Fig. 2–4). The total number of infected patients and victims of the pandemic in different continents varied significantly and can differ by almost 20 times if we compare these data for NA and Africa (Fig. 1, 2, 4). Until now, no factors have been identified which could explain a significant difference in the deaths from SARS-CoV-2 infection in different regions or continents. Ethnicity or population density with $r = -0.16$ – 0.24 were less determining factors than the GDP or diet ($r = 0.76$ or $r = 0.70$ – 0.87) for the development of the COVID-19 epidemic (Fig. 4, Table 4). Figures 2 and 4 present that populations from regions with high income where protein and fat consumption per capita were considerably greater than the WHO recommendation had the highest number of infection cases and the highest death rate from COVID-19 per one million. Asia and Europe have the largest number of total reported infected patients, while NA and South America have the highest number of deaths per one million inhabitants. In America and Europe, people eat more fat and protein than in Asia or Africa.

It cannot be ruled out that in some countries in Asia or Africa many undiagnosed cases were not reflected in the statistics [12, 23].

The development of a pandemic not only affects the socioeconomic condition of the population but also depends on it. However, the phenomenon of resistance of populations with a low-protein or low-fat diet against SARS-CoV-2 infection remains to be studied.

Conclusions

This review analyzed the impact of geographic isolation, ethnicity, population density, GDP, and amount of staple food consumption on the development of the epidemic process of SARS-CoV-2 over 15 months in statistical populations representing residents of five continents split into 14 groups from 44 lands and a group of eight island countries. Analysis of big statistical data has shown: low GDP and adequate total protein, or fat intake coincided with appropriate lower rates of Coronavirus SARS-CoV-2 pathogenic outcomes. The development of the epidemic process did not strongly correlate with ethnicity or population density in this investigation.

The factor of nation isolation from spreading infection is primarily preventive, as it avoids contact between the organism and the pathogen. Diets cannot affect the transmission of virions, but after the introduction of a virus into the body, the influence of nutritional components on the destructive biochemical reactions of the pathogen in the host's body is possible.

According to the prediction of WHO experts, this pandemic can persist for at least three years, but it is difficult to forecast the exact end date. Radical methods are needed to fight the pandemic. Here was proposed that overconsuming protein and fat may be a risk factor for COVID-19 pathogenesis. Comparison of statistical data performed on large samples, longer periods, and cohort studies will help to create an optimal model and methods to defeat the COVID-19 pandemic.

References

1. Liu X.X. et al. A New SEAIRD Pandemic Prediction Model with Clinical and Epidemiological Data Analysis on COVID-19 Outbreak. *Applied Intelligence*. 2021;51(7):4162–4198. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10489-020-01938-3>.

²⁰ WHO. Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic (accessed 10.09.2021); Worldometer (accessed 31.05.2022).

2. **Plazas A.** et al. Modeling Partial Lockdowns in Multiplex Networks Using Partition Strategies. *Applied Network Science*. 2021;6(27):1–15. Available from: <https://doi.org/10.1007/s41109-021-00366-7>.
3. **Zhang W.** et al. Analysis of COVID-19 Epidemic and Clinical Risk Factors of Patients Under Epidemiological Markov Model. *Results in Physics*. 2021;22:103881. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2021.103881> (accessed 20.07.2021).
4. **Hu B.** et al. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19:141–154. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>.
5. **V'kovski P.** et al. Coronavirus Biology and Replication: Implications for SARS-CoV-2. *Nature Reviews Microbiology*. 2021;19:155–170. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00468-6>.
6. **Wu S.-C.** et al. The SARS-CoV-2 Receptor-Binding Domain Preferentially Recognizes Blood Group A. *Blood Advances*. 2021;5(5):1305–1309. Available from: <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2020003259>.
7. **Booth A.** et al. Population Risk Factors for Severe Disease and Mortality in COVID19: A Global Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2021;16(3):e0247461. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247461> (accessed 31.05.2022).
8. **Castilla J.** et al. Risk Factors of Infection, Hospitalization and Death from SARS-CoV-2: A Population-Based Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(12):2608. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm10122608>.
9. **Mentella M.C.** et al. The Role of Nutrition in the COVID-19 Pandemic. *Nutrients*. 2021;13(4):1093. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu13041093>.
10. **Hashim M.J., Alsuwaidi A.R., Khan G.** Population Risk Factors for COVID-19 Mortality in 93 Countries. *J Epidemiol Glob Health*. 2020;10(3):204–208. Available from: <https://doi.org/10.2991/jegh.k.200721.001>.
11. **Kontis V.** et al. Magnitude, Demographics and Dynamics of the Effect of the First Wave of the COVID-19 Pandemic on All-Cause Mortality in 21 Industrialized Countries. *Nature Medicine*. 2020;26:1919–1928. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-1112-0>.
12. **Wamaia R.G.** et al. What Could Explain the Lower COVID-19 Burden in Africa Despite Considerable Circulation of the SARS-CoV-2 Virus? *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(16):8638. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18168638> (accessed 31.05.2022).
13. **Williamson E.J.** et al. Factors Associated with COVID-19-Related Death Using OpenSAFELY. *Nature*. 2020;584:430–436. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>.
14. **Jin J.** et al. Individual and Community-Level Risk for COVID-19 Mortality in the United States. *Nature Medicine*. 2021;27:264–269. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-01191-8>.
15. **Mathur R.** et al. Ethnic Differences in SARS-CoV-2 Infection and COVID-19-Related Hospitalisation, Intensive Care Unit Admission, and Death in 17 Million Adults in England: An Observational Cohort Study Using the OpenSAFELY Platform. *Lancet*. 2021;397(10286):1711–1724. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00634-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00634-6).
16. **Roy S., Ghosh P.** Factors Affecting COVID-19 Infected and Death Rates Inform Lockdown-Related Policy-making. *PLoS One*. 2020;15(10):e0241165. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241165> (accessed 20.07.2021).
17. **Siegel M.** et al. Actual Racial/Ethnic Disparities in COVID-19 Mortality for the Non-Hispanic Black Compared to Non-Hispanic White Population in 35 US States and Their Association with Structural Racism. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*. 2022;9(3):886–898. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40615-021-01028-1> (accessed 20.07.2021).
18. **Tan A.X.** et al. Association Between Income Inequality and County-Level COVID-19 Cases and Deaths in the US. *JAMA Netw Open*. 2021;4(5):e218799. Available from: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.8799> (accessed 07.08.2021).
19. **Mokhtari T.** et al. COVID-19 and Multiorgan Failure: A Narrative Review on Potential Mechanisms. *J Mol Histol*. 2020;51(6):613–628. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10735-020-09915-3>.
20. **Kordzadeh-Kermani E., Khalili H., Karimzadeh I.** Pathogenesis, Clinical Manifestations and Complications of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Future Microbiology*. 2020;15(13):1287–1305. Available from: <https://doi.org/10.2217/fmb-2020-0110>.
21. **Al-Aly Z., Xie Y., Bowe B.** High-Dimensional Characterization of Post-Acute Sequelae of COVID-19. *Nature*. 2021;594:259–264. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03553-9> (accessed 20.07.2021).
22. **Sudre C.H.** et al. Attributes and Predictors of Long COVID. *Nature Medicine*. 2021;27(4):626–631. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01292-y>.
23. **Karlinsky A., Kobak D.** The World Mortality Dataset: Tracking Excess Mortality Across Countries During the COVID-19 Pandemic. Preprint. *medRxiv*. Posted June 04, 2021. Available from: <https://doi.org/10.1101/2021.01.27.21250604> (accessed 08.08.2021).
24. **FAO of the United Nations, WHO, United Nations University.** Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. *World Health Organization Technical Report Series*. 2007;935:1–265. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411>.
25. **Akhtar S.** et al. Nutritional Perspectives for the Prevention and Mitigation of COVID-19. *Nutrition Reviews*. 2021;79(3):289–300. Available from: <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa063>.
26. **Allard L.** et al. Malnutrition: Percentage and Association with Prognosis in Patients Hospitalized for Coronavirus Disease 2019. *Nutrients*. 2020;12(12):3679. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu12123679>.
27. **Hu X.** et al. Predictive Value of the Prognostic Nutritional Index for the Severity of Coronavirus Disease

2019. *Nutrition*. 2021;84:111123. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.111123> (accessed 20.07.2021).

28. **Rothenberg E.** Coronavirus Disease 19 from the Perspective of Ageing with Focus on Nutritional Status and Nutrition Management – A Narrative Review. *Nutrients*. 2021;13(4):1294. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu13041294>.

29. **Sahin E.** et al. Clinical Impact Potential of Supplemental Nutrients as Adjuncts of Therapy in High-Risk COVID-19 for Obese Patients. *Frontiers in Nutrition*. 2020;7:580504. Available from: <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.580504> (accessed 20.07.2021).

30. **Bedock D.** et al. Evolution of Nutritional Status after Early Nutritional Management in COVID-19 Hospitalized Patients. *Nutrients*. 2021;13(7):2276. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu13072276>.

31. **Bousquet J.** et al. Is Diet Partly Responsible for Differences in COVID-19 Death Rates Between and Within Countries? *Clinical and Translational Allergy*. 2020;10:16. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13601-020-00323-0>.

32. **Clemente-Suárez V.J.** et al. Nutrition in the Actual COVID-19 Pandemic. A Narrative Review. *Nutrients*. 2021;13(6):1924. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu13061924>.

33. **Greene M.W., Roberts A.P., Frugé A.D.** Negative Association Between Mediterranean Diet Adherence and COVID-19 Cases and Related Deaths in Spain and 23 OECD Countries: An Ecological Study. *Frontiers in Nutrition*. 2021;8:591964. Available from: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.591964> (accessed 20.07.2021).

34. **James P.T.** et al. The Role of Nutrition in COVID-19 Susceptibility and Severity of Disease: A Systematic Review. *The Journal of Nutrition*. 2021;151(7):1854–1878. Available from: <https://doi.org/10.1093/jn/nxab059> (accessed 20.08.2021).

35. **Mechanick J.I.** et al. Clinical Nutrition Research and the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review of the ASPEN COVID-19 Task Force on Nutrition Research. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2021;45(1):13–31. Available from: <https://doi.org/10.1002/jpen.2036>.

36. **Mortaz E.** et al. Nutritional Impact and Its Potential Consequences on COVID-19 Severity. *Frontiers in Nutrition*. 2021;8:698617. Available from: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.698617> (accessed 31.05.2022).

37. **Perez-Araluce R.** et al. Mediterranean Diet and the Risk of COVID-19 in the 'Seguimiento Universidad de Navarra' Cohort. *Clinical Nutrition*. 2022;41(12):3061–3068. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.001> (accessed 20.07.2022).

About the author

Sophia V. Ponomarenko – Dr. rer. nat., Project Manager, SophiGen inGr. 42, Siemensstraße, Bönen, 59199, Germany. E-mail: sp@sophigen.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2141-5494>.

Информация об авторе

Пономаренко София Васильевна – канд. биол. наук, руководитель проекта, ООО «SophiGen inGr». 59199, г. Бёнен, Сименсштрассе, д. 42, Германия. E-mail: sp@sophigen.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2141-5494>.