

Научно-практический
рецензируемый журнал

СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИКА

Том 21. № 5. 2024

Учредитель:
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор
Виталий Григорьевич Минашкин

Зам. главного редактора
Елена Алексеевна Егорова
Павел Александрович Смельов

Ответственный редактор
Никита Дмитриевич Эпштейн

Технический редактор
Елена Ивановна Аникеева

Журнал издается с 2004 года.
Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС77-65889

от 27.05.16 г.

ISSN 2500-3925 (Print)

Все права на материалы,
опубликованные
в номере, принадлежат журналу
«Статистика и экономика».
Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале, без
разрешения редакции запрещена.
При цитировании материалов ссылка
на журнал «Статистика и экономика»
обязательна.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень
периодических научных изданий.

Тираж журнала
«Статистика и экономика»
1500 экз.

Адрес редакции:
117997, г. Москва,
Стремянный пер., 36, корп. 6, офис 345
Тел.: (499) 237-83-31, (доб. 18-04)
E-mail: Smelov.PA@rea.ru
Адрес сайта: www.statecon.rea.ru

Подписной индекс журнала
в каталоге «Урал-Пресс»: 80246

© ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2024

Подписано в печать 29.10.24.
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.
Печ. л. 8. Тираж 1500 экз.
Заказ

Напечатано в ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».
117997, Москва, Стремянный пер., 36

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

И.В. Корчагина

Оценка пространственных пропорций налогового
потенциала малого и среднего предпринимательства в
регионе ресурсного типа..... 4

И.А. Залманов

Вариативный кластерный анализ занятости населения в
городах Российской Федерации..... 15

Л.П. Бакуменко, Н.С. Васильева

Формирование обобщенной системы индикаторов
экономической безопасности регионов 26

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

О.А. Шихова

Эконометрический анализ влияния микробиологических
препаратов на урожайность сухой массы кормосмеси 38

Е.В. Дорохов

Методические аспекты оценки стоимости акций
компаний-эмитентов на фондовом рынке..... 46

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Н.Д. Кремлев

Статистический подход к определению тенденций
регионального развития и особенностей поведения
населения в условиях современных вызовов..... 55

Scientific and practical reviewed
journal

STATISTICS AND ECONOMICS

Vol. 21. № 5. 2024

Founder:

Plekhanov Russian University of
Economics

Editor in chief

Vitaliy G. Minashkin

Deputy editor

Elena A. Egorova

Pavel A. Smelov

Executive editor

Nikita D. Epshtein

Technical editor

Elena I. Anikeeva

Journal issues since 2004.

Mass media registration certificate:

ФЦ77-65889 от 27.05.16.

ISSN 2500-3925 (Print)

All rights for materials published in the
issue belong to the journal

«Statistics and Economics».

Reprinting of articles published in the
journal, without the permission of the
publisher is prohibited.

When citing a reference to the journal
«Statistics and Economics» is obligatory.

Editorial opinion may be different from
the views of the authors

The journal is included in the list of VAK
periodic scientific publications.

Journal articles are reviewed.

The circulation of the journal

«Statistics and Economics» –

1,500 copies.

Editorial office:

117997, Moscow,

Stremyanny lane. 36, Building 6, office 345

Tel.: (499) 237-83-31 (18-04)

E-mail: Smelov.PA@rea.ru

Web: www.statecon.rea.ru

Subscription index of journal
in catalogue «Ural-Press»: 80246

© Plekhanov Russian University of
Economics, 2023

Signed to print 29.10.24.

Format 60x84 1/8. Digital printing.

Printer's sheet 8. 1500 copies.

Order

Printed in Plekhanov Russian University
of Economics,

Stremyanny lane. 36, Moscow, 117997,
Russia

CONTENTS

THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS AND REGIONAL STATISTICS

Irina V. Korchagina

Assessment of Spatial Proportions of the Tax Potential of
Small and Medium Enterprises in a Resource Type Region..... 4

Ilya A. Zalmanov

Variable Cluster Analysis of Employment in the Cities of the
Russian Federation 15

Ludmila P. Bakumenko, Nadezhda S. Vasileva

Formation of a Generalized System of Indicators of Regional
Economic Security 26

ECONOMIC STATISTICS

Oksana A. Shikhova

Econometric Analysis of the Influence of Microbiological
Preparations on the Crop Yield of Dry Mass of Feed Mix..... 38

Evgeny V. Dorokhov

Methodological Aspects of Estimating the Value of Shares of
Issuing Companies on the Stock Market 46

DEMOGRAPHIC STATISTICS

Nikolay D. Kremlev

Statistical Approach to Determining Trends in Regional
Development and Peculiarities of Population Behavior in the
Context of Modern Challenges..... 55

Редакционная коллегия

АСТАШОВА Ирина Викторовна, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры дифференциальных уравнений, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

АРХИПОВА Марина Юрьевна, д.э.н., профессор, факультет экономических наук, Департамент статистики и анализа данных, Высшая школа экономики — национальный исследовательский университет, Москва, Россия

БАКУМЕНКО Людмила Петровна, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной статистики и информатики, Марийский государственный университет, Йошкар-Ола, Россия

ВОЛКОВА Виолетта Николаевна, д.э.н., профессор, профессор кафедры системного анализа и управления, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

ГЕВОРКЯН Эдуард Аршавирович, д.ф.-м.н., профессор кафедры Высшей математики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

ГЛИНКИНА Светлана Павловна, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой общей экономической теории Московской школы экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ЕЛИСЕЕВА Ирина Ильинична, д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующая кафедрой статистики и эконометрики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

ЗАРОВА Елена Викторовна, д.э.н., профессор, начальник отдела обработки и анализа статистической информации, Департамент экономической политики и развития города Москвы, руководитель Центрально-Евразийского представительства Международного статистического института, Москва, Россия

КАРМАНОВ Михаил Владимирович, д.э.н., профессор, профессор кафедры отраслевой и бизнес-статистики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

КУЧМАЕВА Оксана Викторовна, д.э.н., профессор, профессор кафедры народонаселения экономического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

КЮРКЧАН Александр Гаврилович, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой теории вероятностей и прикладной математики, Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия

ЛАЙКАМ Константин Эмильевич, д.э.н., заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Москва, Россия

ЛУЛА Павел, доктор наук, доцент, заведующий кафедрой вычислительных систем, Краковский экономический университет, Краков, Польша

МОТОРИН Руслан Миколайович, д.э.н., профессор кафедры статистики и эконометрии, Киевский национальный торгово-экономический университет, Киев, Украина

МХИТАРЯН Владимир Сергеевич, д.э.н., профессор, заведующий отделением статистики, анализа данных и демографии, заведующий кафедрой статистических методов, Высшая школа экономики — национальный исследовательский университет, Москва, Россия

САДОВНИКОВА Наталья Алексеевна, д.э.н., профессор, заведующая кафедрой статистики, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

САЖИН Юрий Владимирович, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия

УПАДХАЯ Шьям, руководитель статистического отдела ЮНИДО, Организация Объединённых Наций по промышленному развитию, Вена, Австрия

ШУВАЛОВА Елена Борисовна, д.э.н., профессор, начальник управления аттестации научных кадров, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Editorial Board

Irina V. ASTASHOVA, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor of the Differential Equations Department, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Marina Yu. ARKHIPOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Faculty of Economic Sciences, Department of Statistics and Data Analysis, Higher School of Economics — National Research University, Moscow, Russia

Lyudmila P. BAKUMENKO, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of Applied Statistics and Informatics Department, Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

Violetta N. VOLKOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of System Analysis and Management Department, Saint Petersburg State Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

Eduard A. GEVORKYAN, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor of the Department of Higher Mathematics, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Svetlana P. GLINKINA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the General Economic Theory Department, Moscow School of Economics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Irina I. ELISEEVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of Statistics and Econometrics Department, Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia

Elena V. ZAROVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Processing and Analysis of Statistical Information, Department of Economic Policy and Development of Moscow, Chair of ISI Central Eurasia Outreach Committee, Moscow, Russia

Mikhail V. KARMANOV, Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of the Department of Industrial and Business Statistics, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Oksana V. KUCHMAEVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Professor of the Department of population, faculty of Economics, Moscow state University. M. V. Lomonosova, Moscow, Russia

Alexander G. KYURKCHAN, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Head of the Theory of Probability and Applied Mathematics Department, Moscow Technical University of Communications and Informatics, Moscow, Russia

Konstantin E. LAYKAM, Dr. Sci. (Economics), Deputy Head, Federal State Statistics Service of the Russian Federation, Moscow, Russia

Pawel LULA, Dr. hab., Associate Professor, Head of the Department of Computational Systems, Cracow University of Economics, Cracow, Poland

Ruslan M. MOTORIN, Dr. Sci. (Economics), Professor of Statistics and Econometrics Department, Kiev National University of Trade and Economics, Kiev, Ukraine

Vladimir S. MKHITARYAN, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Statistics, Data Analysis and Demography, Head of the Department of Statistical Methods, Higher School of Economics — National Research University, Moscow, Russia

Natalia A. SADOVNIKOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of Statistics Department, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Yury V. SAZHIN, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Statistics, Econometrics and Information Technologies in Management, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

Shyam UPADHYAYA, Chief, UNIDO Statistics Unit, United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria

Elena B. SHUVALOVA, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Scientific Personnel Certification, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Оценка пространственных пропорций налогового потенциала малого и среднего предпринимательства в регионе ресурсного типа

Цель исследования — определить пространственную структуру и концентрацию поступлений налоговых доходов от деятельности малого и среднего предпринимательства (МСП) по муниципальным образованиям региона ресурсного типа (на материалах Кемеровской области — Кузбасса), охарактеризовать их соответствие потребностям местных бюджетов.

Материалы и методы. Использованы данные об общих налоговых доходах от МСП, удельных поступлениях на одно малое, среднее предприятие, во взаимосвязи с показателями численности населения, общего количества субъектов МСП, наличием или отсутствием добычи угля в муниципальном образовании. Применялись коэффициенты вариации и осцилляции, индекс Аткинсона, коэффициент парной корреляции, коэффициент Гатева, парный *t*-критерий Стьюдента. Расчеты выполнялись в программе SPSS 19.0 и свободном программном обеспечении «R».

Результаты. Кемеровская область — Кузбасс отличается высокими уровнями пространственной концентрации поступлений от МСП по муниципальным образованиям, пространственного неравенства по данному показателю. Это объясняется не только различиями в уровне развития экономики и предпринимательства между центрами и периферией, но также большим разрывом между муниципальными образованиями по численности населения (10 раз и более). Концентрация и неравенство налогового потенциала по муниципальным образованиям в 2023 г. увеличилось по сравнению с 2021 г. Абсолютные величины поступлений от специальных налоговых режимов и численности населения муниципальных образований имеют очень высокий уровень корреляционной зависимости. Коэффициент Гатева (где используется другая методика расчета, связанная с удельными весами), показал

умеренную степень различия структур данных показателей. Центр опережает периферию по доле в налоговом потенциале МСП. Пространственное неравенство по поступлениям в расчете на 1 субъект МСП является умеренным, в 2023 г. по сравнению с 2021 г. выявлена тенденция к росту этого показателя. Лидирующие позиции занимают Новокузнецкий муниципальный округ (что частично объясняется агломерационным эффектом Новокузнецка), Таштагольский муниципальный район (быстрое развитие общенационального курорта Шерегеш). Наиболее крупные городские центры (Кемеровский, Новокузнецкий городские округа) занимают только третье и четвертое место. Абсолютная величина налогового потенциала МСП, а также удельные поступления от специальных налоговых режимов в расчете на один субъект МСП не зависят от наличия в муниципальном образовании развитой угольной промышленности.

Заключение. Исследование демонстрирует пространственные пропорции и пространственное неравенство муниципальных образований по налоговому потенциалу МСП с учетом специфики регионов ресурсного типа. Представленный методический подход может быть использован для исследований аналогичной предметной области в других регионах, зависящих от добычи полезных ископаемых. Выводы исследования демонстрируют потенциал МСП в обеспечении бюджетной сбалансированности на местном уровне в условиях рисков снижения добычи угля.

Ключевые слова: налоговые доходы, налоговый потенциал, специальные налоговые режимы, муниципальные бюджеты, малое и среднее предпринимательство, регион ресурсного типа, пространственная концентрация, пространственное неравенство.

Irina V. Korchagina

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

Assessment of Spatial Proportions of the Tax Potential of Small and Medium Enterprises in a Resource Type Region

Purpose of the study — to determine the spatial structure and concentration of tax revenues from the activities of small and medium enterprises (SMEs) in municipal entities of the resource-type region (based on materials from the Kemerovo Region — Kuzbass), to characterize their compliance with the needs of local budgets.

Materials and methods. The data on total tax revenues from SMEs, specific revenues per small and medium enterprise, in relation to population indexes, the total number of SMEs, the presence or absence of coal mining in the municipality were used. The coefficients of variation and oscillation, Atkinson index, the coefficient of paired correlation, Gatev coefficient, and the paired Student *t*-test were applied. The calculations were performed in the SPSS 19.0 program and the free software “R”.

Results. The Kemerovo region — Kuzbass is characterized by high levels of spatial concentration of revenues from SMEs by

municipalities, spatial inequality for this index. This is explained by not only the differences in the level of economic and business development between the centers and the periphery, but also by a large gap between municipalities in terms of population (10 times or more). The concentration and inequality of tax potential by municipalities in 2023 increased compared to 2021. The absolute values of revenues from special tax regimes and the population of municipalities have a very high level of correlation. Gatev coefficient (where another calculation method related to specific weights is used) showed a moderate degree of difference in the structures of these indexes. The center is ahead of the periphery in terms of the share of SMEs in the tax potential. Spatial inequality in revenues per one SME entity is moderate; in 2023, compared to 2021, a tendency towards an increase in this index was revealed. The leading positions are occupied by the Novokuznetsk municipal district (which is partly explained by the

agglomeration effect of Novokuznetsk), Tashtagolsky municipal district (rapid development of the national resort of Sheregesh). The largest urban centers (Kemerovo, Novokuznetsk urban districts) occupy only third and fourth place. The absolute value of the tax potential of SMEs, as well as specific revenues from special tax regimes per one SME entity do not depend on the presence of a developed coal industry in the municipality.

Conclusion. The study demonstrates spatial proportions and spatial inequality of municipalities in terms of SME tax potential, taking

into account the specifics of resource-type regions. The presented methodological approach can be used to study a similar subject area in other regions dependent on mineral extraction. The findings of the study demonstrate the potential of SMEs in ensuring budget balance at the local level in the face of risks of declining coal production.

Keywords: tax revenues, tax potential, special tax regimes, municipal budgets, small and medium-enterprises, resource-type region, spatial concentration, spatial inequality.

Введение

В условиях беспрецедентных антироссийских экономических санкций, а также глобальных стратегических трендов декарбонизации, циркуляризации мирового хозяйства требуют анализа и переосмысления сложившиеся ранее траектории развития регионов ресурсного типа, зависящих от добычи, экспорта полезных ископаемых, продукции первых технологических переделов. В частности, это касается обеспечения устойчивых доходов региональных и местных бюджетов (существующая бюджетно-налоговая система страны функционирует так, что значительная доля средств субъекта Российской Федерации направляется на финансовую поддержку хронически несамодостаточных муниципальных образований), которые, с учетом инфляции, имеют в последние годы неустойчивую или даже отрицательную динамику.

Так, по данным Н.В. Зубаревич, Д.Ю. Землянского в 2022 г. по отношению к 2021 г. существенно (на 4–17%) снизились бюджетные доходы регионов, специализирующихся на добыче железных руд и выпуске соответствующей продукции первых технологических переделов [1, с. 47]. В отчетных материалах по исполнению бюджета Кемеровской области — Кузбасса за 2023 г. отмечается: «Из-за введенных санкций, проблем с вывозом угля и введения экспортной пошлины на уголь прибыль добывающих компаний снизилась, что, безусловно, отразилось и на налоговых поступлениях в бюджет в сто-

рону их уменьшения» [2]. Следовательно, в стратегическом плане таким регионам как Кемеровская область — Кузбасс требуется диверсификация экономики в целом и источников поступлений в бюджет в частности, на основе постепенного замещения первичных природоэксплуатирующих отраслей другими видами экономической деятельности (ВЭД).

Одним из наиболее часто исследуемых механизмов диверсификации экономики, повышения ее устойчивости, снижения степени монопрофильной зависимости является малое и среднее предпринимательство (МСП). Мнение о том, что МСП весьма значимы для местного и регионального развития, представлено в большом числе работ российских и иностранных исследователей. В частности, В. Surya и др. пишут о вкладе МСП в создание рабочих мест, сокращение бедности, экономический рост регионов Индонезии [3], в значительной степени зависящих от добычи нефти. Однако в работе [4] отмечается дискуссионность влияния бизнес-потенциала МСП (измеряемого показателями поддержки предпринимательства, темпами создания новых фирм, доступности кредитования) на диверсификацию ресурсных экономик от страны к стране. Исследование М. Lufin, J. Soto-Díaz приводит эмпирические доказательства отсутствия потенциала диверсификации сырьевой экономики Чили за счет МСП, поскольку добыча полезных ископаемых слабо стимулирует этот сектор [5].

В российских публикациях потенциал МСП как фактора

диверсификации ресурсных регионов изучен в крайне ограниченной степени притом, что их представительство в экономике данной группы субъектов РФ ниже средних уровней по стране [6, 7]. Одновременно для регионов ресурсного типа наиболее велики риски устойчивости бюджетной системы [8]. Поэтому экономико-статистическое изучение диверсификационного потенциала МСП по различным направлениям представляется актуальным направлением исследований, учитывая особенности отечественной модели хозяйствования, отличающейся по многим параметрам от стран, как с высоким, так и с низким уровнем дохода.

Налоговый потенциал МСП как таковой обсуждается в научной литературе значительно реже, поскольку в большинстве стран мира они могут использовать те или иные льготные режимы и не являются ключевыми налогоплательщиками [9]. Как правило, налоги, взимаемые с субъектов МСП, поступаю- ют в доходы не центрального бюджета, а региональных или местных, соответственно, заинтересованность в них выше на субнациональном (субфедеральном) уровне. Кроме того, существует проблема налоговой дисциплины и уклонения от налогов, более характерная для МСП [10], а также необходимость их специальной поддержки, включая ослабление налогового бремени [11]. Все это обуславливает необходимость дифференцированного подхода к анализу налогового потенциала МСП в контексте стабилизации бюджетных до-

ходов региона, муниципалитетов. Нередко полезны налоговые льготы, послабления на начальных этапах деятельности новых МСП, чтобы обеспечить достаточно высокий их доходный потенциал в будущем [12]. Немаловажным моментом является также создание атмосферы доверия, сотрудничества, развитие социального капитала в отношениях местных, региональных органов власти с МСП [13].

В работах российских ученых можно обнаружить различные оценки налогового потенциала МСП, его роли в бюджетах того или иного уровня. По мнению известного финансиста В.Г. Панскова, «малое предпринимательство не играет в России существенной роли в обеспечении финансовых потребностей государства» [14, с. 113], поскольку его вклад в консолидированный бюджет в 2010-х гг. не превышал 2%. Нисходящий тренд аналогичного показателя за 2018–2022 гг. выявлен М.В. Пьяновой [15, с. 3]. О достаточно низком вкладе МСП в бюджетные доходы субъектов РФ на примере Москвы в 2020-х гг. пишет Н.З. Зотиков [16, с. 202]. Вместе с тем в работах Л.Ю. Филобоковой подчеркивается динамичность налогового потенциала МСП, наличие факторов и резервов его роста [17, 18]. Эмпирические же исследования, в свою очередь, демонстрируют зависимость значимости вклада МСП в бюджетные доходы от конкретных территорий и обстоятельств.

Так, О.А. Иневатова, М.В. Галушко, Д.А. Огородникова рассматривают кейс городского округа (ГО) Бузулук (Оренбургская область), где в относительно стабильный период 2017–2019 гг. удельный вес поступлений от специальных режимов, используемых МСП, превысил 26% от всех налоговых доходов [19, с. 1223], что указывает на стратегическую

значимость данного элемента для экономики и бюджета муниципалитета. Для г. Барнаул (Алтайский край) из 7 млрд руб. собственных доходов в 2021 г. 2 млрд руб. или около 30% составили налоги на совокупный доход [20, с. 91], что также достаточно много. В работе Н.А. Филипповой, О.Ю. Шелудяковой показано, что в бюджете Республики Удмуртия в 2014–2016 гг. налоги на совокупный доход составляли около 3,4% с тенденцией к росту [21, с. 261] (хотя при этом авторами не учитывалась инфляция). Следовательно, налоговые доходы от МСП наиболее значимы именно на муниципальном уровне. Это один из основных элементов финансового потенциала городов, районов, округов. Новые эмпирические подтверждения данного положения были получены в период распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19, ограничительных мер на деятельность МСП в 2020–2021 гг., в частности, это исследование М.Н. Прокофьева, А.В. Фрыгина на материалах подмосковных ГО [22, с. 41–42].

Однако библиографический поиск в Российском индексе научного цитирования и других базах обнаруживает крайне ограниченное число работ, где бы налоговый потенциал МСП и поступления от них в субфедеральные бюджеты рассматривались в разрезе муниципальных образований в рамках региона. Хотя Федеральная налоговая служба (ФНС) публикует детальные данные о суммах различных налогов по отдельным муниципальным образованиям, эта информация редко используется для оценки пространственных пропорций налогового потенциала МСП. В частности, в статье Е.О. Савиной рассматривается динамика поступлений местных налогов в бюджеты муниципальных образований Пермского края, делаются выводы о

наличии рисков в связи с этим [23]. Но цитируемая работа ограничивается горизонтальным анализом по муниципальным образованиям, тогда как пространственной концентрации, соотношения удельных весов муниципалитетов, наличию центробежных или центростремительных сил в изменениях налогового потенциала МСП не уделяется внимания. Аналогичный исследовательский подход использован О.Н. Савиной, Н.П. Паздниковой, Д.А. Шелестовой, которые рассматривали муниципальные образования четырех субъектов РФ [24]. Пространственные пропорции налогового потенциала МСП в регионах ресурсного типа с учетом зависимости субъекта РФ в целом, всех или части его муниципальных образований от добычи полезных ископаемых до настоящего времени не становились объектом отдельного экономико-статистического исследования.

Поэтому представляется актуальным и целесообразным исследование пространственных пропорций, пространственной организации налогового потенциала МСП в пределах одного региона ресурсного типа в разрезе муниципальных образований «первого уровня» (ГО, муниципальные районы (МР), муниципальные округа (МО)). Это позволит определить уровень и динамику пространственной концентрации поступлений налогов от МСП, оценить соответствие структуры налоговых поступлений нуждам муниципалитетов (сравнивая доли муниципальных образований в численности населения и объемах доходов от специальных налоговых режимов). В частности, рост пространственной концентрации, усиление центробежных тенденций налогового потенциал МСП будет указывать на ухудшающееся положение периферийных районов, риски для

их бюджетной стабильности, требующих превентивных мер. Кроме того, в регионе ресурсного типа требуется оценить зависимость между налоговыми поступлениями от субъектов МСП и деятельностью добывающей промышленности. Это даст возможность определить перспективы бюджетной устойчивости муниципалитетов при возможном снижении абсолютных и стоимостных показателей добычи того или иного сырья. Так, например, если поступления от специальных налоговых режимов тесно коррелируют с добычей полезных ископаемых, то проблемы в добывающей промышленности того или иного муниципального образования дополнительно обусловят снижение и налогового потенциала МСП («эффект домино»).

Исходя из сказанного, цель работы — определить пространственную структуру и концентрацию поступлений налоговых доходов от деятельности МСП по муниципальным образованиям региона ресурсного типа, охарактеризовать их соответствие потребностям местных бюджетов. В качестве конкретного объекта исследования выбрана Кемеровская область — Кузбасс, ее муниципальные образования, где выполняются известные в литературе признаки региона ресурсного типа (доля ВЭД «Добыча полезных ископаемых» выше, чем любого другого ВЭД, превышает уровень в 30% и т.д.).

Материалы и методы

В исследовании были использованы следующие первичные эмпирические данные для формирования необходимых при последующем экономико-статистическом анализе датасетов:

— данные о среднегодовой численности населения муниципальных образований Кемеровской области — Куз-

басса (*Popul*), источник — публикации на официальном сайте территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области — Кузбассу;

— данные об общем количестве субъектов МСП по муниципальным образованиям (*SME*), источник — Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства, администрируемый ФНС;

— данные о поступлениях в бюджет от специальных налоговых режимов, используемых МСП (*Tax*), источник — раздел «Статистика и аналитика», подраздел «Данные по формам статистической налоговой отчетности» официального сайта ФНС;

— данные об объемах выручки по ВЭД «Добыча полезных ископаемых» (*Coal*), источник — система «Спарк», администрируемая АО «Информационное агентство Интерфакс». Показатели Таштагольского МР были исключены из рассмотрения, поскольку в данном муниципалитете добывается не уголь, а железная руда, что нерелевантно теме и цели исследования.

Моментные данные об общем количестве МСП по муниципальным образованиям усреднялись методом средней хронологической для обеспечения сопоставимости с остальными показателями, которые являются интервальными. В исследовании использованы только удельные (относительные) индикаторы, отражающие удельные веса муниципальных образований по всему кругу показателей.

Хронологические рамки исследования включают 2019 г. (период относительно стабильного функционирования экономики региона и, в частности, МСП), 2021 г. (восстановление после «коронавирусного» кризиса), 2023 г. (последний, по которому имеются опубликованные данные на момент выполнения ис-

следования, период адаптации к санкциям, в целом к существенно изменившимся внешним условиям). В тех случаях, когда в течение рассматриваемого периода происходило объединение муниципальных образований, результаты за более ранние даты пересчитывались с учетом новой сетки (в частности, показатели бывшего Краснобродского ГО включены в результаты Прокопьевского МО).

Непосредственно экономико-статистический анализ эмпирических данных проводился в соответствии с целью работы и следующими исследовательскими вопросами (ИВ):

ИВ1: Насколько высока степень пространственной концентрации налоговых доходов от деятельности МСП по муниципальным образованиям Кемеровской области — Кузбасса, какова динамика ее изменения в 2019–2023 гг. (рост или снижение)? Для оценки пространственного неравенства и концентрации использованы такие показатели, как коэффициент осцилляции, индекс Аткинсона (чаще встречающийся в исследованиях индекс Тейла не применялся в силу его низкой наглядности, обусловленной возможным диапазоном от нуля до бесконечности). Они позволяют определить, насколько высоко пространственное неравенство по показателю *Tax*, в каком направлении изменялась степень его пространственной концентрации.

ИВ2: Насколько пространственное распределение доходов от специальных налоговых режимов адекватно финансовым потребностям муниципальных образований (которые зависят, прежде всего, от численности населения)? Степень такого соответствия определяется по коэффициентам корреляции рядов показателей *Tax* и *Popul*, а также по коэффициенту Гатева, который характеризует степень статистических

различий между соответствующими структурами. Отсутствие статистически значимой корреляции и существенные отличия межмуниципальных структур *Tax* и *Popul* указывают на диспропорции между налоговым потенциалом и потребностями в финансировании вопросов местного значения.

ИВ3: Каковы межмуниципальные пространственные различия по удельным налоговым поступлениям в расчете на один субъект МСП? Для их характеристики использован показатель *PUtax* — отношение суммы всех поступлений от специальных налоговых режимов на территории муниципального образования к среднему за год количеству субъектов МСП. Абсолютные величины налоговых поступлений в текущих ценах за 2021 г. и 2023 г. пересчитывались в неизменные цены 2019 г. с использованием индекса потребительских цен по Кемеровской области — Кузбассу в 2020–2023 гг. (в связи с тем, что большая часть МСП работает на потребительском рынке). Затем измерялась непосредственно степень неравенства муниципальных образований по данному показателю с использованием коэффициентов вариации и осцилляции.

ИВ4: Существует ли зависимость между добычей угля на территории муниципального образования и поступлениями от специальных налоговых режимов, иными словами, стимулирует ли развитая угольная промышленность больший налоговый потенциал МСП? Зависимость оценивалась с помощью парного *t*-критерия Стьюдента, позволяющего оценить статистическую значимость различий между двумя группами муниципальных образований, отличающихся по определенному номинальному признаку.

Расчеты всех экономико-статистических показателей выполнялись в программе

SPSS 19.0, за исключением индексов Аткинсона (определены с помощью общедоступной программной среды «R»).

Результаты и обсуждение

На рисунке 1 представлены значения коэффициента осцилляции и индекса Аткинсона (по показателю *Tax*), характеризующие пространственное неравенство муниципальных образований Кемеровской области — Кузбасса по поступлениям от специальных налоговых режимов и пространственную концентрацию налогового потенциала МСП. Коэффициент осцилляции позволяет непосредственно измерить степень пространственного неравенства, расслоение муниципальных образований региона по налоговому потенциалу МСП. Чрезвычайно высокие значения данного коэффициента указывают на исключительно большой уровень пространственного неравенства по поступлениям от специальных налоговых режимов (для справки, коэффициент вариации показателя *Tax* в рассматриваемом периоде составлял от 240% до 260%, что также указывает на большую неоднородность совокупности).

При наличии нескольких лидирующих центров, в частности, Кемеровского ГО, Новокузнецкого ГО с поступлениями от специальных налоговых режимов на уровне нескольких млрд руб., в ряде периферийных районов аналогичный показатель не превышает 50–100 млн руб. Однако это обусловлено не только и не столько различиями в уровне развития экономики вообще и МСП в частности в крупных центрах по сравнению с периферией. Численность населения различных муниципальных образований региона также отличается в десятки раз, поэтому большое пространственное неравенство по самым разным экономическим показателям объективно «запрограммировано» изначально.

Как видно из рис. 1, на весьма высоких уровнях находится также индекс Аткинсона, который по мере роста пространственной концентрации изменяется в диапазоне от 0 до 1. Наблюдаемые на практике значения (свыше 0,72) соответствуют высокому уровню пространственной концентрации налоговых поступлений от МСП. Следовательно, отвечая на первый исследовательский вопрос, пространственную

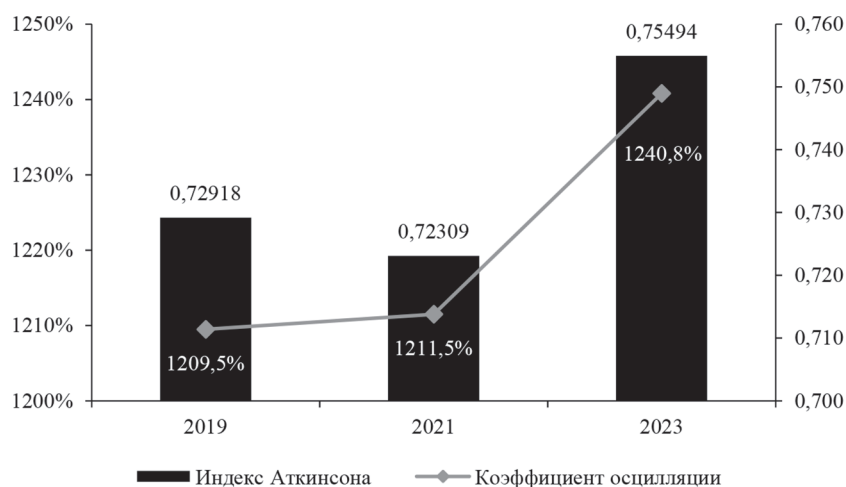


Рис. 1. Показатели пространственного неравенства и пространственной концентрации налогового потенциала МСП по муниципальным образованиям Кемеровской области — Кузбасса

Fig. 1. Indexes of spatial inequality and spatial concentration of tax potential of SMEs in municipalities of the Kemerovo region — Kuzbass

концентрацию и пространственное неравенство по налоговым доходам от специальных режимов в разрезе муниципальных образований Кемеровской области — Кузбасса следует признать весьма и весьма значительной.

Что касается динамики пространственных пропорций налогового потенциала МСП, то в 2021 г. по сравнению с 2019 г. не произошло существенных изменений. Межмуниципальная структура поступлений от специальных налоговых режимов не претерпела сколь-нибудь серьезной перестройки даже на фоне «коронавирусного» кризиса от которого в наибольшей степени пострадали именно МСП (показатель *SME* в этот период сократился на 4530 единиц или около 6,5%). Отметим при этом, что абсолютная величина показателя *Tax* в 2021 г. по сравнению с 2020 г. возросла на 2,2 млрд руб. или на 34,7% (существенно выше официальной инфляции), что обусловлено ужесточением администрирования, частичным выходом МСП из «серой» сферы с целью получения мер государственной поддержки. Практически во всех муниципальных образованиях Кемеровской области — Кузбасса поступления от специальных налоговых режимов в 2021 г. увеличивались, что обусловило стабильность внутрирегиональных пропорций. Однако в 2023 г. пространственные концентрации и неравенство по налоговому потенциалу МСП увеличились, разрыв между муниципальными образованиями возрос. Это коррелирует с известными представлениями о центробежных тенденциях развития МСП в регионах в период посткризисного восстановления 2022–2023 гг. [25, с. 518–519].

Таким образом, пространственное неравенство по налоговому потенциалу МСП среди муниципальных обра-

зований Кемеровской области — Кузбасса достаточно высоко, а в период 2021–2023 гг. дополнительно увеличилось. Рассмотрим, насколько эти явления и процессы связаны с бюджетными потребностями муниципалитетов региона, которые в значительной степени диктуются численностью населения. Был проведен расчет коэффициентов парной корреляции Пирсона между показателями *Popul* и *Tax* за 2019, 2021 и 2023 гг. При наличии 33 наблюдений (муниципальных образований) и 31 степеней свободы критическое значение модуля коэффициента корреляции на уровнях значимости 1% и 5% находится на уровне 0,46 и 0,36% соответственно. Наблюдаемые же значения составили 0,999 (2019 г.), 0,997 (2021 г.), 0,996 (2023 г.). Некоторое снижение корреляции можно считать номинальным, поскольку имеет место практически прямая жесткая функциональная связь между численностью населения и объемом налоговых поступлений от МСП. Это, в принципе, противоречит теоретическим представлениями об агломерационных и концентрационных эффектах, в соответствии с которыми удельные веса крупных пространственных центров по экономическим показателям, включая фискальные, должны опережать их доли по численности населения (за счет более высокой производительности труда и иных факторов).

Однако значения коэффициентов Гатева несколько диссонируют с обнаруженным очень высоким уровнем корреляции между численностью населения и налоговыми поступлениями МСП. Его расчет дал следующие результаты:

— в 2019 г. и 2021 г. — 0,313, что по шкале Рябцева соответствует градации «значительный уровень различий»;

— в 2023 г. — 0,239, несмотря на повышение степени сходства структур это соответ-

ствует существенному уровню различий.

Такие различия структур можно считать умеренными (поскольку на принципиальную разницу указывают значения коэффициентов более 0,501), тем не менее, они подтверждают теоретически ожидаемую более высокую пространственную концентрацию поступлений налоговых доходов от МСП по сравнению с численностью населения. Неполное соответствие результатов анализа коэффициентов корреляции и Гатева объясняется в первую очередь методикой расчета. Например, для Кемеровского ГО (центр экономического пространства) удельные веса в показателях *Popul* и *Tax* в 2023 г. составили 21,4% и 37,7% соответственно, для Анжеро-Судженского ГО (полупериферия) — 2,72% и 1,71%, Ижморского МО — 0,38% и 0,14%. Этот пример показывает как значительную функциональную зависимость данных показателей, так и отличия их межмуниципальных структур, обусловленные агломерационными эффектами. Экономические центры имеют преимущества перед периферией и полупериферией, что усугубляет проблему бюджетной обеспеченности периферийных муниципалитетов. Перейдем в данной связи к анализу показателя *PUtax* (см. таблицу).

Анализ данных, представленных в таблице, позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, даже в условиях 2020–2021 гг., когда МСП в наибольшей степени по сравнению с большинством других компонентов национальной экономики несли потери вследствие ограничительных мер по сдерживанию распространения COVID-19, не наблюдалось существенного акцентированного снижения показателя *PUtax*. В 6 муниципальных образованиях из 33 он возрос. Это объясня-

Значения показателя P_{Utax} по муниципальным образованиям Кемеровской области – Кузбасса, 2019, 2021, 2022 гг., тыс. руб. на 1 МСП

Values of the P_{Utax} index for municipalities of the Kemerovo region – Kuzbass, 2019, 2021, 2022, thousand rubles per one SME

Муниципальное образование	2019	2021	2023	Муниципальное образование	2019	2021	2023
Анжеро-Судженский ГО	87,4	84,9	123,7	Ижморский МО	55,7	50,1	74,5
Беловский ГО	83,7	80,1	90,3	Кемеровский МО	93,6	70,9	117,9
Березовский ГО	50,7	51,0	55,6	Крапивинский МО	81,1	76,0	73,3
Калтанский ГО	45,5	44,3	77,0	Ленинск-Кузнецкий МО	31,6	32,4	99,7
Кемеровский ГО	98,4	91,1	141,5	Мариинский МО	51,6	48,0	59,6
Киселевский ГО	92,1	86,8	96,2	Новокузнецкий МО	108,5	97,0	208,1
Ленинск-Кузнецкий ГО	85,4	82,7	99,9	Прокопьевский МО	65,0	58,1	131,2
Междуреченский ГО	71,1	69,2	92,5	Промышленновский МО	51,8	49,4	79,6
Мысковский ГО	68,4	65,1	110,7	Тисульский МО	73,3	69,1	115,4
Новокузнецкий ГО	100,3	94,1	158,1	Топкинский МО	63,2	56,7	64,3
Осинниковский ГО	83,2	77,7	87,1	Тяжинский МО	47,0	42,3	72,5
Полысаевский ГО	55,9	52,1	70,9	Чебулинский МО	46,2	48,8	88,9
Прокопьевский ГО	88,5	85,5	109,6	Юргинский МО	32,2	28,1	61,1
Тайгинский ГО	67,3	70,5	68,2	Яйский МО	100,8	91,8	83,1
Юргинский ГО	76,4	74,1	78,3	Яшкинский МО	40,1	40,6	53,0
Беловский МО	62,5	57,1	115,4	Таштагольский МР	140,0	133,1	179,1
Гурьевский МО	89,9	92,1	95,7				

ется частично отмеченными выше процессами легализации МСП для получения доступа к поддержке, а также активной адаптацией к новым условиям на фоне жесткого налогового администрирования. В 2023 г. по сравнению с 2019 г. и 2021 г. удельные налоговые поступления практически по всему кругу муниципальных образований значительно возросли (с учетом инфляции).

Во-вторых, значения анализируемого показателя по муниципальным образованиям характеризуются резкими различиями (на один субъект МСП в 2023 г. приходилось от 53 до 208 тыс. руб. налоговых поступлений в ценах 2019 г.). При этом ранжирование муниципальных образований по P_{Utax} не вполне отвечает теоретическим ожиданиям. Как автор предполагал изначально, максимальные налоговые поступления от 1 субъекта МСП должны были наблюдаться в двух крупнейших экономических центрах региона – Кемеровском и Новокузнецком ГО. Однако, судя по данным таблицы, они заняли в 2023 г. лишь четвертое и третье места

соответственно. Максимальная величина P_{Utax} имела место в Новокузнецком МО и Таштагольском МР, где, при ограниченном количестве субъектов МСП (1,0–1,3 тыс. против 16,5–23,7 тыс. в Кемерово и Новокузнецке), они имеют высокие экономические показатели и значительный налоговый потенциал. Для Таштагольского МР сказывается позитивный

эффект быстрого интенсивного развития курорта Шерегеш – одного из общероссийских центров туризма. «Феномен» Новокузнецкого МО объяснить сложнее, он требует дополнительного изучения в будущем, поскольку даже при положительном воздействии самого Новокузнецка как центра роста, сельский округ опережает крупный город.

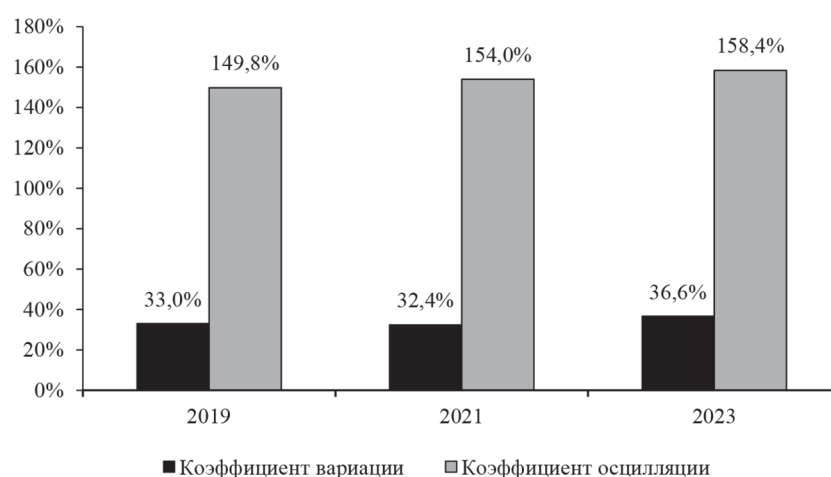


Рис. 2. Индикаторы пространственного неравенства и пространственной концентрации муниципальных образований Кемеровской области – Кузбасса по показателю P_{Utax}

Fig. 2. Indexes of spatial inequality and spatial concentration of municipalities of the Kemerovo region – Kuzbass according to the P_{Utax} index

На рисунке 2 показаны значения показателей, характеризующих пространственное неравенство муниципальных образований Кемеровской области — Кузбасса по показателю PU_{tax} . Данные рис. 2 демонстрируют, что пространственное неравенство по удельному показателю PU_{tax} ожидаемо значительно ниже, чем по абсолютным величинам налогового потенциала (по сравнению с данными рис. 2). Степень неоднородности совокупности при коэффициенте вариации от 30% до 70% (ближе к нижней границе) может быть оценена как средняя. При этом можно отметить некоторый умеренный рост пространственного неравенства муниципальных образований по удельным налоговым поступлениям в расчете на 1 субъект МСП, по крайней мере, в 2021–2023 гг.

На завершающем этапе исследования проверялась зависимость показателей Tax и PU_{tax} от наличия в муниципальном образовании развитой угольной промышленности. В первую группу муниципальных образований было включено 18 единиц, во вторую (без развитой добычи) — 15 единиц. Расчеты (на уровне значимости 5%) привели к следующим результатам. При сравнении групп по Tax наблюдаемое значение t -критерия Стьюдента составило 1,624, тогда как $t_{кр}$, в соответствии со статистическими таблицами, находится на уровне $>2,329$. Это дает возможность принять нулевую гипотезу о равенстве генеральных средних двух групп муниципальных образований, т.е. наличие или отсутствие в городе, районе развитой добычи угля не оказывает непосредственного воздействия на совокупный налоговый потенциал МСП. Сопоставление тех же групп по величине PU_{tax} дало аналогичные результаты (наблюдаемое

значение t -критерия Стьюдента около 2,194).

Следовательно, с одной стороны, развитая мощная угольная промышленность в муниципальном образовании не стимулирует дополнительное развитие МСП в силу слабых каналов связи между ними, наличия феномена анклавной двойственной экономики, характерной для ресурсных регионов (одна из причин этого — даже в городах и районах, являющихся центрами добычи угля, в этой сфере занято меньшинство работников, что в ограниченной степени сказывается на потребительском спросе). С другой же стороны, МСП в условиях отсутствия мощной добывающей промышленности или при спаде ее показателей, может выступать демпфером кризисных явлений, в том числе, в части поддержания собственных доходов местных бюджетов. В то же время абсолютный уровень развития и налогового потенциала МСП остается достаточно низким, поэтому требуется дальнейшее стимулирование малого предпринимательства в Кемеровской области — Кузбассе и других регионах ресурсного типа.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить значительную пространственную концентрацию и высокое пространственное неравенство с тенденцией к дальнейшему росту муниципальных образований региона ресурсного типа (Кемеровской области — Кузбасса) по налоговому потенциалу МСП, поступлениям от специальных налоговых режимов. Основным фактором сложившейся ситуации являются различия в численности населения, достигающие 10–20 раз и более, а также центробежные тенденции деятельности МСП в восстановительный период

2022–2023 гг. При этом корреляция численности населения и налоговых поступлений от деятельности МСП оставалась исключительно высокой (более 0,995), хотя сравнение структур по коэффициенту Гатева обнаружило уже умеренный уровень различий в пользу центра по сравнению с периферией. Хотя в целом распределение налогового потенциала коррелирует с численностью населения муниципальных образований, структуры данных показателей не вполне сбалансированы, что указывает на определенные проблемы для периферии.

Показатель удельных налоговых поступлений на один субъект МСП также варьируется по муниципальным образованиям в значительных масштабах (различия достигают 4 раз). Однако максимального значения он достигает не в двух крупнейших городских центрах региона, доминирующих в экономическом пространстве Кемеровской области — Кузбасса (Кемерово, Новокузнецк), а в одном из муниципальных районов (где развивается курорт общенационального значения), а также в Новокузнецком МО (частично это агломерационный эффект самого Новокузнецкого ГО, но возможность получения исчерпывающих объяснений в рамках исследования ограничена). Пространственное неравенство муниципальных образований по данному показателю является значительно более умеренным (коэффициент вариации находится в диапазоне 30–40%), однако несколько возросло к 2023 г. В то же время наличие в муниципальном образовании развитой добывающей промышленности в условиях исследуемого региона не сказывается значимым образом ни на совокупном налоговом потенциале МСП, ни на удельных поступлениях в бюджет от одного малого, среднего предприятия.

Литература

1. Зубаревич Н.В., Землянский Д.Ю. Консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации в 2022 г.: основные тенденции // Экономическое развитие России. 2023. Т. 30. № 3. С. 47–55.
2. Об исполнении областного бюджета за 2023 год [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.ofukem.ru/upload/iblock/cde/6np0sltfrlslq0q8okz01zlojx3aldfl/bg_pr_isp_2023.pdf.
3. Surya B., Menne F., Sabhan H., Suriani S., Abubakar H., Idris M. Economic growth, increasing productivity of SMEs, and open innovation // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021. Т. 7. № 1(20). DOI: 10.3390/joitmc7010020.
4. Lashitew A., Ross M.L., Werker E. What drives successful economic diversification in resource-rich countries? // The World Bank Research Observer. 2021. Т. 36. № 2. С. 164–196. DOI: 10.1093/wbro/lkaa001.
5. Lufin M., Soto-Díaz J. Technology, geography, and diversification in a small mineral economy // The Extractive Industries and Society. 2022. Т. 11. DOI: 10.1016/j.exis.2022.101080.
6. Тимушев Е.Н., Терентьева М.А. Малое и среднее предпринимательство на Севере России: проблемы и политика поддержки со стороны регионов // Арктика: экология и экономика. 2022. Т. 12. № 3. С. 400–415. DOI: 10.25283/2223-4594-2022-3-400-415.
7. Корчагина И.В. Взаимосвязь добычи полезных ископаемых с состоянием малого и среднего предпринимательства в регионах ресурсного типа // Научный результат. Экономические исследования. 2023. Т. 9. № 1. С. 31–43. DOI: 10.18413/2409-1634-2023-9-1-0-3.
8. Малкина М.Ю. Устойчивость бюджетных доходов субъектов РФ и ее источники // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 4. С. 1376–1389. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-23.
9. Bruce-Twum E., Schutte D., Asare N. Determinants of tax compliance costs of small and medium enterprises in emerging economies: Evidence from Ghana // Social Sciences & Humanities Open. 2022. Т. 6. № 1. DOI: 10.1016/j.ssaho.2022.100343.
10. Ojo A.O., Shittu S.A. Value added tax compliance, and small and medium enterprises (SMEs): analysis of influential factors in Nigeria // Cogent Business & Management. 2023. Т. 10. № 2. DOI: 10.1080/23311975.2023.2228553.
11. Deyganto K.O. The effect of tax incentives practices on the sustainability of micro, small and medium enterprises in Ethiopia during the outbreak of corona virus pandemic // Journal of Innovation and Entrepreneurship. 2022. Т. 11. DOI: 10.1186/s13731-022-00194-8.
12. Trinajstić M., Nžić M.K., Denona Bogović N. Business incentives for local economic development // Economies. 2022. Т. 10. № 6. DOI: 10.3390/economies10060135.
13. Nguyen B. Local government and small business revenue forecasting: evidence from a transition economy // Industrial and Corporate Change. 2024. Т. 33. №. 4. С. 855–883. DOI: 10.1093/icc/dtad050.
14. Пансков В.Г. Налогообложение малого предпринимательства: нужны кардинальные перемены // Экономика. Налоги. Право. 2018. № 1. С. 112–119. DOI: 10.26794/1999-849X-2018-11-1-112-119.
15. Пьянова М.В. О необходимости реформирования налогообложения малого и среднего предпринимательства // Налоги. 2023. № 1. С. 2–9. DOI: 10.18572/1999-4796-2023-1-2-9.
16. Зотиков Н.З. Отмена единого налога на вмененный доход: последствия для бизнеса и бюджета // Вестник университета. 2023. № 7. С. 196–206. DOI: 10.26425/1816-4277-2023-7-196-206.
17. Филобокова Л.Ю., Григорьева О.В. Стратегические подходы к управлению налоговым потенциалом в малом предпринимательстве // Экономика в промышленности. 2017. Т. 10. № 2. С. 139–146. DOI: 10.17073/2072-1633-2017-2-139-146.
18. Филобокова Л.Ю. Налоговый потенциал малого предпринимательства и стратегические подходы к управлению им // Управленческий учет и финансы. 2015. № 4. С. 274–283. DOI: 10.17073/2072-1633-2017-2-139-146.
19. Иневатова О.А., Галушко М.В., Огородникова Д.А. Влияние малого бизнеса на формирование налоговых доходов местного бюджета // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 4. С. 1217–1230. DOI: 10.18334/err.10.4.100872.
20. Стрижкина И.В., Стрижкина В.Н., Капустян Л.А. К вопросу о влиянии системы налогообложения субъектов малого и среднего бизнеса на формирование регионального и местного бюджета (на материалах Алтайского края и г. Барнаула) // Экономика. Профессия. Бизнес. 2021. № 1. С. 90–94. DOI: 10.14258/epb202111.
21. Филиппова Н.А., Шелудякова О.Ю. Оценка современного состояния налогообложения субъектов малого и среднего бизнеса Республики Мордовия: на примере упрощенной системы налогообложения // Регионоведение. 2018. Т. 26. № 2. С. 256–277. DOI: 10.15507/2413-1407.103.026.201802.256-277.
22. Прокофьев М.Н., Фрыгин А.В. Проблемы и особенности управления местными бюджетами в условиях пандемии // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2020. № 4. С. 39–45. DOI: 10.21777/2587-554X-2020-4-39-45.
23. Савина Е.О. Налоговые доходы местных бюджетов как составляющая финансовой самостоятельности муниципальных образований (на примере Пермского края) // Налоги и

налогообложение. 2018. № 12. С. 30–52. DOI: 10.7256/2454-065X.2018.12.20491.

24. Савина О.Н., Паздникова Н.П., Шелестова Д.А. Формирование доходной базы местных бюджетов в условиях стратегических преобразований // Региональная экономика. Юг России. 2018. № 2. С. 129–138. DOI: 10.15688/re.volsu.2018.2.15.

25. Рогова К.В., Сычева-Передеро О.В. Оцен-

ка внутрирегиональных сдвигов предпринимательской активности в условиях пандемических и геополитических изменений 2020–2022 гг. (на материалах Кемеровской области – Кузбасса) // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 2023. Т. 8. № 4. С. 507–521. DOI: 10.21603/2500-3372-2023-8-4-507-521.

References

1. Zubarevich N.V., Zemlyanskiy D.YU. Consolidated budgets of the constituent entities of the Russian Federation in 2022: main trends. *Ekonomicheskoye razvitiye Rossii = Economic development of Russia*. 2023; 30; 3: 47–55. (In Russ.)

2. Ob ispolnenii oblastnogo byudzheta za 2023 god = On the execution of the regional budget for 2023 [Elektron. resurs]. *Rezhim dostupa*: https://www.ofukem.ru/upload/iblock/cde/6np0sltfr1s1q0q8okz-01zlojx3aldfl/bg_pr_isp_2023.pdf. (In Russ.)

3. Surya B., Menne F., Sabhan H., Suriani S., Abubakar H., Idris M. Economic growth, increasing productivity of SMEs, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2021; 7: 1(20). DOI: 10.3390/joit-mc7010020.

4. Lashitew A., Ross M.L., Werker E. What drives successful economic diversification in resource-rich countries? *The World Bank Research Observer*. 2021; 36; 2: 164–196. DOI: 10.1093/wbro/lkaa001.

5. Lufin M., Soto-Díaz J. Technology, geography, and diversification in a small mineral economy. *The Extractive Industries and Society*. 2022; 11. DOI: 10.1016/j.exis.2022.101080.

6. Timushev Ye.N., Terent'yeva M. A. Small and Medium-Sized Entrepreneurship in the Russian North: Problems and Support Policy from the Regions. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: Ecology and Economy*. 2022; 12; 3: 400–415. DOI: 10.25283/2223-4594-2022-3-400-415. (In Russ.)

7. Korchagina I.V. The Relationship between Mining and the State of Small and Medium-Sized Entrepreneurship in Resource-Type Regions. *Nauchnyy rezul'tat. Ekonomicheskkiye issledovaniya = Scientific Result. Economic Research*. 2023; 9; 1: 31–43. DOI: 10.18413/2409-1634-2023-9-1-0-3. (In Russ.)

8. Malkina M.Yu. Sustainability of budget revenues of the constituent entities of the Russian Federation and its sources. *Ekonomika regiona = Economy of the region*. 2021; 17; 4: 1376–1389. DOI: 10.17059/ekon.reg.2021-4-23. (In Russ.)

9. Bruce-Twum E., Schutte D., Asare N. Determinants of tax compliance costs of small and medium enterprises in emerging economies: Evidence from Ghana. *Social Sciences & Humanities Open*. 2022; 6: 1. DOI: 10.1016/j.ssaho.2022.100343.

10. Ojo A.O., Shittu S.A. Value added tax compliance, and small and medium enterprises (SMEs): analysis of influential factors in Nigeria. *Cogent Business & Management*. 2023; 10: 2. DOI: 10.1080/23311975.2023.2228553.

11. Deyganto K.O. The effect of tax incentives practices on the sustainability of micro, small and medium enterprises in Ethiopia during the outbreak of corona virus pandemic. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2022; 11. DOI: 10.1186/s13731-022-00194-8.

12. Trinajstić M., Nizić M.K., Denona Bogović N. Business incentives for local economic development. *Economies*. 2022; 10: 6. DOI: 10.3390/economies10060135.

13. Nguyen B. Local government and small business revenue forecasting: evidence from a transition economy. *Industrial and Corporate Change*. 2024; 33; 4: 855–883. DOI: 10.1093/icc/dtad050.

14. Panskov V.G. Taxation of small businesses: radical changes are needed. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economy. Taxes. Law*. 2018; 1: 112–119. DOI: 10.26794/1999-849X-2018-11-1-112-119. (In Russ.)

15. P'yanova M.V. On the need to reform the taxation of small and medium businesses. *Nalogi = Taxes*. 2023; 1: 2–9. DOI: 10.18572/1999-4796-2023-1-2-9. (In Russ.)

16. Zotikov N.Z. Cancellation of the single tax on imputed income: consequences for business and the budget. *Vestnik universiteta = Bulletin of the University*. 2023; 7: 196–206. DOI: 10.26425/1816-4277-2023-7-196-206. (In Russ.)

17. Filobokova L.Yu., Grigor'yeva O.V. Strategic approaches to managing tax potential in small businesses. *Ekonomika v promyshlennosti = Economy in Industry*. 2017; 10; 2: 139–146. DOI: 10.17073/2072-1633-2017-2-139-146. (In Russ.)

18. Filobokova L.Yu. Tax Potential of Small Entrepreneurship and Strategic Approaches to Managing It. *Upravlencheskiy uchët i finansy = Management Accounting and Finance*. 2015; 4: 274–283. DOI: 10.17073/2072-1633-2017-2-139-146. (In Russ.)

19. Inevatova O.A., Galushko M.V., Ogorodnikova D.A. The Impact of Small Business on the Formation of Tax Revenues of the Local Budget. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo = Economy, Entrepreneurship and Law*. 2020; 10; 4: 1217–1230. DOI: 10.18334/epp.10.4.100872. (In Russ.)

20. Strizhkina I.V., Strizhkina V.N., Kapustyan L.A. On the Impact of the Taxation System for Small and Medium-Sized Businesses on the Formation of the Regional and Local Budget (Based on the Materials of the Altai Territory and the City of Barnaul). *Ekonomika. Professiya. Biznes* = Economy. Profession. Business. 2021; 1: 90–94. DOI: 10.14258/epb202111. (In Russ.)

21. Filippova N.A., Sheludyakova O.Yu. Assessment of the Current State of Taxation of Small and Medium-Sized Businesses in the Republic of Mordovia: Using the Simplified Taxation System as an Example. *Regionologiya* = Regionalology. 2018; 26; 2: 256–277. DOI: 10.15507/2413-1407.103.026.201802.256-277. (In Russ.)

22. Prokof'ev M.N., Frygin A.V. Problems and Features of Local Budget Management in the Context of a Pandemic. *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravleniye* = Bulletin of Moscow University named after S.Yu. Witte. Series 1: Economy and Management. 2020; 4: 39–45. DOI: 10.21777/2587-554X-2020-4-39-45. (In Russ.)

23. Savina Ye.O. Tax Revenues of Local Budgets as a Component of Financial Independence of Municipalities (using the Perm Territory as an Example). *Nalogi i nalogooblozheniye* = Taxes and Taxation. 2018; 12: 30–52. DOI: 10.7256/2454-065X.2018.12.20491. (In Russ.)

24. Savina O.N., Pazdnikova N.P., Shelestova D.A. Formation of the Revenue Base of Local Budgets in the Context of Strategic Transformations. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii* = Regional Economy. South of Russia. 2018; 2: 129–138. DOI: 10.15688/re.volsu.2018.2.15. (In Russ.)

25. Rogova K.V., Sycheva-Peredero O.V. Assessment of Intraregional Shifts in Entrepreneurial Activity in the Context of Pandemic and Geopolitical Changes of 2020–2022 (based on the materials of the Kemerovo Region – Kuzbass). *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskiye, sotsiologicheskiye i ekonomicheskiye nauki* = Bulletin of the Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences. 2023; 8; 4: 507–521. DOI: 10.21603/2500-3372-2023-8-4-507-521. (In Russ.)

Сведения об авторе

Ирина Васильевна Корчагина

К.э.н., директор Института экономики и управления
Кемеровский государственный университет,
Кемерово, Россия
Эл. почта: korcagina-i@mail.ru

Information about the author

Irina V. Korchagina

Cand. Sci. (Economics), Director of the Institute of
Economics and Management
Kemerovo State University,
Kemerovo, Russia
E-mail: korcagina-i@mail.ru



Вариативный кластерный анализ занятости населения в городах Российской Федерации

Цель исследования заключается в анализе социально-экономических факторов занятости населения в городских округах Российской Федерации. В рамках исследования проводится кластерный анализ городов по двум вариантам: (1) на основе факторных показателей занятости и (2) с использованием как результативных, так и факторных показателей занятости. В обоих случаях проводится статистическое обоснование учета лагов запаздывающего влияния факторных показателей на результативные. Применение данного вариативного подхода в кластеризации позволяет выявить статистически однородные группы городов, соответственно, без учета и с учетом индивидуальных эффектов факторного влияния на занятость и на основе этого обосновать индикаторы регулирования занятости в городах Российской Федерации.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели на основе данных муниципальной статистики, предусмотренных Федеральным планом статистических работ, была разработана система показателей, включающая количественные и качественные оценки уровня социально-экономических факторов занятости населения. В исследовании проведен кластерный анализ с использованием иерархического метода (Уорда) и итеративного метода (k-средних).

Результаты. В результате кластерного анализа были выделены статистически однородные подгруппы городов, которые разли-

чаются по уровню занятости населения, административному составу, набору и характеру влияния факторных показателей на занятость. На основе сравнительного анализа двух вариантов кластеризации доказано, что выявление значимых факторов занятости на муниципальном уровне (по городским муниципальным образованиям) возможно при кластеризации с применением как результативных, так и факторных показателей, а также с учетом временных лагов их взаимосвязи. Кластеризация городов лишь по факторным показателям не обеспечивает учета индивидуальных особенностей взаимозависимости исследуемых показателей в городах, что приводит к грубым статистическим оценкам и скрытости латентных взаимосвязей, учет которых необходим для регулирования занятости.

Заключение. Исследование выявило, что статистически однородные кластеры городов имеют специфику административного состава, что предопределяет особенности многофакторных регрессионных моделей занятости, параметры которых рекомендованы к использованию для разработки мер по регулированию занятости и социально-экономического развития городов.

Ключевые слова: городской округ, занятость населения, система показателей, кластерный анализ, регрессионная модель, административный состав.

Ilya A. Zalmanov

GBU "Analytical Center", Moscow, Russia

Variable Cluster Analysis of Employment in the Cities of the Russian Federation

Purpose of the study. The purpose of the study is to analyze the socio-economic factors of employment in the urban districts of the Russian Federation. Within the framework of the study, a cluster analysis of cities is carried out in two variants: (1) based on factor indexes of employment and (2) using both performance and factor indexes of employment. In both cases, a statistical justification is provided for taking into account the lags of the delayed impact of factor indexes on performance ones. The use of this variable approach in clustering allows us to identify statistically homogeneous groups of cities, respectively, without taking into account and taking into account the individual effects of the factor influence on employment and, on this basis, to justify the indexes of employment regulation in the cities of the Russian Federation.

Materials and methods. To achieve this goal, a system of indexes was developed based on the data of municipal statistics provided by the Federal Plan of Statistical Work, including quantitative and qualitative assessments of the level of socio-economic factors of employment. The study conducted a cluster analysis using the hierarchical method (Ward's method) and the iterative method (k-means).

Results. As a result of the cluster analysis, statistically homogeneous subgroups of cities were identified that differ in the

level of employment, administrative composition, set and nature of the influence of factor indexes on employment. Based on a comparative analysis of two clustering options, it was proven that identifying significant employment factors at the municipal level (by urban municipalities) is possible with clustering using both performance and factor indexes, as well as taking into account the time lags of their relationship. Clustering of cities only by factor indexes does not provide for taking into account the individual characteristics of interdependence of the studied indexes in cities, which leads to rough statistical estimates and the concealment of latent interrelations, the consideration of which is necessary for regulating employment.

Conclusion. The study revealed that statistically homogeneous clusters of cities have specific administrative composition, which predetermines the characteristics of multifactor regression models of employment, the parameters of which are recommended for use in developing measures to regulate employment and the socio-economic development of cities.

Keywords: urban district, employment, system of indexes, cluster analysis, regression model, administrative composition.

Введение

Социально-экономическое развитие городов является важным фактором, влияющим на уровень занятости населения и общий экономический потенциал региона. В современных условиях урбанизации и глобализации статистический анализ данных становится необходимым инструментом для понимания и управления этими процессами. Одной из актуальных задач является разработка и применение методов анализа, которые позволили бы объективно оценить и сравнить социально-экономическое развитие городов.

В рамках данного исследования была разработана система показателей муниципальной статистики, включающая количественные и качественные оценки факторов, влияющих на уровень занятости населения в городских округах Российской Федерации. Дескриптивный анализ показал, что предложенная система статистических показателей достаточно представительна и многообразна, однако значения показателей системы преимущественно неоднородны, что требует проведения группировки данных и объединения городских округов в кластеры.

Для решения задач многофакторного статистического моделирования уровня занятости на предварительном этапе были протестированы результаты кластеризации городов по двум основным вариантам: (1) на основе факторных показателей занятости и (2) с использованием как результативных, так и факторных показателей занятости, а также с учетом лагов запаздывающего влияния факторных показателей на результативные.

В результате иерархического кластерного анализа с использованием евклидовой метрики и метода Уорда, а также обоснования «плато» от-

сечения кластерного деления были сформированы гипотезы о числе выделяемых кластеров, которые затем тестировались методами k-средних. Релевантные результаты кластерного разбиения исследуемой совокупности городов были использованы для построения и сравнительного анализа многофакторных регрессионных моделей занятости населения и обоснования индикаторов регулирования занятости на уровне городских образований. по кластерам городов.

Результаты данного исследования могут быть использованы для разработки эффективных мер по регулированию занятости и улучшению социально-экономического развития городов. Выявление значимых показателей, влияющих на занятость населения, позволяет более точно прогнозировать и управлять этими процессами, что является важным шагом на пути к устойчивому развитию городов.

Материалы и методы

Исследования социально-экономического развития городов в различных аспектах, включая закономерности рынка труда, с применением методов статистического кластерного анализа представлены в ряде научных публикаций, хотя их число значительно меньше, чем число аналогичных публикаций, содержащих результаты кластерного анализа регионов и стран. В качестве примеров исследований по городам можно привести статью Смирнова И.А. и др. «Задача кластеризации городов Севера России по социально-демографическим данным» [1], опубликованные материалы доклада Purevjargal E. «Кластерный анализ умных городов в сфере мобильности и транспорта» НИУ «Высшая школа экономики» [2], а также публикацию отчета «Типология городов России по показателям ин-

дексов качества жизни и качества среды» по проекту, выполненному представителями Фонда «Институт экономики города») [3], статью Kenger O.N., Kenger Z.D. и других «Clustering of Cities Based on Their Smart Performances: A Comparative Approach of Fuzzy C-Means, K-Means, and K-Medoids» [4].

Непосредственно применению методов кластерного анализа для выделения однородных групп городов по показателям рынка труда (а именно: результативным и факторным показателям безработицы в городах Оренбургской области) посвящена статья Портновой Л.В. «Кластерный подход к анализу регистрируемой безработицы в регионе» [5].

Анализ приведенных выше в качестве примеров и других литературных источников, представляющих результаты кластеризации городов по показателям муниципальной статистики, приводит к выводу о недостаточности внимания исследователей к выявлению однородных групп городов по характеристикам занятости населения, а также к необходимости обоснования системного подхода к кластеризации ввиду многообразия их представления в указанных публикациях.

В качестве информационной базы настоящего исследования использованы данные по 181 городскому муниципальному образованию Российской Федерации с численностью населения от 3000 чел. до 1 млн 600 тыс. чел., что составляет около 15 % всех городов по данным за 2022 г. Состав анализируемой совокупности городов и перечень используемых в расчетах показателей (табл. 1) обусловлен возможностью формирования сбалансированной панели, то есть набора данных, в котором по каждой единице совокупности (городу) имеются данные за каждый год исследования. Представленные в данной пу-

Таблица 1 (Table 1)

Показатели исследования занятости в городах Российской Федерации с учетом пространственной автокорреляции
Indexes of the study of employment in the cities of the Russian Federation taking into account spatial autocorrelation

Тип	Код	Наименование показателя	Ед. изм.
Результативный показатель	R_1	Уровень занятости населения в трудоспособном возрасте	%
Факторные показатели деятельности организаций	Pr_1	Удельный вес прибыльных организаций в общем числе организаций	%
	Bud_1	Задолженность по платежам в бюджет из общей суммы кредиторской задолженности в расчете на одну организацию	тыс. руб.
	Inv_1	Инвестиции в основной капитал, осуществляемые организациями, находящимися на территории муниципального образования (без субъектов малого предпринимательства), в расчете на душу населения	тыс. руб.
	Gr_1	Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами (без субъектов малого предпринимательства) в расчете на одну организацию	тыс. руб.
	Ob_1	Оборот розничной торговли (без субъектов малого предпринимательства), в расчете на душу населения	тыс. руб.
Факторные показатели масштаба города и трудовых ресурсов	D_1	Оценка численности населения на 1 января текущего года	чел.
	D_4	Численность населения в трудоспособном возрасте на 1 января текущего года	чел.
	R_6	Среднесписочная численность работников организаций (без субъектов малого предпринимательства)	чел.
Качественный признак	Ct_1	Качественный признак города: региональный центр / моногород / иной город	код

бликации результаты исследования получены на основе данных по городам за два года (2021 и 2022 гг.), поскольку расширение временного периода наблюдения существенно уменьшает объем сбалансированной панели как по количеству городов, так и по числу «сквозных» показателей официальной муниципальной статистики [6]. Вместе с тем, сформированный с учетом этих ограничений информационный массив позволил получить достоверные результаты и сделать обоснованные выводы, представленные ниже.

Задача кластеризации городов с целью оценки влияния факторных показателей, представленных в таблице 1, на результативный показатель занятости населения определяет необходимость ответа на ряд методологических вопросов:

1. Следует ли проводить кластеризацию лишь по факторным показателям? Или целесообразно ее осуществлять с применением как результативного, так и факторных показателей?

2. Возможно ли (и с какой целью) проведение кластеризации на основе как относительных, так и абсолютных показателей?

3. Должна выполняться кластеризация по данным за один год? Или возможно использование значений показателей за различные годы, и в чем состоит содержательный смысл данного подхода?

Ответ на *первую группу* вопросов может исходить из смысла решаемой задачи: проведение методами кластерного анализа многомерной группировки городов с целью оценки влияния факторных показателей на результативный. Согласно этому смыслу кластеризацию следует проводить по «варианту 1» (рис. 1), а именно: по факторным показателям занятости в городах. Затем на основе оценки доли дисперсии зависимой переменной по всей

совокупности городов, объясняемой кластерным распределением городов по факторным показателям, оценивать степень зависимости результативной переменной занятости населения от факторных показателей.

Вместе с тем, имеет определенный логический смысл кластеризация по «варианту 2» (рис.1): с включением как результативного, так и факторных показателей. При этом решается задача выделения однородных групп городов по характеристикам закономерностей влияния факторных показателей на результативный. Это позволяет провести типологизацию городов по особенностям выделенных и оцененных закономерностей взаимосвязей показателей.

Примерами, подтверждающими применение соответствующих выделенным вариантам методических подходов к кластеризации, являются работы: по первому подходу – статья Созиновой А.А., Ряттель А.В., Савельевой Н.К., Метелевой О.А. «Кластерный подход к оценке показателей рынка труда: кроссрегиональное сравнение» [7]; по второму – статья авторов Буйтек Э.К., Калиева С.А. «Применение метода кластерного анализа в оценке уровня безработицы в Казахстане» [8], а также публикация Ворогушина Е. «Кейс: разработка системы кластеризации городов для повышения прозрачности оплаты труда» [9].

При том, что в опубликованных работах, используется

один из двух обозначенных подходов, имеет смысл их комплексного использования, что схематично представлено объединяющей двунаправленной стрелкой на рис. 1.

Ответ на *вторую группу* вопросов (о возможности включения в кластеризацию как относительных, так и абсолютных показателей) может быть положительным в том случае, если задачей исследования является включения «эффекта масштаба» в анализируемые взаимосвязи. Данный подход позволяет учесть влияние «центров притяжения» на исследуемые взаимосвязи, или «обнаружения городских горячих точек, т.е. регионов, где городские события (...) происходят с более высокой плотностью, чем в остальной части набора данных...» [10].

В указанной выше статье «Кластерный подход к оценке показателей рынка труда: кроссрегиональное сравнение» (Созинова А.А. и др.), а также в работе Орловой И.В., Филоновой Е.С. «Кластерный анализ регионов Центрального федерального округа по социально-экономическим и демографическим показателям» [11] в процедуры кластеризации наряду с относительными включены абсолютные показатели, соответственно: численность рабочей силы и численность населения. Это позволило авторам получить сравнительные выводы о характеристике взаимозависимости показателей по кластерам, включающим регионы, отличающиеся по масштабам и потенциалу «центров притяжения» экономической и социальной активности.

В настоящем исследовании занятости населения городов с применением статистических методов кластерного анализа реализован данный подход путем включения в расчеты абсолютных показателей, обозначенных D_1 , D_4 , R_6 (табл. 1). При этом для применения данного подхода была выполнена



Рис.1. Варианты кластеризации городов по показателям занятости, соответствующие альтернативным методическим подходам оценивания связи результативных и факторных переменных.

Fig.1. Variants of clustering of cities by employment indexes, corresponding to alternative methodological approaches to assess the relationship between the resultant and factor variables.

нормализация всех переменных методом Z-преобразования [12], позволяющая при сохранении взаимного расположения единиц в многомерном пространстве привести разноименные переменные к единому (относительному) виду.

Ответы на *третью группу* вопросов о включении в кластерный анализ значений переменных, относящихся к различным временным точкам, зависят от конкретизации задачи исследования. Возможны следующие варианты:

(1) оценивание корреляционных взаимосвязей показателей в текущем периоде — без учета эффекта «причинности». В этом случае и значения и результативных, и факторных показателей включаются в кластерный анализ по состоянию на одну и ту же временную точку (в нашем случае — год).

(2) включение в кластерный анализ эффекта причинно-следственных связей, проявляющихся во временных интервалах, выходящих за границы временных точек наблюдения (например, с лагом в два и более лет при использовании в анализе годовых исходных данных). В этом случае в кластерный анализ включаются результативные переменные

по состоянию на анализируемый (текущий) год, а факторные — оцененные по текущему и предыдущим годам (с предварительно оцененными лагами запаздывающего влияния).

(3) включение в кластерный анализ помимо эффектов причинности, указанных в предыдущем пункте, эффекта авторегрессии результативной переменной, что позволит получить статистически однородные группы единиц с учетом инерционности, то есть распределённости во времени характеристик близости значений показателей. В этом случае и результативные, и факторные показатели включаются в кластерный анализ с учетом лагов запаздывающего влияния.

Данные гипотетически заданные варианты требуют сравнительной статистической оценки по качеству полученных кластеров, что демонстрируется ниже при изложении кластерного анализа городов России по показателям занятости населения.

Результаты исследования

Применение иерархического кластерного анализа с использованием евклидовой метрики расстояния и метода Уорда

(Wards's method) [13] позволило получить дендрограмму распределения городов по представленным выше вариантам:

1-й вариант. Кластеризация городов по факторным показателям занятости населения, включая:

«1а» кластеризацию с использованием факторных переменных без учета лагов их запаздывающего влияния;

«1б» — соответственно, с учетом лагов запаздывающего влияния (рис. 2).

2-й вариант. Кластеризация городов по результативным и факторным показателям занятости населения, включая аналогично предыдущему варианту:

«2а» кластеризацию с использованием результативных и факторных переменных без учета лагов их запаздывающего влияния;

«2б» — соответственно, с учетом лагов запаздывающего влияния (рис. 3).

Для определения числа кластеров, на котором необходимо «остановиться» при проведении иерархического кластерного анализа, целесообразно использовать принцип выбора «плато отсечения», описанном, в частности, в статье Czyż SH, Toriola AL, Starościak W, Lewandowski M, Paul Y, Oyeyemi AL. “Physical Fitness, Physical Activity, Sedentary Behavior, or Diet-What Are the Correlates of Obesity in Polish School Children?” [14]. В соответствии с данным принципом, если мера расстояния между двумя кластерами увеличивается скачкообразно, процесс объединения в новые кластеры необходимо остановить. В противном случае будут объединены кластеры, находящиеся на большом расстоянии друг от друга.

Как следует из данных рис. 2, «плато» разделения городов на три кластера по

варианту «1а» соответствует меньшему межкластерному расстоянию (в интервале от 55 до 60 единиц общего расстояния), чем при разделении на три кластера по варианту «1б» («плато» отсечения соответствует интервалу от 65 до 70). Следовательно, для последующего анализа целесообразно использовать вариант «1а» — разделение городов на три кластера с использованием факторных переменных занятости населения без учета лагов их запаздывающего влияния.

Анализ результатов кластеризации городов по результативным и факторным показателям занятости позволяет сделать вывод о необходимости использования в последующем исследовании варианта «2б» — кластеризации городов по результативным и факторным показателям занятости населения с учетом лагов запаздывающего влияния. Вы-

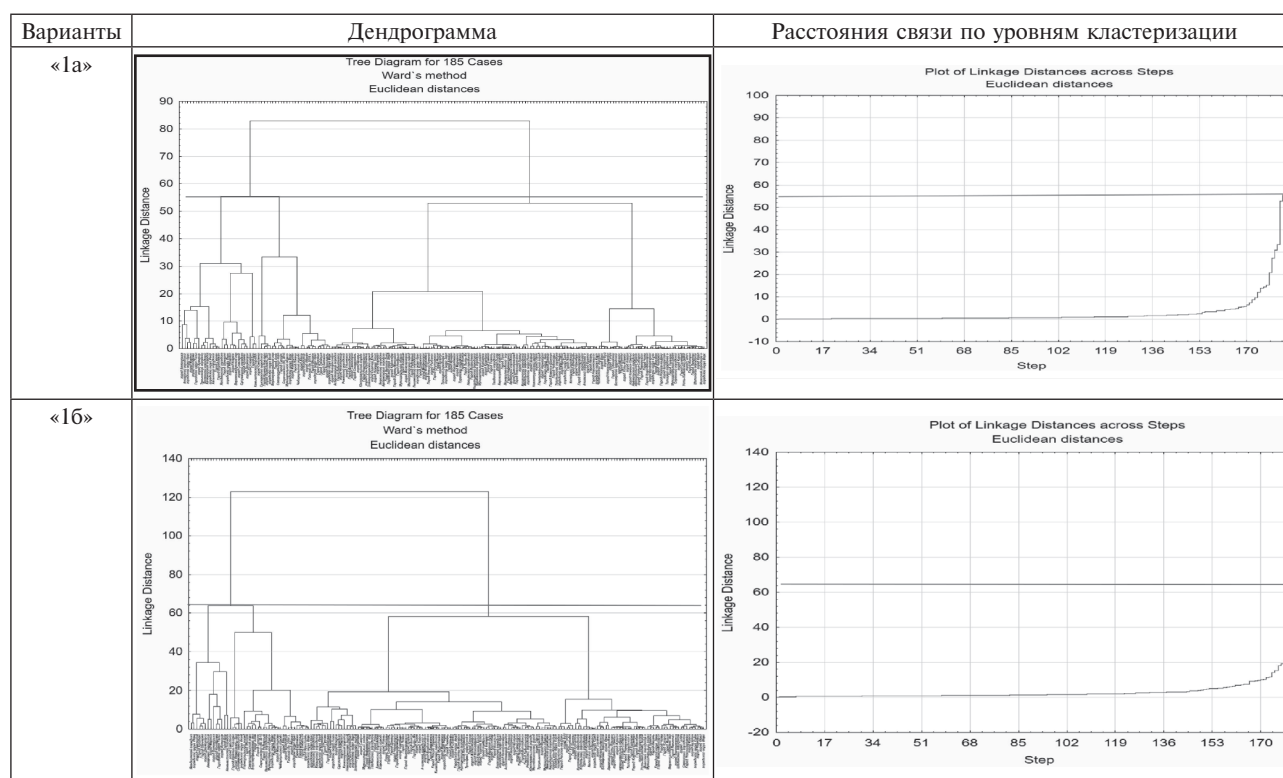


Рис. 2. Результаты 1-го варианта кластеризации городов по показателям занятости населения:

«1а» — на основе факторных переменных без учета лагов их запаздывающего влияния;

«1б» — с учетом лагов запаздывающего влияния.

Fig. 2. Results of the first variant of clustering of cities by employment indexes:

“1a” — based on the factor variables without taking into account the lags of their delayed impact;

“1b” — taking into account the lags of delayed impact.

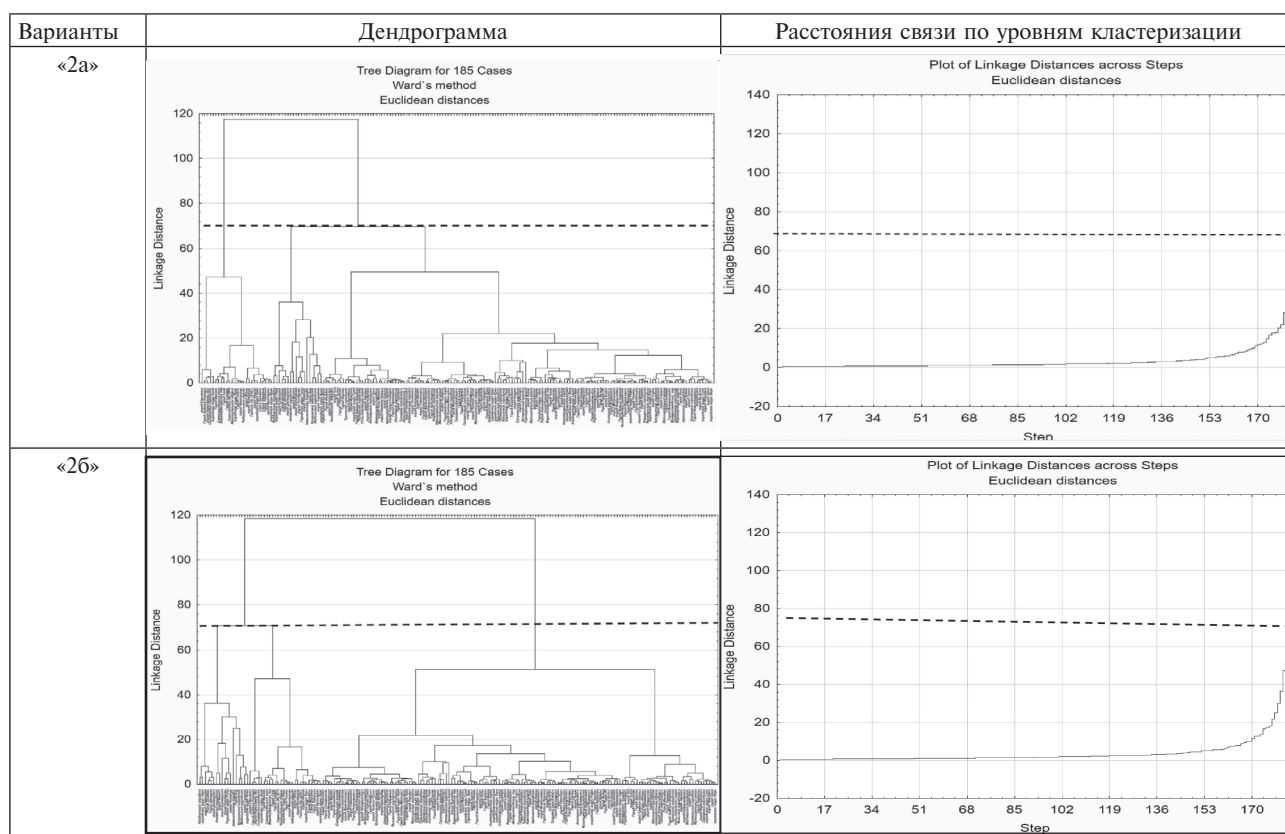


Рис. 3. Результаты 2-го варианта кластеризации городов по показателям занятости населения; варианты: «1а» — на основе результирующей и факторных переменных без учета лагов их запаздывающего влияния; «1б» — с учетом лагов запаздывающего влияния.

Fig. 3. Results of the second variant of clustering of cities by employment indexes; variants: “1a” — based on the resultant and factor variables without taking into account the lags of their delayed impact; “1b” — taking into account the lags of delayed impact.

бор данного варианта обусловлен тем, что при одинаковом «плато» отсечения трех кластера (на расстоянии около 70 (рис. 3) — отмечено сплошной и пунктирной линиями), разделение на предыдущей ступени — четыре кластера дает более гомогенный результат по кластерам для варианта «2б».

С учетом установленной иерархическими методами анализа целесообразности разделения городов на три кластера по факторным показателям занятости (вариант «1а») была выполнена их кластеризация методом k -средних. Результаты данного этапа позволили провести сравнительный анализ средних значений кластерообразующих переменных, на основе которого установлено, что две факторные переменные («Инвестиции в основной капитал, осуществляемые ор-

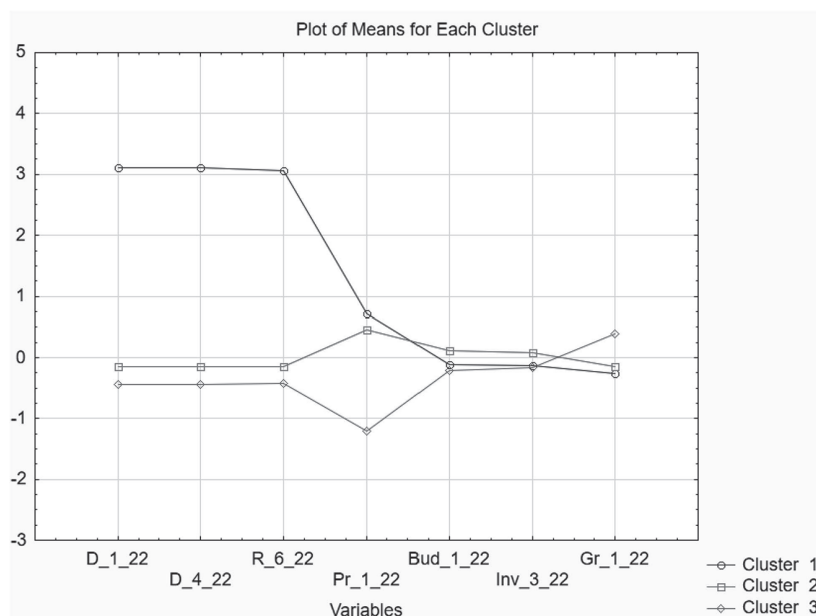


Рис. 4. Средние значения кластерообразующих переменных при разделении городов на три кластера по факторным показателям занятости населения: вариант «1а» — без учета лагов запаздывающего влияния.

Fig. 4. Average values of cluster-forming variables when dividing cities into three clusters by factor indexes of employment: variant “1a” — without lags of delayed impact.

Таблица 2 (Table 2)

Показатели описательной статистики по результатам кластерного анализа: вариант «1а» — кластеризация городов по факторным показателям занятости населения без учета лагов их запаздывающего влияния, 2022 г.

Indexes of descriptive statistics based on the results of cluster analysis: option “1a” — clustering of cities by factor indexes of employment without taking into account the lags of their delayed impact, 2022.

Совокупность городов	Число единиц	Среднее значение зависимой переменной (уровень занятости населения, %)	Дисперсия	Коэффициент вариации, %
Общая	185	42,8	138,56	27,5
Кластер 1	162	42,3	154,98	29,5
Кластер 2	9	54,7	128,63	20,7
Кластер 3	14	44,4	30,77	12,5

ганизациями, находящимися на территории муниципального образования (без субъектов малого предпринимательства), в расчете на душу населения, тыс. руб.» и «Оборот розничной торговли (без субъектов малого предпринимательства, в расчете на душу населения, тыс. руб.)) не относится к кластерообразующим, поскольку их средние значения по выделенным кластерам городов практически совпадают (рис. 4).

По результатам дескриптивного статистического анализа (табл. 2) трех кластеров городов, выделенных по факторным показателям занятости (вариант кластеризации «1а»), дана оценка эмпирического корреляционного отношения, характеризующего степень статистической связи зависимой переменной (уровня занятости населения в городах) и факторных переменных. Эмпирическое корреляционное отношение рассчитан как корень квадратный из эмпирического коэффициента детерминации, в числителе которого — дисперсия групповых средних зависимой переменной; в знаменателе — общая дисперсия [15].

Эмпирическое корреляционное отношение по данным таблицы 2 составляет:

$$\begin{aligned}
 KO &= \sqrt{\frac{(42,3 - 42,8)^2 * 162 + (54,7 - 42,8)^2 * 9 + (44,4 - 42,8)^2 * 14}{138,56}} = \\
 &= \sqrt{\frac{185}{138,56}} = 0,225.
 \end{aligned}$$

Можно сделать вывод: хотя выделенные кластеры городов по факторным показателям занятости населения статистически однородны (коэффициент вариации менее 33%), установленная на их основе статистическая взаимосвязь результативного показателя занятости и факторных показателей оценивается как слабая (в соответствии с градациями силы статистической связи таблицы Чеддока) [16].

Разделение городов на три кластера по результативным и факторным показателям занятости с учетом годового лага запаздывающего влияния (вариант «1 б») методом k -средних позволило получить более равномерное распределение по сравнению с предыдущим вариантом кластеризации: в состав первого кластера вошли 110 городов, второго — 62 го-

рода, третьего — 13 городов. Показатели описательной статистики по выделенным на данном этапе кластерам городов представлены в табл. 3. Можно сделать вывод о статистической однородности выделенных кластеров на основании того, что коэффициент вариации по каждому из них меньше 33%.

Сформированные кластеры отличаются составом городов

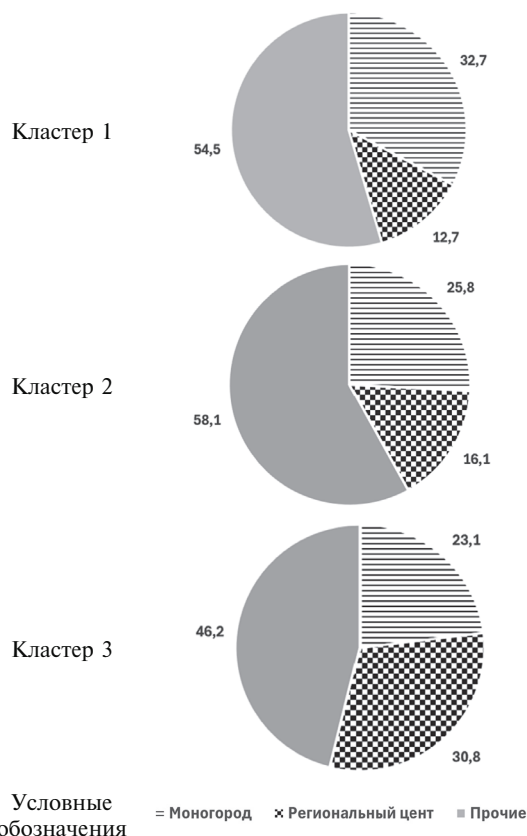


Рис. 5. Административный состав кластеров городов, 2022 г.

Fig. 5. Administrative composition of city clusters, 2022

Таблица 3 (Table 3)

Показатели описательной статистики по варианту кластеризации 2 «б» — по результативным и факторным показателям занятости населения с учетом годовых лагов запаздывающего влияния, 2022 г.
Indexes of descriptive statistics for clustering option 2 “b” — by performance and factor indexes of employment, taking into account annual lags of delayed impact, 2022

Совокупность городов	Число единиц	Среднее значение зависимой переменной (уровень занятости населения, %)	Дисперсия	Коэффициент вариации, %
Общая	185	42,8	138,56	27,5
Кластер 1	110	42,6	156,51	29,4
Кластер 2	62	43,3	171,43	30,21
Кластер 3	13	44,8	30,89	12,42

Таблица 4 (Table 4)

Параметры линейных многофакторных регрессионных моделей занятости населения по кластерам городов (выделенных по варианту 1 «б»), 2022 г.

Parameters of linear multifactor regression models of population employment by clusters of cities (selected under option 1 “b”), 2022.

Кластеры городов	Свободный член уравнения	Факторные показатели (наименования показателей представлены в табл. 1)				Коэффициент детерминации
	a_0	Bud_1_21	R_6_21	Bud_22	Inv_3_22	
Кластер 1	40,08	0,00001	—	—	0,0029	0,18
Кластер 2	36,01	—	—	0,00013	0,0042	0,49
Кластер 3	34,72	—	0,00002	—	0,0518	0,52

по административному признаку: последовательным (в соответствии с номером кластера) увеличением доли региональных центров и уменьшением доли моногородов (рис. 5).

Этап регрессионного моделирования (табл.4) позволил также выявить своеобразие количественных закономерностей влияния факторов на уровень занятости населения в выделенных кластерах городов.

Сравнение параметров многофакторных регрессионных моделей приводит к следующим выводам:

В каждом из трех кластеров городов занятость населения находится в прямой связи от уровня инвестиций в основной капитал в расчете на душу населения. При этом в наибольшей степени инвестиции определяют занятость в городах третьего кластера (с наибольшей долей региональных центров). Отклик переменной «занятость населения» на данный факторный показатель в городах этого кластера более, чем в 10 раз выше, чем в городах второго кластера и более, чем в 20 раз — в городах первого кластера (с наименьшей долей региональных центров).

Города третьего кластера являются «центрами притяжения» занятости вследствие эффекта масштаба экономики, о чем свидетельствует положительный статистически значимый параметр при переменной R_6 «Среднесписочная численность работников организаций (без субъектов малого предпринимательства), чел.». По первому и второму кластерам городов влияние этого абсолютного показателя, характеризующего размер рынка труда, на показатель занятости населения оказалось статистически незначимым.

Для первого и второго кластеров с долей моногородов, превышающих четверть, а прочих городов — половину кластерного состава, характерно прямое влияние на уровень занятости факторного

показателя Bud_1 «Задолженность по платежам в бюджет из общей суммы кредиторской задолженности в расчете на одну организацию, тыс.руб.». Прямое влияние фактора задолженности организаций по платежам в бюджет (как в текущем периоде, так и с учетом временного лага в один год) на уровень занятости свидетельствует об относительно низком уровне рыночной эффективности производств в этих городах и преобладании экстенсивных (трудозатратных) факторов их развития.

Полученные модели статистически значимы по F-критерию Фишера-Снедекора. При этом коэффициент детерминации не превышает 52%. Можно сделать вывод о корректном модельном отражении закономерностей учтенного факторного влияния на занятость населения по кластерам городов, но при этом — о существенной вариации относительно выявленных закономер-

ностей (особенно по первому кластеру, городов), что требует продолжения исследования на внутрикластерном уровне.

Заключение

В ходе проведенного исследования был осуществлен многомерный статистический анализ социально-экономических факторов, влияющих на занятость в городских округах Российской Федерации. Разработанная система показателей муниципальной статистики является эффективной для выделения групп городов, отличающихся выявленными и оцененными закономерностями влияния факторных показателей экономического развития на уровень занятости населения.

Доказано, что выявление значимых факторов занятости на муниципальном уровне (по городским муниципальным образованиям) требует их предварительной кластеризации с применением как результативных,

так и факторных показателей, а также с учетом временных лагов их взаимосвязи. Установлено, что кластеризация городов по факторным показателям не обеспечивает учета индивидуальных статистических эффектов взаимозависимости исследуемых показателей в городах, что приводит к скрытости латентных взаимосвязей, учет которых необходим для регулирования занятости

Полученные результаты могут быть использованы для разработки эффективных мер по регулированию занятости и улучшению социально-экономического развития городов. В дальнейшем, на основе выявленных показателей, можно проводить более глубокий анализ и разрабатывать индивидуальные стратегии развития для каждого города, что будет способствовать повыше-

нию уровня жизни населения и устойчивому экономическому росту.

Таким образом, проведенное исследование внесло значительный вклад в понимание социально-экономических процессов, влияющих на занятость в городах, и предоставило полезные инструменты для дальнейшего анализа и управления этими процессами.

Литература

1. Смирнов И.А., Малафеев О.А., Голубков В.В., Яковец Т.Ю. Задача кластеризации городов Севера России по социально-демографическим данным [Электрон. ресурс] // Сборник научных трудов секции третьей Евразийской научно-технологической конференции «Сопряжение Большого евразийского партнерства и инициативы «Один пояс – один путь»: Арктические стратегии, программы, проекты». СПб.: Издательство ВВМ, 2020. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42462050>.
2. Энхбат П. Кластерный анализ умных городов в сфере мобильности и транспорта. Доклад на VII научном семинаре «Инновационное развитие экономики отдельных стран и регионов: международные сравнения» НИУ «Высшая школа экономики» 12 декабря 2022 г. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://wec.hse.ru/mirror/pubs/share/802506466.pdf>.
3. Фонд «Институт экономики города» Типология городов России по показателям индексов качества жизни и качества среды, 2022 г. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.urbaneeconomics.ru/sites/default/files/tipologiya-22.12.pdf>.
4. Kenger O.N., Kenger Z.D. Clustering of Cities Based on Their Smart Performances: A Comparative Approach of Fuzzy C-Means, K-Means, and K-Medoids, 2023 DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3333753.
5. Портнова Л.В. Кластерный подход к анализу регистрируемой безработицы в регионе // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2023. № 20(1). С. 89–93. DOI: 10.21686/2413-2829-2023-1-89-93.
6. БД ПМО. Раздел 1.33 «Муниципальная статистика» Федерального плана статистических работ (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. № 671-р с последующими изменениями).
7. Созинова А.А., Ряттель А.В., Савельева Н.К., Метелева О.А. Кластерный подход к оценке показателей рынка труда: кроссрегиональное сравнение [Электрон. ресурс] // Экономика труда. 2022. Т. 9. № 10. С. 1509–1526. Режим доступа: <https://1economic.ru/lib/116372>. DOI: 10.18334/et.9.10.116372.
8. Буйтек Э.К., Калиева С.А. Применение метода кластерного анализа в оценке уровня безработицы в Казахстане [Электрон. ресурс] // Central Asian Economic Review. 2020. № 1. С. 87–99. Режим доступа: <https://caer.narxoz.kz/jour/article/view/84/83>.
9. Ворогушин Е. «Кейс: разработка системы кластеризации городов для повышения прозрачности оплаты труда» PWC [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://assets.dm.ux.sap.com/ru-hr-digital-transformation-retail/pdfs/vorogushin_pwc.pdf.
10. Eugenio Cesario E., Lindia P., Vinci A. A scalable multi-density clustering approach to detect city hotspots in a smart city // Future Generation Computer Systems. 2024. Т. 157. С. 226–236. DOI: 10.1016/j.future.2024.03.042 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X24001122>.
11. Орлова И.В., Филонова Е.С. Кластерный анализ регионов Центрального федерального округа по социально-экономическим и демографическим показателям [Электрон. ресурс] // Статистика и экономика. 2015. № 5. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-analiz-regionov-tsentralnogo-federalnogo-okruga-po-sotsialno-ekonomicheskimi-i-demograficheskim-pokazatelyam>.
12. Нормализация Z-оценки: определения и примеры [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.codecamp.ru/blog/z-score-normalization/>.
13. Ward J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function // J. of the American Statistical Association. 1963. 236 с.
14. Czyż SH, Toriola AL, Starościak W, Lewandowski M, Paul Y, Oyeyemi AL. Physical Fitness, Physical Activity, Sedentary Behavior, or Diet-What Are the Correlates of Obesity in Polish School Children? // Int J Environ Res Public Health. 2017. № 14 (6). С. 664. DOI: 10.3390/ijerph14060664.
15. Эмпирическое корреляционное отношение [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/9336236/page:11/>.
16. Шкала Чеддока [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://math.semestr.ru/corel/cheddok.php>.

References

1. Smirnov I.A., Malafeyev O.A., Golubkov V.V., Yakovets T.Yu. The problem of clustering cities in the North of Russia based on socio-demographic data [Internet]. Sbornik nauchnykh trudov sektsii tret'yey Yevraziyskoy nauchno-tekhnologicheskoy konferentsii «Sopryazheniye Bol'shogo yevraziyskogo partnerstva i initsiativy «Odin poyas - odin put'»: Arkticheskiye strategii, programmy, proyekty» = Collection of scientific papers of the section of the third Eurasian scientific and technological conference "Connection of the Greater Eurasian Partnership and the One Belt - One Road Initiative: Arctic strategies, programs, projects". Saint Petersburg: VVM Publishing House; 2020. Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42462050>. (In Russ.)
2. Enkhbat P. Cluster analysis of smart cities in the field of mobility and transport. Doklad na VII nauchnom seminare «Innovatsionnoye razvitiye ekonomiki ot del'nykh stran i regionov: mezhdunarodnyye sravneniya» NIU «Vysshaya shkola ekonomiki» 12 dekabrya 2022 g. = Report at the VII scientific seminar "Innovative development of the economy of individual countries and regions: international comparisons" National Research University "Higher School of Economics" on December 12, 2022 [Internet]. Available from: <https://wec.hse.ru/mirror/pubs/share/802506466.pdf>. (In Russ.)
3. Fond «Institut ekonomiki goroda» Tipologiya gorodov Rossii po pokazatelyam indeksov kachestva zhizni i kachestva sredy, 2022 g. = Institute for Urban Economics Foundation Typology of Russian Cities Based on Quality of Life and Quality of Environment Indices, 2022 [Internet]. Available from: <https://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/tipologiya-22.12.pdf>. (In Russ.)
4. Kenger O.N., Kenger Z.D. Clustering of Cities Based on Their Smart Performances: A Comparative Approach of Fuzzy C-Means, K-Means, and K-Medoids; 2023 DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3333753.
5. Portnova L.V. Cluster Approach to the Analysis of Registered Unemployment in the Region. Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova = Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2023; 20(1): 89-93. DOI: 10.21686/2413-2829-2023-1-89-93. (In Russ.)
6. BD PMO. Razdel 1.33 «Munitsipal'naya statistika» Federal'nogo plana statisticheskikh rabot (utverzhden rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 6 maya 2008 g. № 671-r s posleduyushchimi izmeneniyami) = DB PMO. Section 1.33 "Municipal Statistics" of the Federal Statistical Work Plan (approved by the Order of the Government of the Russian Federation of May 6, 2008 No. 671-r with subsequent amendments). (In Russ.)
7. Sozinova A.A., Ryattel' A.V., Savel'yeva N.K., Meteleva O.A. Cluster approach to assessing labor market indicators: cross-regional comparison [Internet]. Ekonomika truda = Labor Economics. 2022; 9; 10: 1509-1526. Available from: <https://1econom-ic.ru/lib/116372>. DOI: 10.18334/et.9.10.116372. (In Russ.)
8. Buytek E.K., Kaliyeva S.A. Primeneniye metoda klasternogo analiza v otsenke urovnya bez-rabotitsy v Kazakhstane [Internet]. Central Asian Economic Review. 2020; 1: 87-99. Available from: <https://caer.narxoz.kz/jour/article/view/84/83>.
9. Vorogushin Ye. «Keys: razrabotka sistemy klasterizatsii gorodov dlya povysheniya prozrachnosti oplaty truda» PWC = "Case: development of a city clustering system to increase wage transparency" PWC [Internet]. Available from: https://assets.dm.ux.sap.com/ru-hr-digital-transformation-retail/pdfs/vorogushin_pwc.pdf. (In Russ.)
10. Eugenio Cesario E., Lindia P., Vinci A. A scalable multi-density clustering approach to detect city hotspots in a smart city. Future Generation Computer Systems. 2024; 157: 226-236. DOI: 10.1016/j.future.2024.03.042 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X24001122>.
11. Orlova I. V., Filonova Ye. S. Cluster analysis of regions of the Central Federal District by socio-economic and demographic indicators [Internet]. Statistika i ekonomika = Statistics and Economics. 2015; 5. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasternyy-analiz-regionov-tsentralnogo-federalnogo-okruga-po-sotsialno-ekonomicheskim-i-demograficheskim-pokazatelyam>. (In Russ.)
12. Normalizatsiya Z-otsenki: opredeleniya i primery = Z-score normalization: definitions and examples [Internet]. Available from: <https://www.codecamp.ru/blog/z-score-normalization/>. (In Russ.)
13. Ward J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. J. of the American Statistical Association. 1963. 236 p.
14. Czyż SH, Toriola AL, Starościak W, Lewandowski M, Paul Y, Oyeyemi AL. Physical Fitness, Physical Activity, Sedentary Behavior, or Diet-What Are the Correlates of Obesity in Polish School Children? Int J Environ Res Public Health. 2017; 14(6): 664. DOI: 10.3390/ijerph14060664.
15. Empiricheskoye korrelyatsionnoye otnosheniye = Empirical correlation ratio [Internet]. Available from: <https://studfile.net/preview/9336236/page:11/>. (In Russ.)
16. Shkala Cheddoka = Chaddock scale [Internet]. Available from: <https://math.semestr.ru/corel/cheddok.php>. (In Russ.)

Сведения об авторе

Ирина Васильевна Корчагина

К.э.н., директор Института экономики и управления

*Кемеровский государственный университет,
Кемерово, Россия*

Эл. почта: korcagina-i@mail.ru

Information about the author

Irina V. Korchagina

*Cand. Sci. (Economics), Director of the Institute of
Economics and Management*

*Kemerovo State University,
Kemerovo, Russia*

E-mail: korcagina-i@mail.ru



Формирование обобщенной системы индикаторов экономической безопасности регионов

Цель исследования. Целью исследования является моделирование обобщенной системы индикаторов экономической безопасности регионов Российской Федерации. Тема исследования является актуальной, поскольку предупреждение кризисных ситуаций, организация стабильного функционирования региональных экономик, развитие территорий и рост уровня жизни населения обуславливают необходимость постоянного мониторинга экономической безопасности регионов России, которое основывается на моделировании системы индикаторов, т.к. социально-экономическое развитие — это сложная система взаимосвязей, различных составляющих экономики.

Данные и методы. В качестве информационно-эмпирической базы исследования были использованы нормативно-правовые документы органов государственного управления РФ, официальные данные Федеральной службы государственной статистики, Единой межведомственной информационно-статистической системы и Министерства Финансов Российской Федерации. Показатели были выбраны на основе трудов российских ученых и Указа Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года». При формировании и моделировании обобщенной системы индикаторов экономической безопасности регионов использован метод факторного анализа-метод главных компонент.

Решения и результаты. Для решения поставленной цели на начальном этапе исследования была сформирована система индикаторов, состоящая из 26 показателей, характеризующая производственную, финансовую, социальную и другие стороны жизнедеятельности регионов определяющих экономическую безопасность. К отобранной системе показателей был применен метод сжатия информации, метод главных компонент. При выборе количества главных компонент (факторов), опирались на собственные значения главных компонент (критерий Кай-

зера) и их вклад в общую дисперсию исходных признаков. Было выделено семь главных компонент. При этом их общий вклад в общую дисперсию составил 78,45%, что является достаточным условием для образования компонент. Наилучшая интерпретация главных компонент была достигнута без подвержения факторных нагрузок каким-либо вращениям. Таким образом, были получены компоненты: f_1 (финансовая безопасность), f_2 (демографическая безопасность), f_3 (социальная безопасность), f_4 (продовольственная безопасность), f_5 (научно-техническая безопасность), f_6 (степень износа основных фондов), f_7 (производственная безопасность). Коэффициенты информативности для всех главных компонент находятся в пределах от 0,70 до 0,95, следовательно, их состав является существенным. Построенная регрессионная модель в стандартизованном виде позволила определить влияние на уровень экономической безопасности регионов РФ выделенных обобщенных факторов. **Заключение.** Наличие высокого уровня экономической безопасности важно для деятельности каждого региона, поэтому необходимо проводить качественный мониторинг степени экономической безопасности, который позволяет выявить слабые и сильные места в экономике. Результаты проведенного исследования позволили сформировать основные обобщенные факторы экономической безопасности регионов: финансовой, демографической, социальной, продовольственной, научно-технической и производственной безопасности и степени износа основных фондов — субъекты Российской Федерации могут быть оценены с точки зрения их экономической устойчивости, а, следовательно, и их конкурентоспособности на уровне страны.

Ключевые слова: экономическая безопасность регионов, метод факторного анализа, главные компоненты, обобщенная система индикаторов.

Ludmila P. Bakumenko, Nadezhda S. Vasileva

Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia

Formation of a Generalized System of Indicators of Regional Economic Security

The purpose of the study. The purpose of the study is to model a generalized system of indicators of economic security of the regions of the Russian Federation. The topic of the study is relevant, since the prevention of crisis situations, the organization of stable functioning of regional economies, the development of territories and the growth of the standard of living of the population necessitate constant monitoring of the economic security of the regions of Russia, which is based on the modeling of a system of indicators, because socio-economic development is a complex system of interconnections, various components of the economy.

Data and methods. The normative and legal documents of the government bodies of the Russian Federation, official data of the Federal State Statistics Service, the Unified Interdepartmental Information and Statistical System and the Ministry of Finance of the Russian Federation were used as the information and empirical base of the study. The indicators were selected based on the works of Russian scientists and Decree of the President of the Russian

Federation dated May 13, 2017 No. 208 "On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030". The method of factor analysis - principal component analysis was used in the formation and modeling of a generalized system of indicators of economic security of regions.

Solutions and results. To achieve this goal, at the initial stage of the study, a system of indicators was formed, consisting of 26 indicators characterizing the production, financial, social and other aspects of the life of the regions that determine economic security. The information compression method, the principal component analysis, were applied to the selected indicator system. When choosing the number of principal components (factors), we relied on the eigenvalues of the principal components (Kaiser Criterion) and their contribution to the overall variance of the initial features. Seven principal components were identified. At the same time, their total contribution to the total variance was 78.45%, which is a sufficient condition for the formation of components. The best interpretation of the principal components was

achieved without subjecting factor loads to any rotations. Thus, the components were obtained: f_1 (financial security), f_2 (demographic security), f_3 (social security), f_4 (food security), f_5 (scientific and technical security), f_6 (degree of depreciation of fixed assets), f_7 (industrial safety). The information content coefficients for all principal components are in the range from 0.70 to 0.95; therefore, their composition is significant. The constructed regression model in a standardized form made it possible to determine the impact of the selected generalized factors on the level of economic security of the regions of the Russian Federation.

Conclusion. Having a high level of economic security is important for the activities of each region, therefore it is necessary to conduct

high-quality monitoring of the degree of economic security, which allows you to identify weaknesses and strengths in the economy. The results of the study made it possible to form the main generalized factors of economic security of the regions: financial, demographic, social, food, scientific and technical, industrial safety and the degree of depreciation of fixed assets - the subjects of the Russian Federation can be assessed from the point of view of their economic stability, and, consequently, their competitiveness at the national level.

Keywords: economic security of the regions, the method of factor analysis, principal components, a generalized system of indicators.

Введение

Впервые вопрос об экономической безопасности был затронут Ф. Рузвельтом в правительственной программе «Новый курс» по выходу из Великой депрессии 1933–1937 гг. В данном документе экономическая безопасность рассматривалась как основа национальной безопасности. Главными ее характеристиками тогда считались устойчивость и равновесие экономики. Официально термин «экономическая безопасность» был признан на 40-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН в 1985 году [1].

Тема исследования является актуальной, поскольку предупреждение кризисных ситуаций, организация стабильного функционирования региональных экономик, развитие территорий и рост уровня жизни населения обуславливают необходимость постоянного мониторинга экономической безопасности регионов России, которое основывается на моделировании системы индикаторов, т.к. социально-экономическое развитие – это сложная система взаимосвязей, различных составляющих экономики.

Все большее значение в обеспечении экономической безопасности государства начинают приобретать региональные аспекты. Региональная экономическая безопасность имеет первостепенное значение, поскольку на этом уровне осуществляются производственные и социальные процессы.

Экономическую безопасность региона необходимо

рассматривать и с учётом всех сфер жизнедеятельности региона, в том числе занятости населения, научно-технического потенциала и уровня социального обеспечения. Экономическая безопасность региона обеспечивает такое состояние социально-экономической системы, которое позволяет стабильно развиваться и одновременно интегрироваться в систему внешнеэкономических отношений.

Экономическая безопасность региона – это сложная система различных условий и факторов, которые обеспечивают устойчивость в развитии субъекта страны. Поэтому нельзя оценить региональную экономическую безопасность с помощью какого-либо одного коэффициента, необходима комплексная оценка всех сторон социально-экономической сферы региона.

Анализируя различные академические подходы к понятию и составляющим региональной экономической безопасности было выявлено, что в экономическую безопасность региона можно разделить на несколько основных составляющих:

1. производственная безопасность;
2. научно-техническая безопасность;
3. инвестиционная безопасность;
4. социальная безопасность;
5. демографическая безопасность.

Обеспечение устойчивого развития основных отраслей экономики, удовлетворяющих

общественные потребности, и их усовершенствование, стимулирование инновационной деятельности, привлечение инвестиций в экономику региона, контроль использования имеющихся трудовых, природных и материальных ресурсов, а выявление потенциальных рисков и угроз, а также разработка мероприятий по их предотвращению – все это является задачами обеспечения производственной безопасности на региональном уровне. Наличие высокого уровня данной составляющей повышает конкурентоспособность субъекта страны, что способствует стабильному развитию даже в кризисных условиях [2].

Значительному росту производственного потенциала способствует научно-технологический прогресс. С развитием науки и техники усиливается роль инновационных технологий в производственной сфере, что в свою очередь требует соответствующей квалификации кадров и увеличение финансовой поддержки научных исследований и разработок. Научно-техническая безопасность также является важной категорией при улучшении качества жизни населения, создании новой продукции и укреплении экономического потенциала региона.

Инвестиционная безопасность – состояние экономики региона, которое характеризуется защитой направленных на развитие территорий инвестиционных ресурсов, а также обеспечением инвестиционной привлекательности для

увеличения конкурентоспособности региональной экономики [3]. Устойчивость данного компонента экономической безопасности способствует повышению производственной эффективности, воспроизводству интеллектуального человеческого капитала и инновационному обновлению.

Неотъемлемой частью региональной экономической безопасности является социальная безопасность, отражающая уровень и качество жизни населения, способность субъекта страны поддерживать достойный уровень благосостояния граждан и общественного развития. Наличие данного компонента необходимо для обеспечения целостности общества и защиты жизненно важных интересов [4].

На миграционные процессы, уровень жизни населения и устойчивость экономики в целом имеет большое влияние демографическая безопасность региона, представляющая собой защищенность и жизнестойкость населения региона, его устойчивое и расширенное воспроизводство.

Выделенные элементы региональной экономической безопасности взаимосвязаны и взаимозависимы, что определяет их совместное изучение и оценку. Например, невозможно представить рост реального объема производства без применения новейших технологий и реализации эффективных инвестиционных проектов. От степени развития экономики зависит уровень жизни населения региона. Одновременно с этим одним из главных факторов стабильного экономического роста является демографическая обстановка, которая формирует научный и трудовой потенциал территории.

Таким образом, обеспечение экономической безопасности региона является важнейшим направлением по обеспечению возможности осуществления противо-

действия угрозам на местном уровне. Кроме этого, за исследуемым экономическим явлением следует непрерывно следить с помощью системы индикаторов, так как региональная экономическая безопасность зависит от многих составляющих, и вовремя принимать верные управленческие решения для предотвращения кризисных ситуаций.

Данные и методы

Поскольку для оценки экономической безопасности региона на данный момент не существует единого подхода, можно выделить следующие основные методы, используемые различными исследователями в данной области:

1. динамический метод — оценка динамики развития региона по темпам роста его основных макроэкономических показателей;
2. эконометрический метод — оценка на основе многомерного статистического анализа, метода наименьших квадратов и т.д.;
3. макроэкономический метод — сравнение основных макроэкономических показателей с их пороговыми значениями;
4. экспертно-рейтинговый метод — рейтинговые, балльные и экспертные оценки при ранжировании регионов по уровню угроз;
5. экономико-математический метод — оценка последствий угроз через количественное измерение ущерба;
6. комплексный метод — оценка смежных групп показателей.

В связи с тем, что региональная экономическая безопасность представляет собой совокупность условий и факторов экономического развития, при оценке и моделировании данного явления необходимо использовать систему индикаторов, характеризующих различные стороны жизнедеятель-

ности. В данном исследовании была рассмотрена система индикаторов экономической безопасности региона, характеризующая производственную, финансовую, социальную и другие стороны (табл. 1). Показатели были выбраны на основе трудов российских ученых и Указа Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» [5].

Первым показателем в предложенной системе индикаторов является валовой региональный продукт на душу населения, отражающий уровень жизни в том или ином субъекте Российской Федерации. Он традиционно включается в подобные системы показателей, т.к. показывает совокупный результат и динамику развития региональной экономики. За пороговое значение обычно берется среднее значение данного показателя по России.

Актуальной задачей для каждого региона выступает диверсификация экономики, основной целью которой является обеспечение стабильности региональной экономики. Поэтому в систему индикаторов были включены показатели, отражающие развитие сельского хозяйства, обрабатывающих производств, машиностроения, розничной торговли, инновационных и платных услуг населению.

Также к числу индикаторов был отнесен индекс потребительских цен, показывающий относительное изменение стоимости потребительской корзины в текущем периоде по сравнению с базовым. Его принято считать основным показателем потребительской инфляции. Пороговым значением ИПЦ в данной работе является среднее значение по России, в связи с неустойчивой и постоянно изменяющейся ситуацией в экономической и политической сферах деятельности государства.

Таблица 1 (Table 1)

Показатели экономической безопасности региона

Indicators of economic security of the region

Показатель	Индикатор	Пороговое значение
y	Валовой региональный продукт на душу населения (руб.)	не менее среднего по РФ
x_1	Объем промышленного производства на душу населения (руб.)	Не менее среднего по РФ
x_2	Сельскохозяйственная продукция на душу населения (руб.)	Не менее среднего по РФ
x_3	Доля обрабатывающих производств в объеме отгруженных товаров собственного производства и услуг (%)	Не менее 70
x_4	Доля машиностроения в объеме отгруженных товаров собственного производства и услуг (%)	Не менее 20
x_5	Степень износа основных фондов (%)	Не более 60
x_6	Оборот розничной торговли на душу населения (руб.)	Не менее среднего по РФ
x_7	Объем платных услуг на душу населения (руб.)	Не менее среднего по РФ
x_8	Объем инновационных товаров, работ, услуг как доля от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (%)	Не менее среднего по РФ
x_9	Индекс потребительских цен, декабрь к декабрю прошлого года (%)	Не более среднего по РФ
x_{10}	Численность занятых научными исследованиями и разработками (в % к занятым в экономике)	Не менее 1-2
x_{11}	Потребление электроэнергии (потреблено всего крупными, средними и малыми организациями) на 1 тыс. чел. (гигаватт-час)	Не менее среднего по РФ
x_{12}	Динамика среднегодовой численности населения (%)	Не менее 100
x_{13}	Коэффициент естественного прироста населения на 1 тыс. чел.	Не менее 0
x_{14}	Коэффициент миграционного прироста на 10 тыс. чел.	Не менее 0
x_{15}	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет)	Не менее 70
x_{16}	Уровень безработицы (%)	Не более 4
x_{17}	Реальные доходы населения (%)	Не менее среднего по РФ
x_{18}	Среднедушевые денежные доходы населения (руб. в месяц)	Не менее среднего по РФ
x_{19}	Коэффициент фондов	Не более 8
x_{20}	Отношение среднедушевых денежных доходов населения к величине прожиточного минимума	Не менее 3,5
x_{21}	Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (% от общей численности населения)	Не более 7
x_{22}	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя (кв. м.)	Не менее 25
x_{23}	Число преступлений на 100 тыс. чел. (единиц)	Не более 5000
x_{24}	Инвестиции в основной капитал на душу населения (руб.)	Не менее среднего по РФ
x_{25}	Удельный вес убыточных организаций (%)	Не более среднего по РФ
x_{26}	Доходы консолидированного бюджета на душу населения (руб.)	Не менее среднего по РФ

Научная составляющая является одним из факторов прогресса производства и увеличения его мощностей, поэтому в систему индикаторов экономической безопасности региона была включена численность занятых научными исследованиями и разработками в процентах к занятым в экономике. Показатель характеризует степень вовлеченности населения в науку и отражает возможности региона по созданию инноваций. Численность исследователей должна составлять не менее 1–2% от численности занятых в экономике.

О развитии региональной экономики, открытии новых производств свидетельствует рост потребления электроэнергии, которое сравнивается со средним значением по России.

Социальная сфера субъектов Российской Федерации отражена в показателях, характеризующих динамику численности населения, естественный и механический прирост населения территорий, ожидаемую продолжительность жизни, обеспеченность работой и жильем, уровень преступности, дифференциацию доходов населения и уровень жизни.

Демографическая ситуация, отражающаяся в росте населения за счет как естественного, так и миграционного прироста, увеличении продолжительности жизни, оказывает огромное влияние на формирование трудового потенциала региона, что в свою очередь тесно взаимосвязано с производственной частью экономики.

Состояние социальной сферы определяет уровень жизни населения, поэтому важной задачей является увеличение реальных и среднедушевых денежных доходов населения. В данном случае они сравниваются со среднероссийскими показателями.

С ростом доходов меняются представления людей о необходимых условиях для

комфортного существования и создания семьи. В этом отношении проблема обеспеченности населения жильем не снижает своей актуальности. В числе индикаторов экономической безопасности также присутствует показатель числа преступления на 100 тыс. человек, характеризующий самые острые проблемы безопасного проживания на территории региона [6].

Также стоит указать важность инвестиционного аспекта в экономике региона, поэтому в данном исследовании были рассмотрены инвестиции в основной капитал на душу населения. Это важный показатель долгосрочного экономического роста (роста производства и занятости) и потенциальной производительности.

Еще одним показателем региональной экономической безопасности является удельный вес убыточных организаций. Высокая доля убыточных организаций повышает угрозы недополучения налогов региональным бюджетом и риски невыполнения материальных обязательств перед сотрудниками убыточных компаний со стороны администрации [7].

Последним индикатором, вошедшим в представленную систему (табл. 2), являются доходы консолидированного бюджета на душу населения. Достаточная наполненность доходной части консолидированного бюджета финансовыми ресурсами позволяет органам государственной власти бесперебойно осуществлять воспроизводственный процесс в регионе и самостоятельно обеспечивать его социально-экономическое развитие. При оценке экономической безопасности данный показатель сравнивается с средним значением по России [8].

Таким образом, предложенная система показателей экономической безопасности региона обеспечивает ком-

плексную оценку социально-экономической сферы того или иного субъекта Российской Федерации, поскольку учитывает многие аспекты развития территорий.

Для формирования системы индикаторов, позволяющих проводить сравнения регионов по уровню экономической безопасности, выявления проблемных зон и точек роста в регионах РФ требуются методы, позволяющие объективно оценить состояние и тип региона по уровню экономической безопасности. В данном исследовании для решения данных вопросов применялись методы многомерного статистического анализа – факторный анализ – метод главных компонент.

Решения и результаты

Формирование системы индикаторов (обобщенных показателей) экономической безопасности проводилось с использованием метода сжатия информации, метода главных компонент, на основе отобранных ранее (табл.1) социально-экономических показателей регионов РФ.

При выборе количества основных составляющих в факторном анализе решение опи-

ралось на критерий Кайзера, т.е. отбирались только факторы с собственным значением больше 1 (рис. 1).

Таким образом, было выделено семь главных компонент. При этом их общий вклад составляет 78,45% (табл. 2), что является достаточным условием для образования компонент.

Наилучшая интерпретация главных компонент была достигнута без подвергания факторных нагрузок каким-либо вращениям. Матрица факторных нагрузок представлена в таблице 3.

На основе таблицы 3 была произведена группировка исходных показателей в пространстве преобразованных компонент, представленная в таблице 4.

Первая главная компонента f_1 наиболее тесно связана с показателями прямо или косвенно характеризующими среднедушевые доходы населения (x_{18}), благосостояние населения в финансовом плане (x_{20}) и отрасли экономики, успешность которых наиболее тесно связана с покупательской способностью населения (x_6 , x_7). Таким образом, ее можно назвать характеристикой финансовой безопасности.

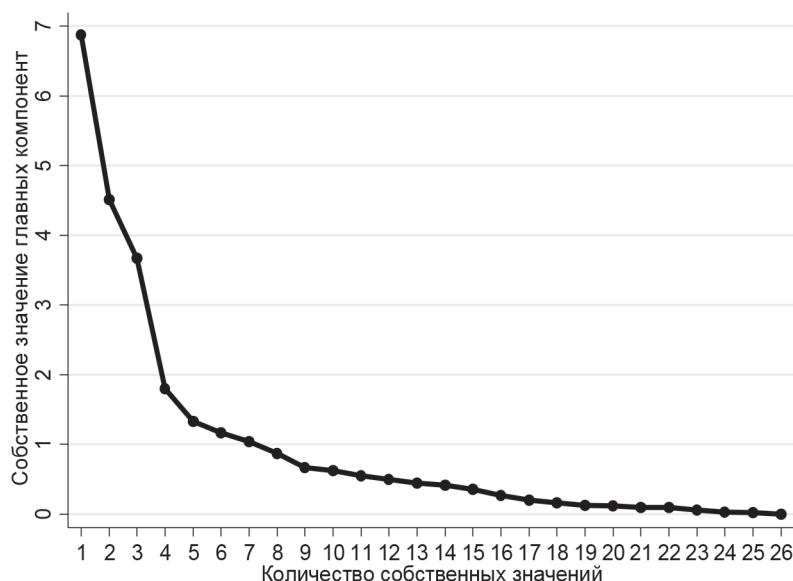


Рис. 1. График собственных значений

Fig. 1. Graph of eigenvalues

Таблица 2 (Table 2)

Собственные значения главных компонент и их вклад в общую дисперсию исходных признаков

The eigenvalues of the main components and their contribution to the overall variance of the initial features

Главные компоненты	Собственное значение главных компонент	Относительный вклад каждой главной компоненты в суммарную дисперсию, %	Накопленный относительный вклад, %
f_1	6,87	26,44	26,44
f_2	4,51	17,36	43,80
f_3	3,67	14,13	57,92
f_4	1,79	6,90	64,83
f_5	1,33	5,13	69,96
f_6	1,17	4,49	74,45
f_7	1,04	4,00	78,45

Таблица 3 (Tabl 3)

Факторные нагрузки главных компонент

Factor loads of the main components

Переменная	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7
x_1	0,0602	0,0489	-0,1832	0,1459	0,0968	0,0644	-0,5052
x_2	-0,0845	-0,0093	0,0708	0,4057	0,0409	-0,0842	0,0087
x_3	0,0252	-0,0895	0,0644	-0,0124	-0,0231	-0,0596	0,0012
x_4	-0,0289	-0,1953	0,1227	-0,1396	-0,5461	-0,0154	0,0068
x_5	-0,0504	-0,0005	0,0086	0,0526	0,0342	0,5201	-0,0019
x_6	0,4206	-0,1051	-0,0284	-0,1089	0,1313	-0,0107	0,0014
x_7	0,4236	0,0225	-0,0134	-0,0176	0,0689	0,0322	0,0006
x_8	0,0521	-0,0828	0,0992	0,0748	-0,3964	0,0051	0,0251
x_9	-0,1491	-0,0289	0,1282	-0,4238	0,0405	0,0031	0,1238
x_{10}	0,1954	-0,0354	0,0315	-0,0538	-0,0857	0,1687	0,0025
x_{11}	0,2323	0,0673	0,1272	0,0572	-0,1096	0,0353	-0,4139
x_{12}	0,0442	0,3491	0,0706	-0,0559	-0,0565	-0,0039	-0,0495
x_{13}	-0,0225	0,4254	0,0741	0,1308	-0,0121	0,0934	0,0010
x_{14}	0,0903	0,0661	0,3115	-0,0140	-0,0732	-0,0399	-0,0153
x_{15}	0,0237	0,1337	0,4254	0,1252	0,0162	-0,0495	0,0167
x_{16}	-0,2028	0,0949	0,0743	0,0034	0,1718	0,0479	0,3160
x_{17}	0,1389	0,1796	-0,0483	0,3298	-0,0821	-0,1402	0,1391
x_{18}	0,4208	0,0766	-0,1641	-0,0546	0,1100	-0,0034	0,0015
x_{19}	0,0965	0,1076	0,0067	0,0774	-0,0070	0,0269	0,0001
x_{20}	0,4533	-0,0563	0,0490	0,0780	0,0479	0,0206	0,0695
x_{21}	-0,0859	0,0348	-0,0719	0,2001	-0,0913	0,0027	0,0027
x_{22}	0,0495	-0,4988	-0,0411	0,0270	0,0333	-0,0684	-0,0063
x_{23}	0,0381	-0,0770	-0,4752	-0,0734	-0,2043	0,1510	-0,0720
x_{24}	0,0366	0,1501	-0,2480	0,1214	0,0086	-0,0183	-0,0888
x_{25}	-0,0296	0,1495	-0,3313	-0,0013	0,1295	-0,0442	0,0032
x_{26}	0,0587	0,1008	0,0917	-0,0599	0,0550	0,0236	0,1235
Вклад фактора в дисперсию исходных признаков	0,9686	0,7716	0,8403	0,6362	0,6418	0,3826	0,5980

Вторая главная компонента f_2 объединила в себе показатели, описывающие динамику численности населения (x_{12}), естественный прирост населения (x_{13}) и жилищный фонд (x_{22}). Следовательно, данную компоненту можно интерпретировать как характеристика демографической безопасности.

Социальную безопасность описывает третья главная компонента f_3 . В ее состав вошли переменные, характеризующие приток населения в регион (x_{14}), продолжительность жизни (x_{15}), уровень преступности (x_{23}) и успешность организаций в экономике (x_{17}) как фактор, уменьшающий уровень жизни населения.

В четвертую главную компоненту f_4 вошли показатели, касающиеся производства сельскохозяйственной продукции (x_2), уровень индекса потребительских цен (x_9) и реальные доходы населения (x_{17}), которые напрямую влияют на объем и структуру потребления продуктов питания. Данную составляющую можно охарактеризовать индикатором продовольственной безопасности.

Научно-техническая безопасность интерпретируется пятой главной компонентой f_5 . Ее составили показатели, оценивающие уровень развития машиностроения (x_4) и объем инноваций (x_8).

Шестая главная компонента f_6 состоит всего из одного показателя износа основных фондов (x_5) и, соответственно, характеризует его же.

Последняя главная компонента f_7 тесно связана с промышленным производством (x_1) и количеством потребленной электроэнергии (x_{11}). Таким образом, ее можно назвать характеристикой производственной безопасности.

Для полученных компонент были рассчитаны коэффициенты информативности (табл. 5), показывающие, какая часть информации сохраняет содержательность.

Таблица 4 (Table 4)

Группы показателей, тесно связанных с преобразованными главными компонентами

Groups of indicators closely related to the transformed main components

Главные компоненты	Исходные показатели, включенные в группу
f_1 (финансовая безопасность)	x_6 — оборот розничной торговли на душу населения, руб.
	x_7 — объем платных услуг на душу населения, руб.
	x_{18} — среднедушевые денежные доходы населения, руб. в месяц
	x_{20} — отношение среднедушевых денежных доходов населения к величине прожиточного минимума
f_2 (демографическая безопасность)	x_{12} — динамика среднегодовой численности населения, %
	x_{13} — коэффициент естественного прироста населения на 1 тыс. чел.
	x_{22} — общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя, кв. м.
f_3 (социальная безопасность)	x_{14} — коэффициент миграционного прироста на 10 тыс. чел.
	x_{15} — ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет
	x_{23} — число преступлений на 100 тыс. чел., единиц
	x_{25} — удельный вес убыточных организаций, %
f_4 (продовольственная безопасность)	x_2 — сельскохозяйственная продукция на душу населения, руб.
	x_9 — индекс потребительских цен, декабрь к декабрю прошлого года, %
	x_{17} — реальные доходы населения, % к предыдущему году
f_5 (научно-техническая безопасность)	x_4 — доля машиностроения в объеме отгруженных товаров собственного производства и услуг, %
	x_8 — объем инновационных товаров, работ, услуг как доля от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %
f_6 (степень износа основных фондов)	x_5 — степень износа основных фондов, %
f_7 (производственная безопасность)	x_1 — объем промышленного производства на душу населения, руб.
	x_{11} — потребление электроэнергии (потреблено всего крупными, средними и малыми организациями) на 1 тыс. чел. (гигаватт-час)

Коэффициенты информативности для всех главных компонент лежат в пределах от 0,70 до 0,95, следовательно, их состав является существенным.

В результате применения метода главных компонент, сформирован новый массив некоррелирующих между собой обобщенных главных компонент, на основе которого была получена регрессионная модель:

$$\hat{y} = 403670,48 + 193274,64f_1 + 68509,71f_2 + 122327,74f_3 + 48852,87f_4 + 70937,66f_5 - 64286,51f_6 + 57318,17f_7.$$

где $\hat{y}$ — валовой региональный продукт на душу населения (руб.)

Для определения силы влияния полученных факторов на результат, было построено уравнение регрессии в стандартизированном виде:

$$t_y = 0,79t_{f_1} + 0,23t_{f_2} + 0,36t_{f_3} + 0,10t_{f_4} + 0,13t_{f_5} - 0,11t_{f_6} + 0,11t_{f_7}.$$

Анализ уравнения показал, что наибольшее влияние на валовой региональный продукт на душу населения оказывает финансовая безопасность (f_1). Данная составляющая, характеризующаяся эффективностью и устойчивостью функционирования финансовой системы, влияет на благополучие населения региона. Обеспечение надежности в налоговой и финансовой сферах создает благоприятные условия для привлечения инвестиций и ведения бизнеса, что в свою очередь стимулирует экономический рост и развитие региона. Также на валовой региональный продукт на душу населения положительно воздействует улучшение демографической безопасности (f_2). Демографическая ситуация существенно влияет на кадровый потенциал субъекта России. При снижении уровня смертности и росте численности населения в целом

Таблица 5 (Table 5)

Коэффициенты информативности главных компонент
Information content coefficients of the main components

Главные компоненты	Коэффициент информативности, %
f_1	76,28
f_2	71,49
f_3	73,02
f_4	71,19
f_5	70,95
f_6	70,69
f_7	71,33

увеличивается экономическая активность населения и предложение на рынке труда. Рост рабочей силы оказывает положительное влияние на развитие территории. Довольно сильно на рост результативного признака влияет социальная безопасность региона (f_3). Действительно, реализация эффективной социальной политики значительно снижает уровень бедности и безработицы, приводит к росту числа занятых, уменьшению уровня смертности и увеличению рождаемости, что благотворно отражается на экономике субъекта государства. Наименьшую положительную силу влияния на валовой региональный продукт имеют продовольственная (f_4), научно-техническая (f_5) и производственная безопасность (f_7). Небольшое воздействие научно-технической составляющей неудивительно в современных российских реалиях, поскольку высокотехнологичные отрасли недостаточно развиты, а с введением в действие санкций в 2022 году отставание в данной сфере от развитых западных стран стало еще заметнее. Не смотря на достаточную обеспеченность продовольствием и лидирующие позиции в производстве пшеницы, доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте большинства субъектов не так высока, как у обрабатывающих производств и добывающей промышленности и т.д. Результативное функционирование промышленного производства является одной из основных составляющих обеспечения и повышения экономической безопасности, однако в последнее время перед ним ставится большое количество новых вызовов (импортозамещение, истощение ресурсов и т.д.). Отрицательное влияние характерно для степени износа основных фондов (f_6), поскольку моральное устаревание их активной части замедляет инновационное

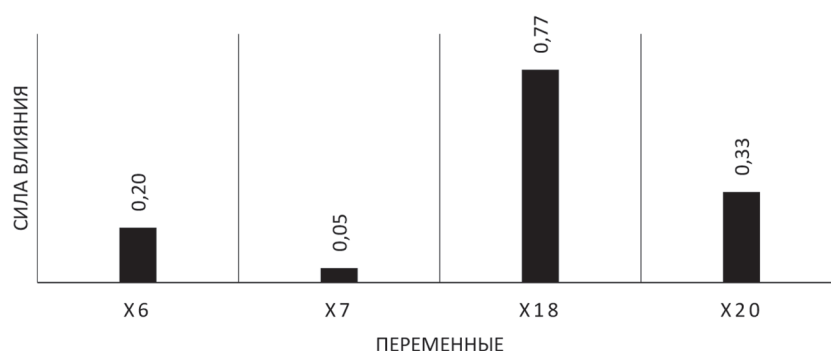


Рис. 2. Влияние показателей первой главной компоненты на валовой региональный продукт на душу населения

Fig. 2. The impact of the indicators of the first main component on the gross regional product per capita

развитие субъекта. Также рост данной компоненты негативно влияет на производительность труда, экологическую нагрузку и укрепление налоговой базы, поэтому обновление основных фондов является одной из важнейших задач экономической политики региона [9].

Изучая влияние показателей на валовой региональный продукт на душу населения как составляющих главных компонент, было выявлено, что наибольшее влияние на результативный признак (y) в первой главной компоненте оказывают среднедушевые денежные доходы населения (x_{11}) (рис. 2).

Несомненно, рост денежных доходов населения приводит к увеличению потребления товаров, работ и услуг, что в свою очередь придает стимул для развития производства и экономики. Меньшее влияние на результативный признак

имеет отношение среднедушевых денежных доходов населения к величине прожиточного минимума (x_{20}), отражающий благосостояние населения, от которого напрямую зависит спрос на какую-либо продукцию. Оборот розничной торговли на душу населения (x_6) и объем платных услуг на душу населения (x_7) обладают наименьшей степенью воздействия на ВРП на душу населения, поскольку отрасли, отражающиеся данными показателями, не являются основополагающими в экономических системах регионов [10].

Во второй главной компоненте наибольшее положительное влияние имеет коэффициент естественного прироста населения (x_{13}) (рис. 3), что не удивительно, т.к. рост численности населения благотворно действует на трудовой потенциал региона, снижает социальную напряженность,

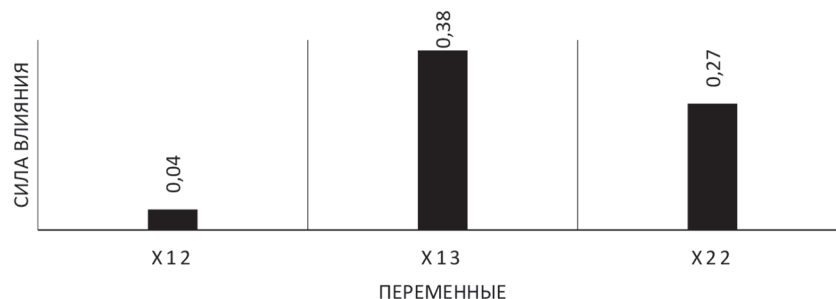


Рис. 3. Влияние показателей второй главной компоненты на валовой региональный продукт на душу населения

Fig. 3. The impact of the indicators of the second main component on the gross regional product per capita

улучшает демографическую ситуацию, что определенно увеличивает экономическую активность и способствует развитию субъекта. Схожий эффект имеет динамика численности населения (x_{12}), хотя сила ее влияния на ВРП довольно мала.

Также на рост валового регионального продукта оказывает влияние увеличение общей площади жилых помещений на 1 жителя (x_{22}). Это можно объяснить тем, что улучшение жилищных условий повышает уровень жизни населения и положительно сказывается на демографической ситуации, что является одной из ключевых составляющих региональной экономической безопасности.

В третьей главной компоненте наиболее сильный эффект на валовой региональный продукт на душу населения оказывает число преступлений на 100 тысяч человек (x_{23}) (рис. 4). При увеличении данного показателя на 1% уровень ВРП снизится на 0,37%. Данная связь неудивительна, т.к. негативные последствия роста уровня преступности приводят к снижению экономического потенциала и наносят ущерб социальной системе общества. Кроме этого, криминализация общества снижает инвестиционную привлекательность, что крайне разрушительно влияет на конкурентоспособность региона.

Практически с одинаковой обратной силой на эндогенную переменную воздействуют ожидаемая продолжительность жизни (x_{15}) и удельный вес убыточных организаций (x_{25}). Негативное влияние возрастания доли убыточных предприятий обусловлено уменьшением налоговой базы и соответственно снижению поступлений в бюджет, которые используются для развития территорий. Подобное явление приводит к сокращению рабочих мест и росту банкротств.

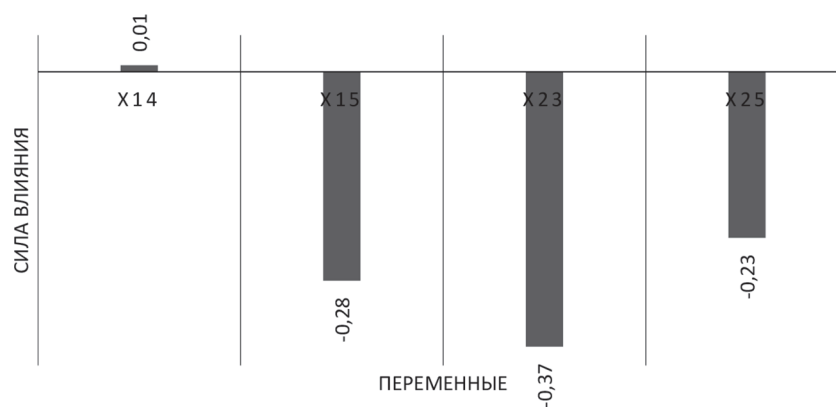


Рис. 4. Влияние показателей третьей главной компоненты на валовой региональный продукт на душу населения

Fig. 4. The impact of the indicators of the third main component on the gross regional product per capita

С ожидаемой продолжительностью жизни при рождении все обстоит сложнее, поскольку данный показатель может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. В данном случае он выступает как негативный фактор. По мнению директора Центра конъюнктурных исследований Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ с увеличением продолжительности жизни растут затраты на здравоохранение и медицины, что снижает вклад, который можно было бы внести в экономику. Примером негативного влияния роста продолжительности жизни на ВВП является Япония. Следовательно, подобное явление характерно и для валового регионального продук-

та. Наименьшее и при этом положительное влияние имеет коэффициент миграционного прироста (x_{14}). По данным исследования Банка России резкое увеличение миграционного потока в регионы благоприятно воздействует на экономическую активность.

В четвертой главной компоненте в большей степени положительно на валовой региональный продукт воздействует сельскохозяйственная продукция на душу населения (x_2) (рис. 5). Сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечение продовольственной безопасности. В части регионов (в первую очередь в регионах Черноземья и Юга страны) Российской Федерации данная отрасль имеет ключевое значение в социально-экономиче-

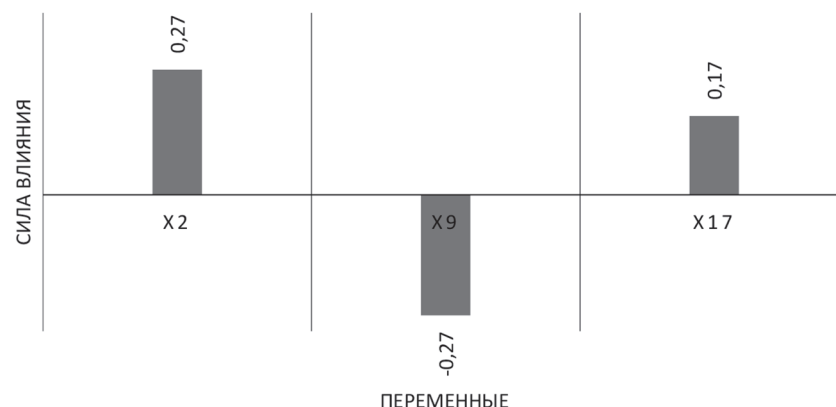


Рис. 5. Влияние показателей четвертой главной компоненты на валовой региональный продукт на душу населения

Fig. 5. The impact of the indicators of the fourth main component on the gross regional product per capita

ской сфере. Развитие сельскохозяйственного производства способствует созданию новых рабочих мест, развитию инфраструктуры и росту уровня жизни, что создает благоприятную среду для увеличения валового регионального продукта, как ключевого показателя эффективности деятельности региона и его экономической безопасности.

Схожую силу влияния на результативный признак имеет индекс потребительских цен (x_9). Его рост на 1% приводит к снижению ВРП на душу населения на 0,27%. Данный показатель в первую очередь отражает потребительскую сторону инфляции, которая негативно влияет как на уровень жизни населения, так и на экономику региона.

Наименьшее положительное воздействие на валовой региональный продукт оказывают реальные доходы населения (x_{17}), так как их рост стимулирует потребление товаров и услуг, способствуя развитию экономики.

Оба показателя пятой главной компоненты благоприятно действуют на эндогенную переменную (рис. 6).

Рост доли машиностроения в объеме отгруженных товаров собственного производства и услуг (x_4) и объема инновационных товаров, работ и услуг (x_8) приводит к увеличению ВРП на душу населения за счет улучшения технологического обеспечения производств и стимулирования развития смежных отраслей.

Рост степени износа основных фондов (x_5), составляющую шестую главную компоненту, негативно влияет на эндогенную переменную. При ее увеличении на 1% валовой региональный продукт на душу населения снизится на 0,04%. Причины данного явления были описаны выше.

В седьмой главной компоненте положительное и наибольшее влияние на ВРП имеет

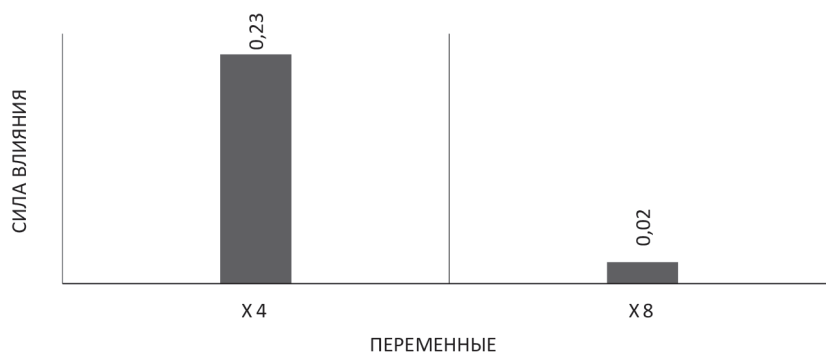


Рис. 6. Влияние показателей пятой главной компоненты на валовой региональный продукт на душу населения

Fig. 6. The impact of the indicators of the fifth main component on the gross regional product per capita

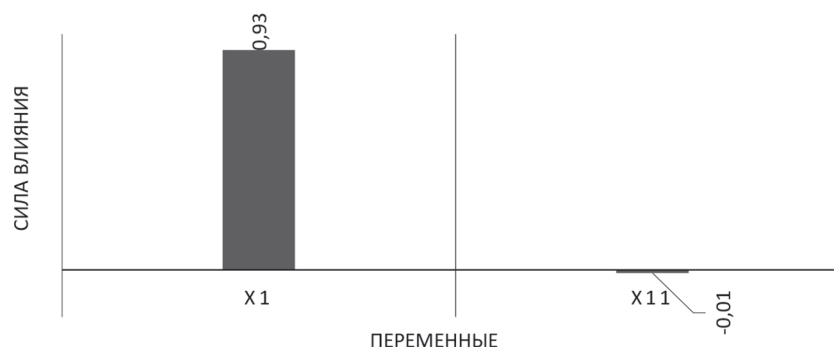


Рис. 7. Влияние показателей седьмой главной компоненты на валовой региональный продукт на душу населения

Fig. 7. The impact of the indicators of the seventh main component on the gross regional product per capita

объем промышленного производства на душу населения (x_1) (рис. 7), что неудивительно, т.к. он способствует улучшению инфраструктуры региона, увеличению налоговых поступлений, созданию новых рабочих мест, что прямо стимулирует экономический рост.

Незначительное негативное влияние оказывает потребление электроэнергии организациями на 1 тыс. чел. (x_{11}). Причиной этому может служить то, что имеющиеся в настоящее время производства обладают высокой энергоемкостью, что снижает эффективность машин и оборудования и увеличивает негативное воздействие на окружающую среду.

Выделенные в ходе факторного анализа главные компоненты характеризуют основные составляющие (интегральные показатели) региональной экономической безопасности: фи-

нансовую, демографическую, социальную, продовольственную, научно-техническую, производственную безопасность и степень износа основных фондов, как негативно влияющий на инвестиционную безопасность фактор. Большая часть показателей, вошедших в главные компоненты, за исключением единичных случаев оказывают благотворное влияние на показатель валового регионального продукта на душу населения, который главным образом отражает эффективность проводимой в субъекте экономической политики.

Заключение

С целью эффективного обеспечения региональной экономической безопасности необходим непрерывный мониторинг системы индикаторов социально-экономическо-

го развития. Для этого в ходе исследования были выделены основные составляющие экономической безопасности: продовольственная, финансовая, производственная, научно-техническая, социальная, демографическая и др. Учитывая их, была рассмотрена система индикаторов экономической безопасности, основанная на Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года. Сформированная в ходе исследования система индикаторов экономической безопасности региона обеспечивает

комплексную оценку социально-экономической сферы того или иного субъекта Российской Федерации, поскольку учитывает многие аспекты развития территорий.

Применение метода сжатия информации- факторного анализа позволило получить обобщенные индикаторы экономической безопасности регионов. Было выделено семь обобщенных факторов. Выделенные в ходе факторного анализа главные компоненты характеризуют основные составляющие региональной экономической безопасности: финансовую,

демографическую, социальную, продовольственную, научно-техническую, производственную безопасность и степень износа основных фондов, как негативно влияющий на инвестиционную безопасность фактор. Большая часть показателей, вошедших в главные компоненты, за исключением единичных случаев оказывают благотворное влияние на валовой региональный продукт на душу населения, который главным образом отражает эффективность проводимой в субъекте экономической политики.

Литература

1. Международная экономическая безопасность. Резолюция Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 11.12.1987 г. №42/165 [Электрон. ресурс] // Официальный сайт Организации Объединенных Наций. Режим доступа: <https://www.un.org/ru/ga/42/docs/42res.shtml>.

2. Бушуева М. А. Понятие инвестиционной безопасности и ее роль в системе экономической безопасности региона // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. 2019. № 13. С. 4–8.

3. Кулик А.М., Стрябкова Д.В., Диденко П.А. Социальная безопасность как элемент экономической безопасности региона // Экономика. Общество. Человек. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, (Белгород, 26–27 июня 2020 года). Том 1. Выпуск XXXIX. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2020. С. 195–200.

4. О Стратегии экономической безопасности на период до 2030 года [Электрон. ресурс] // Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 г. №208. Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921> (Дата обращения: 05.09.2024).

5. Теория и практика оценки экономической безопасности (на примере регионов Сибирского федерального округа) / под общ. ред. В.В. Карпова, А.А. Кораблевой. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2017. 146 с.

6. Кучина Е.В., Н.А. Улякина Н.А. Оценка и механизм обеспечения экономической безопасности региона // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2021. Т. 15. № 3. С. 86–97.

7. Бузницкая А.О. Финансово-экономическая безопасность регионов как составляющая национальной безопасности страны // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 8(90). С. 49–52.

8. Руденко М.Н., Долганова Я.А. Исследование и оценка факторов, влияющих на функционирование регионального механизма экономической безопасности // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2018. Т. 14. № 3(360). С. 465–479.

9. Александрова Н.Р., Настин А.А., Климушкина Н.Е., Хамзина О.И. Моделирование факторов экономической безопасности регионов Приволжского федерального округа // Экономика и предпринимательство. 2022. № 8(145). С. 678–682.

10. Магомедова М.М., Рабаданов Р.М. Об особенностях моделирования и прогнозирования индикаторов экономической безопасности региона // Региональные проблемы преобразования экономики. 2023. № 12(158). С. 290–294.

11. Aleksandrov G.A., Vyakina I.V., Skvortsova G.G. Economic security as a condition for sustainable development of countries, regions and enterprises // E3S Web of Conferences : International Scientific Siberian Transport Forum – TransSiberia 2023 (Novosibirsk, Russia, 16–19 мая 2023 года). Vol. 402. Novosibirsk, Russia: EDP Sciences, 2023. P. 13032.

12. Karanina E.V., Karaulov V. M. Differentiated approach to the diagnostics of economic security and resilience of Russian regions (case of the Volga federal district) // R-Economy. 2023. Т. 9. № 1. С. 19–37. DOI: 10.15826/recon.2023.9.1.002.

13. Zaytsev A., Kh. S. Pak Kh. S., O. Elkina O. et al. Economic security and innovative component of a region: a comprehensive assessment // Sustainable Development and Engineering Economics. 2021. № 2(2). С. 58–78.

14. Головкин М.В., Цуверкалова О.Ф. Факторы инновационного развития в системе экономической безопасности территорий: статистический подход // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2019. № 1(39). С. 5–10.

References

1. Mezhdunarodnaya ekonomicheskaya bezopasnost'. Rezolyutsiya General'noy Assamblei Organizatsii Ob'yedinennykh Natsiy ot 11.12.1987 g. №42/165 = International Economic Security. Resolution of the General Assembly of the United Nations of 11.12.1987 No. 42/165 [Internet] Official website of the United Nations. Available from: <https://www.un.org/ru/ga/42/docs/42res.shtml>.
2. Bushuyeva M.A. The concept of investment security and its role in the system of regional economic security. *Genezis ekonomicheskikh i sotsial'nykh problem sub'yektov rynochnogo khozyaystva v Rossii* = Genesis of economic and social problems of market economy entities in Russia. 2019; 13: 4-8. (In Russ.)
3. Kulik A.M., Stryabkova D.V., Didenko P.A. Social security as an element of regional economic security. *Ekonomika. Obshchestvo. Chelovek. Materialy natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem* = Economy. Society. Man. Proceedings of the national scientific and practical conference with international participation (Belgorod, June 26-27, 2020). Volume 1. Issue XXXIX. Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov; 2020: 195-200. (In Russ.)
4. O Strategii ekonomicheskoy bezopasnosti na period do 2030 goda = On the Economic Security Strategy for the period up to 2030 [Internet]. Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017, No. 208. Available from: <http://kremlin.ru/acts/bank/41921> (cited 05.09.2024). (In Russ.)
5. Teoriya i praktika otsenki ekonomicheskoy bezopasnosti (na primere regionov Sibirskogo federal'nogo okruga) = Theory and practice of assessing economic security (on the example of the regions of the Siberian Federal District) / under the general ed. V.V. Karpova, A.A. Korableva. Novosibirsk: IEIE SB RAS; 2017. 146 p. (In Russ.)
6. Kuchina Ye.V., N.A. Ulyakina N.A. Assessment and mechanism for ensuring regional economic security. *Vestnik YUUrGU. Seriya «Ekonomika i menedzhment»* = Bulletin of SUSU. Series "Economics and Management". 2021; 15; 3: 86-97. (In Russ.)
7. Buznitskaya A.O. Financial and economic security of regions as a component of the country's national security. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* = Economy and business: theory and practice. 2022; 8(90): 49-52. (In Russ.)
8. Rudenko M.N., Dolganova YA.A. Research and assessment of factors influencing the functioning of the regional economic security mechanism. *Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'* = National interests: priorities and security. 2018; 14; 3(360): 465-479. (In Russ.)
9. Aleksandrova N.R., Nastin A.A., Klimushkina N.Ye., Khamzina O.I. Modeling factors of economic security of the regions of the Volga Federal District. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* = Economy and entrepreneurship. 2022; 8(145): 678-682. (In Russ.)
10. Magomedova M.M., Rabadanov R.M. On the features of modeling and forecasting indicators of regional economic security. *Regional'nyye problemy preobrazovaniya ekonomiki* = Regional problems of economic transformation. 2023; 12(158): 290-294. (In Russ.)
11. Aleksandrov G.A., Vyakina I.V., Skvortsova G.G. Economic security as a condition for sustainable development of countries, regions and enterprises // E3S Web of Conferences : International Scientific Siberian Transport Forum - TransSiberia 2023 (Novosibirsk, Russia, May 16-19, 2023). Vol. 402. Novosibirsk, Russia: EDP Sciences; 2023: 13032. (In Russ.)
12. Karanina E.V., Karaulov V. M. Differentiated approach to the diagnostics of economic security and resilience of Russian regions (case of the Volga federal district). *R-Economy*. 2023; 9; 1: 19-37. DOI: 10.15826/recon.2023.9.1.002.
13. Zaytsev A., Kh. S. Pak Kh. S., O. Elkina O. et al. Economic security and innovative component of a region: a comprehensive assessment. *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2021; 2(2): 58-78.
14. Golovko M.V., Tsuverkalova O.F. Factors of innovative development in the system of economic security of territories: a statistical approach. *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsial'naya sfera, tekhnologii* = Theory and practice of service: economics, social sphere, technology. 2019; 1(39): 5-10. (In Russ.)

Сведения об авторах

Людмила Петровна Бакуменко

Д.э.н., профессор, заведующий кафедрой
Марийский государственный университет,
Йошкар-Ола, Россия
Эл. почта: lpbakum@mail.ru

Ангелина Владиславовна Романова

Магистр, кафедра прикладной статистики и
цифровых технологий
Марийский государственный университет,
Йошкар-Ола, Россия
Эл. почта: angel.rom2011@yandex.ru

Information about the authors

Lyudmila P. Bakumenko

Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the
Department
Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia
E-mail: lpbakum@mail.ru

Angelina V. Romanova

Master's Degree, Department of Applied Statistics
and Digital Technologies
Mari State University, Yoshkar-Ola, Russia
E-mail: angel.rom2011@yandex.ru

Эконометрический анализ влияния микробиологических препаратов на урожайность сухой массы кормосмеси

Применение методов статистики и эконометрического моделирования имеет свою специфику при анализе данных, полученных по результатам агробиологических исследований. Исследуя такой показатель как урожайность культур, осуществляя отбор факторов, влияющих на нее, аналитик сталкивается с проблемой необходимости включения в регрессионную модель объясняющих переменных, имеющих неколичественную форму выражения, связанных с применением для обработки семян различных микробиологических препаратов. Подобная проблема решается путем использования в моделях фиктивных переменных.

Цель исследования — разработка методологических подходов к построению регрессионной многофакторной модели, включающей как количественные, так и качественные объясняющие переменные, описывающей количественно зависимость урожайности кормосмеси для коров от этих факторов.

Материалы и методы. В основе методологии решения данной исследовательской задачи были положены фундаментальные подходы, опубликованные в научных работах ученых, освещающих проблемы использования эконометрических моделей с фиктивными переменными. Основой исследования является комплексный подход к применению математико-статистических методов анализа зависимостей между переменными, моделирования и прогнозирования, а также экспериментальные результаты изучения уровня урожайности сухой массы кормосмеси в зависимости от содержания в почве азота и использования микробиологических препаратов «Бисолби-Т» и «Экстрасол», полученные за четыре осуществленных укоса летнего периода 2023 года.

Результаты. Исследование и количественное описание влияния микробиологических препаратов «Бисолби-Т» и «Экстрасол» при различных концентрациях в почве азота на урожайность сухой

массы кормовой смеси, позволили получить эконометрические двухфакторные модели, в которых фактор — применение препарата для предварительной обработки семенного материала, был включен как фиктивная переменная. На основе полученных в ходе исследования статистически значимых регрессионных моделей, учитывающих периоды и циклы скашивания кормосмеси, были вычислены ожидаемые значения ее урожайности при нормативной концентрации азота в почве, выполнена сравнительная оценка эффективности исследуемых препаратов.

Заключение. Применение методов статистического анализа данных с построением регрессионных моделей при проведении агробиологических исследований имеет определенную специфику. Возможность включения в регрессионную модель фиктивных объясняющих переменных позволяет исследовать и количественно оценить влияние неколичественных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур. Получение статистически значимых моделей является основой прогнозирования уровня урожайности и принятия решений при выборе оптимальных вариантов внесения концентраций удобрений, определение предпочтений в отношении используемых для повышения продуктивности культур микробиологических добавок, расчет перспективных значений урожайности кормосмеси в зависимости от периода ее скашивания. Все это имеет стратегическое значение при планировании объемов производства кормов для сельскохозяйственных животных и величины затрат предприятий на осуществление своей деятельности, в частности для составления бюджета затрат на корма.

Ключевые слова: эконометрический анализ, фиктивная переменная, модель регрессии, прогнозирование, урожайность, азот, микробиологический препарат.

Oksana A. Shikhova

Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Russia

Econometric Analysis of the Influence of Microbiological Preparations on the Crop Yield of Dry Mass of Feed Mix

The use of statistical methods and econometric modeling has its own specifics when analyzing data obtained from agrobiological studies. When studying such an index as crop yield and selecting factors that influence it, the analyst faces the problem of the need to include explanatory variables in the regression model that have a non-quantitative form of expression, associated with the use of various microbiological preparations for seed treatment. Such a problem can be solved by using dummy variables in the models.

The purpose of the research — development of methodological approaches to constructing a regression multifactorial model, including both quantitative and qualitative explanatory variables, describing quantitatively the dependence of the feed mix yield for cows on these factors.

Materials and methods. The methodology for solving this research problem is based on fundamental approaches published in scientific papers by scientists covering the problems of using econometric models

with dummy variables. The basis of the study is an integrated approach to the use of mathematical and statistical methods for analyzing dependencies between variables, modeling and forecasting, as well as experimental results of studying the level of dry mass yield of the feed mix depending on the nitrogen content in the soil and the use of microbiological preparations “Bisolbi-T” and “Extrasol”, obtained for four mowings carried out in the summer period of 2023.

Results. The study and quantitative description of the effect of microbiological preparations “Bisolbi-T” and “Extrasol” at different concentrations of nitrogen in the soil on the yield of dry mass of the feed mix allowed us to obtain econometric two-factor models, in which the factor — the use of the preparation for preliminary treatment of seed material, was included as a dummy variable. Based on the statistically significant regression models obtained during the study, taking into account the periods and cycles of mowing the feed mix, the expected values of its yield at the standard concentration of

nitrogen in the soil were calculated, a comparative assessment of the effectiveness of the studied preparations was performed.

Conclusion. The use of statistical data analysis methods with the construction of regression models in agrobiological research has certain specifics. The possibility of including dummy explanatory variables in the regression model allows us to study and quantify the impact of non-quantitative factors on crop yields. Obtaining statistically significant models is the basis for forecasting the yield level and making decisions when choosing optimal options for applying fertilizer concentrations,

determining preferences for microbiological additives used to increase crop productivity, calculating prospective values of the yield of the feed mix depending on the period of its mowing. All this is of strategic importance when planning the volumes of feed production for farm animals and the amount of expenses of enterprises for their activities, in particular for drawing up a budget for feed costs.

Keywords: econometric analysis, dummy variable, regression model, forecasting, yield, nitrogen, microbiological preparation.

Введение

Применение методов статистики и эконометрического моделирования имеет свою специфику при анализе данных, полученных по результатам агробиологических исследований [1–9]. Исследуя такой показатель как урожайность культур, осуществляя отбор факторов, влияющих на нее, аналитик сталкивается с проблемой необходимости включения в регрессионную модель объясняющих переменных, имеющих неколичественную форму выражения. Подобная проблема решается путем использования в моделях фиктивных переменных.

Цель исследования состояла в разработке методологических подходов к построению регрессионной многофакторной модели, включающей как количественные, так и качественные объясняющие переменные, описывающей количественно зависимость урожайности кормосмеси для коров от этих факторов. В основе методологии решения данной исследовательской задачи были положены фундаментальные подходы, опубликованные в научных работах ученых, освещающих проблемы использования эконометрических моделей с фиктивными переменными. Основой исследования является комплексный подход к применению математико-статистических методов анализа зависимостей между переменными, моделирования и прогнозирования, а также экспериментальные результаты изучения уровня урожайности сухой массы кормосмеси,

полученные за четыре осуществленных укоса летнего периода 2023 года.

Основная часть

Решение задачи исследования и количественного описания влияния microbiологических препаратов «Бисолби-Т» (сухой инокулянт для обработки семян не допускающих смачивания) [10] и «Экстрасол» (microbiологическое удобрение, улучшающее поступление элементов питания в растения, увеличивает всхожесть семян, ускоряет развитие растений, снижает, поражаемость растений фитопатогенными микроорганизмами, что существенным образом повышает продуктивность растений) [11] на урожайность сухой массы кормовой смеси на основе метода корреляционно-регрессионного анализа с построением регрессионной модели возможно только путем включения данных факторных переменных в уравнение регрессии как фиктивных (соответственно X_2 и X_3) совместно с количественной переменной — доза внесенного азота (X_1).

При исследовании влияния качественных признаков в модель можно вводить фиктивные переменные, принимающие, как правило, два значения: единица, если данный признак присутствует в наблюдении, и ноль — при его отсутствии. При назначении фиктивных переменных исследуемая совокупность по числу значений качественного признака разбивается на группы. Одну из групп выбирают как эталонную (группа 0) и опре-

деляют значения фиктивной переменной для остальных наблюдений [12–17].

Суть опыта состояла в следующем: в лабораторных условиях определялась урожайность сухой массы кормосмеси, выращенной на различных по концентрации и присутствию удобрений участках опытного поля. Кормосмесь включала в себя следующие сорта однолетних культур: фестулолиум, овсяница луговая, тимopheевка луговая, мятлик луговой, с сохранением пропорций во всех циклах эксперимента и на всех участках. Исследовалось 4 варианта выращивания кормосмеси с разной концентрацией азота в мг на 1 кг почвы (N_0 — без удобрения; N_{90} — контроль 90 мг/кг; N_{120} — норма 120 мг/кг; N_{150} — 150 мг/кг), 4 варианта с теми же концентрациями азота, но с предварительной обработкой смеси семян культур microbiологическим препаратом «Бисолби-Т», а также 4 варианта при таких же концентрациях азота с предварительной обработкой семенного материала microbiологическим препаратом «Экстрасол». В каждом из этих вариантов было взято три пробы выращенной сухой массы кормосмеси для измерения уровня ее урожайности (трехкратная повторность). Забор и анализ проб кормосмеси осуществлялся в течение летнего периода соответственно 4 циклам выращивания: после каждого укоса (выращенная кормосмесь скашивалась, высушивалась и оценивалась ее урожайность). Таким образом для построения регрессионной модели по результатам

каждого цикла (укоса) имелась выборка из 24 наблюдений с разной концентрацией азота и присутствием/отсутствием в почве одного из исследуемых микробиологических препаратов. Вариант исходных данных для моделирования зависимости урожайности сухой массы кормосмеси в зависимости от концентрации азота и использования «Бисолби-Т» для проб первого укоса представлен в таблице 1.

В нашем случае значения фиктивных переменных X_2 и X_3 были определены следующим образом:

«0» - нет (препарат «Бисолби-Т» («Экстрасол») не был внесен в почву);

«1» - да (препарат «Бисолби-Т» («Экстрасол») был внесен в почву).

Далее в соответствии с общей методикой осуществления корреляционно-регрессионного анализа с построением двухфакторной модели связи были получены результаты моделирования по опытным данным каждого укоса. Анализ данных проводился с помощью инструмента «Регрессия» в пакете «Анализ данных» в MS Excel. Результаты статистической обработки данных для выборки проб первого укоса при исследовании препарата «Бисолби-Т» представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Аналогичные результаты были получены для остальных выборок (вариантов укоса). Все полученные в ходе анализа данных модели являются статистически значимыми по результатам их тестирования на основе критериев Фишера и Стьюдента.

Полученные модели и показатели силы влияния факторных переменных на урожайность сухой массы кормосмеси в каждом укосе представлены в таблице 5.

Наиболее существенное и заметное влияние дозы внесения азота и использование препарата «Бисолби-Т» на

Таблица 1 (Table 1)

Исходные данные для моделирования зависимости урожайности сухой массы кормосмеси в зависимости от концентрации азота и использования «Бисолби-Т» для проб первого укоса
Input data for modeling the dependence of the dry mass yield of feed mix depending on nitrogen concentration and the use of "Bisolbi-T" for the first mowing

Азот, кг/га	Бисолби (0 – нет, 1 – есть)	Урожайность сухой массы, т/га
0	0	0,99
0	0	0,92
0	0	1,19
90	0	2,98
90	0	2,81
90	0	2,64
120	0	3,23
120	0	3,05
120	0	2,79
150	0	3,21
150	0	2,82
150	0	3,06
0	1	1,22
0	1	1,00
0	1	1,22
90	1	3,43
90	1	3,28
90	1	3,10
120	1	3,53
120	1	3,41
120	1	3,13
150	1	3,59
150	1	3,07
150	1	3,43

Таблица 2 (Table 2)

Регрессионная статистика (1 укос, «Бисолби-Т»)
Regression statistics (one mowing, "Bisolbi-T")

Показатель	Значение
Множественный R	0,933
R-квадрат	0,870
Нормированный R-квадрат	0,857
Стандартная ошибка	0,355
Наблюдения	24

Таблица 3 (Table 3)

Дисперсионный анализ (1 укос, «Бисолби-Т»)
Analysis of variance (one mowing, "Bisolbi-T")

Источник вариации	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	2	17,659	8,829	70,151	0,000000001
Остаток	21	2,643	0,126		
Итого	23	20,302			

Таблица 4 (Table 4)

Регрессионная модель (1 укос, «Бисолби-Т»)
Regression model (one mowing, "Bisolbi-T")

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
У-пересечение	1,1213	0,1548	7,2420	0,0000003910	0,7993	1,4433
Азот	0,0150	0,0013	11,6499	0,0000000001	0,0123	0,0177
Бисолби-Т (0-нет, 1-есть)	0,3100	0,1448	2,1404	0,0442	0,0088	0,6112

Таблица 5 (Table 5)

Результаты корреляционно-регрессионного анализа и моделирования влияния дозы внесения азота (X₁), микробиологических препаратов «Бисолби-Т» (X₂) и «Экстрасол» (X₃) на урожайность сухой массы кормосмеси (Y)

Results of correlation regression analysis and simulation of the effect of nitrogen application dose (X₁), microbiological preparations "Bisolbi-T" (X₂) and "Extrasol" (X₃) on the yield of dry mass of feed mix (Y)

Укос	Модель регрессии	Коэффициенты		F-тест	Значимость F
		корреляции	детерминации		
		R	R ²		
Модели с переменной X ₂ – препарат «Бисолби-Т»					
1	y = 0,015x ₁ + 0,310x ₂ + 1,121	0,933	0,870	70,15	0,0000000010
2	y = 0,022x ₁ + 0,223x ₂ + 0,999	0,929	0,863	66,39	0,0000000008
3	y = 0,014x ₁ - 0,057x ₂ + 0,522	0,986	0,971	356,66	0,0000000000
4	y = 0,005x ₁ + 0,209x ₂ + 0,384	0,964	0,929	136,46	0,0000000000
Модели с переменной X ₃ – препарат «Экстрасол»					
1	y = 0,013x ₁ + 0,388x ₃ + 1,333	0,910	0,829	43,57	0,000000126
2	y = 0,018x ₁ + 0,261x ₃ + 1,357	0,845	0,714	22,50	0,000012685
3	y = 0,013x ₁ - 0,016x ₃ + 0,567	0,959	0,922	105,67	0,0000000001
4	y = 0,004x ₁ + 0,256x ₃ + 0,384	0,966	0,934	127,13	0,0000000000

уровень урожайности сухой массы кормосмеси наблюдалось по результатам первого и второго укосов. Полученные результаты анализа (таблица 5) позволяют сделать следующие выводы о совокупном влиянии исследуемых факторов на урожайность с учетом времени проведения укоса.

По результатам первого укоса наблюдается весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 87,0% объясняют вариацию значений урожайности. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увеличении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,451 т/га без внесения «Бисолби-Т» и на 0,761 т/га при внесении «Бисолби-Т». Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается критериями Стьюдента и Фишера.

По результатам второго укоса наблюдается также весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 86,3% объясняют вариацию значений урожайности. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увели-

чении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,647 т/га без внесения «Бисолби-Т» и на 0,870 т/га при внесении «Бисолби-Т». Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается критериями Стьюдента и Фишера.

По результатам третьего укоса наблюдается также весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 97,1% объясняют вариацию значений урожайности. Однако, следует отметить, что по данным этого укоса, в отличие от остальных случаев, направление влияния добавления «Бисолби-Т» оказало отрицательное влияние на уровень урожайности. Данный факт возможно связан с неблагоприятными погодными условиями, повлекшими снижение эффективности использования удобрений. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увеличении концентрации внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,410 т/га без внесения «Бисолби-Т» и на 0,353 т/га при внесении

«Бисолби-Т». Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается критериями Стьюдента и Фишера.

По результатам четвертого укоса наблюдается также весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 92,9% объясняют вариацию значений урожайности. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увеличении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,146 т/га без внесения «Бисолби-Т» и на 0,355 т/га при внесении «Бисолби-Т». Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается критериями Стьюдента и Фишера.

Как следствие, наибольшая эффективность и обоснованность увеличения дозы внесения азота прослеживается именно при внесении «Бисолби-Т», что в наибольшей степени проявилось по результатам первого и второго укоса, к четвертому укосу эффективность совместного влияния факторов на урожайность снижается вследствие отрицательного влияния внесения «Бисолби-Т» в почву перед третьим укосом.

Наиболее существенное и заметное положительное влияние дозы внесения азота и использование препарата «Экстрасол» на уровень урожайности сухой массы кормосмеси наблюдалось по результатам первого и четвертого укоса. Результаты анализа данных, полученные в таблице 5, позволяют сделать следующие выводы о совокупном влиянии исследуемых факторов на урожайность кормосмеси с учетом времени проведения укоса.

По результатам первого укоса наблюдается весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 82,9% объясняют изменчивость значений урожайности. Полученная регрессионная

Таблица 6. Прогноз уровня урожайности сухой массы кормосмеси при норме внесения азота равной 120 кг/га

Table 6. Forecast of the yield level of dry mass of feed mix at nitrogen application rate of 120 kg/ha

Показатель	1 цикл (укос)	2 цикл (укос)	3 цикл (укос)	4 цикл (укос)
Модели с переменной X_2 – препарат «Бисолби-Т»				
Хр (норма дозы азота), кг/га	120	120	120	120
Ур (прогноз урожайности по модели), т/га	2,9015	3,5601	2,1810	0,9790
Предельная ошибка прогноза, т/га	0,7042	1,3292	0,3048	0,1111
Нижняя граница интервала прогноза, т/га	2,197	2,231	1,876	0,868
Верхняя граница интервала прогноза, т/га	3,606	4,889	2,486	1,090
Модели с переменной X_3 – препарат «Экстрасол»				
Хр (норма дозы азота), кг/га	120	120	120	120
Ур (прогноз урожайности по модели), т/га	3,2422	3,7300	2,1300	1,2233
Предельная ошибка прогноза, т/га	0,7110	1,2752	0,4143	0,1794
Нижняя граница интервала прогноза, т/га	2,531	2,455	1,716	1,044
Верхняя граница интервала прогноза, т/га	3,953	5,005	2,544	1,403

модель указывает на то, что при увеличении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,380 т/га без внесения «Экстрасола» и на 0,768 т/га при внесении «Экстрасола». Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается критериями Стьюдента и Фишера.

По результатам второго укоса наблюдается тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 71,4% объясняют вариацию значений урожайности. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увеличении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,528 т/га без внесения «Экстрасола» и на 0,789 т/га при внесении данного препарата. Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается только критерием Фишера.

По результатам третьего укоса наблюдается также весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 92,2% объясняют вариацию значений урожайности. Однако, следует отметить, что по данным этого укоса, в отличие от остальных случаев, направление влияния добавления «Экстрасола» (как и исследованного ранее биологического препарата «Бисолби-Т») оказало отрицательное влияние на уровень урожайности. Данный факт, как и в случае с препаратом «Бисолби-Т», связан с неблагоприятными погодными условиями. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увеличении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,395 т/га без внесения «Экстрасола» и на 0,378 т/га при внесении этого препарата. Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается толь-

ко критерием Фишера. Таким образом, использование препарата для повышения урожайности кормосмеси в период между вторым и третьим укосами не является целесообразным в виду неэффективности действия этих удобрений.

По результатам четвертого укоса наблюдается также весьма тесная корреляционная зависимость, исследуемые факторы на 93,4% объясняют вариацию значений урожайности. Полученная регрессионная модель указывает на то, что при увеличении дозы внесения азота на 30 кг/га можно ожидать прирост урожайности сухой массы кормосмеси в среднем на 0,146 т/га без внесения «Экстрасола» и на 0,402 т/га при внесении исследуемого препарата. Статистическая значимость модели и влияния фактора подтверждается критериями Стьюдента и Фишера.

Наибольшая эффективность и обоснованность увеличения дозы внесения азота прослеживается при внесении «Экстрасола» в периоды перед первым, вторым и четвертым укосами, исключение составил период перед третьим укосом. При этом к четвертому укосе эффективность совместного влияния факторов на урожайность снижается.

По полученным моделям для каждого рассмотренного случая укоса вычислены ожидаемые с вероятностью 0,95 границы доверительного интервала прогноза среднего уровня урожайности сухой массы кормосмеси при норме внесения азота, равной 120 кг/га с учетом использования исследуемых микробиологических препаратов – значения факторных переменных X_2 и X_3 при расчете прогнозов были взяты равными «1» (таблица 6).

При норме внесения азота, равной 120 кг/га, с вероятностью 0,95 можно ожидать, что уровень урожайности сухой массы кормосмеси:

– при условии внесения в почву препарата «Бисолби-Т» составит: по итогам первого укоса от 2,197 до 3,606 т/га, по итогам второго укоса от 2,231 до 4,889 т/га, по итогам третьего укоса от 1,876 до 2,486 т/га, по итогам четвертого укоса от 0,868 до 1,090 т/га;

– при условии внесения в почву препарата «Экстрасол» составит: по итогам первого укоса от 2,531 до 3,953 т/га, по итогам второго укоса от 2,455 до 5,005 т/га, по итогам третьего укоса от 1,716 до 2,544 т/га, по итогам четвертого укоса от 1,044 до 1,403 т/га.

Таким образом, получен-

ные результаты доказывают наличие положительной корреляции между дозой внесения азота и урожайностью сухой массы кормосмеси, эффективностью примененных микробиологических препаратов, степень которой зависит в том числе и от периода внесения удобрения и цикла скашивания — по результатам второго укоса корреляция между признаками наиболее высокая, ожидаемые прогнозные значения урожайности выше. Также можно отметить, что полученные прогнозные значения отражают большую эффективность именно препарата «Экстрасол».

Заключение

Применение методов статистического анализа данных с построением регрессионных моделей при проведении агробиологических исследований имеет определенную специфику. Возможность включения в регрессионную модель фиктивных объясняющих переменных позволяет исследовать и количественно оценить влияние неколичественных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур. Получение статистически значимых моделей является основой прогнозирования уровня урожайности и приня-

тия решений при выборе оптимальных вариантов внесения концентраций удобрений, определение предпочтений в отношении используемых для повышения продуктивности культур микробиологических добавок, расчет перспективных значений урожайности кормосмеси в зависимости от периода ее скашивания. Все это имеет стратегическое значение при планировании объемов производства кормов для сельскохозяйственных животных и величины затрат предприятий на осуществление своей деятельности, в частности для составления бюджета затрат на корма.

Литература

1. Асланова Г.Н., Сеферова З.А. Построение моделей парной и множественной регрессии для прогнозирования урожайности овощей [Электрон. ресурс] // Киберленинка. УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2019. С. 48–53. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-modeley-parnoy-i-mnozhestvennoy-regressii-dlya-prognozirovaniya-urozhaynosti-ovoschey/viewer>.
2. Баянова О.В. Анализ производства кормовых культур [Электрон. ресурс] // Modern Economy Success. 2020. № 1. С. 87–90. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_42626111_82966744.pdf.
3. Гоибов М.А., Зайниддинзода С.Д. Влияние внесения удобрений на урожайность зерновых культур в сельскохозяйственном секторе республики Таджикистан // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2023. Т. 20. № 5 (131). С. 33–37.
4. Гоибов М.А., Пиризода Д.С. Эконометрическая оценка факторов, влияющих на сельскохозяйственное производство пшеницы в согдийской области республики Таджикистан // Экономика Центральной Азии. 2024. Т. 8. № 1. С. 53–60.
5. Конончук В.В., Иовик Л.Н. Эконометрический анализ использования различных видов органических удобрений в формировании урожайности сельскохозяйственных культур [Электрон. ресурс] // Экологический вестник. 2016. № 2. С. 104–109. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_44546362_55717904.pdf.
6. Овчаров А.О., Терехов А.М. Эконометрический анализ использования биологических активов в сельскохозяйственных организаци-
- ях // Статистика и Экономика. 2020. № 17(1). С. 79–87. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-1-79-87.
7. Фейзуллаева Р.Э. Эконометрический анализ зависимости урожайности зерновых культур от количества применяемых инсектицидов // Хроноэкономика. 2019. № 1(14). С. 98–102. https://elibrary.ru/download/elibrary_36952034_36618173.pdf.
8. Ширнаева С.Ю. Различные подходы к прогнозированию урожайности зерновых культур // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2022. № 1–2. С. 129–132.
9. Ярошенко Н.Н., Кулак А.А., Овсиенко А.А. Эконометрический анализ факторов, влияющих на урожайность зерновых (на примере сельскохозяйственных организаций центральной зоны Краснодарского края) // Естественно-гуманитарные исследования. 2020. № 30(4). С. 269–274.
10. Бисолби-Т [Электрон. ресурс] // Агро-севторг. Каталог. Пестициды, микроэлементы и микробиологические препараты. Режим доступа: https://agrosvetorg.ru/bisolbi_t?ysclid=m268d3fp91152556798.
11. Экстрасол [Электрон. ресурс] // Группа компаний Балтик Терра. Продукция. Минеральные удобрения. Режим доступа: <https://baltic-terra.ru/catalog/udobreniya/mikrobiologicheskie/tproduct/592871081-531182725651-ekstrasol>.
12. Елисеева И.И., Курышева С.В. Фиктивные переменные в анализе данных // Социология: методология, методы, математическое моделирование. 2010. № 30. С. 43–63.
13. Гриднева И.В., Гриднев А.С. Построение регрессионной модели с фиктивными переменными // В сборнике: Инновационные технологии и технические средства для АПК. материалы международной научно-практической конфе-

ренции молодых ученых и специалистов, посвященной 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2022. С. 134–138.

14. Коликова Э.Е., Пынько Л.Е., Сергеева К.И. Фиктивные переменные в уравнении регрессии [Электрон. ресурс] // Научные исследования XXI века. 2023. № 4(24). С. 39–43. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_54384228_65451791.pdf.

15. Новиков А.И. Эконометрика [Электрон. ресурс]. М.: Издательско-торговая корпорация

«Дашков и К», 2019. С. 75–76. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1093036>.

16. Тагаев О.Н. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные) [Электрон. ресурс] // Достижения науки и образования. 2020. № 3(57). С. 28–33. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/regressionnye-modeli-s-peremennoy-strukturoy-fiktivnye-peremennye/viewer>.

17. Тупицына О.В. Исследование эффективности деятельности предприятий АПК методом регрессионного анализа с использованием фиктивных переменных наклона // Финансовая экономика. 2019. № 7. С. 334–336.

References

1. Aslanova G.N., Seferova Z.A. Construction of pair and multiple regression models for forecasting vegetable yields [Internet]. Kiberleninka. UEPS: upravleniye, ekonomika, politika, sotsiologiya = Cyberleninka. UEPS: management, economics, politics, sociology. 2019: 48–53. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-modeley-parnoy-i-mnozhestvennoy-regressii-dlya-prognozirovaniya-urozhaynosti-ovoschey/viewer>. (In Russ.)

2. Bayanova O.V. Analysis of forage crop production [Internet]. Modern Economy Success = Modern Economy Success. 2020; 1: 87–90. Available from: https://elibrary.ru/download/elibrary_42626111_82966744.pdf. (In Russ.)

3. Goibov M.A., Zayniddinzoda S.D. The Impact of Fertilizer Application on Grain Crops Yields in the Agricultural Sector of the Republic of Tajikistan. Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova = Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2023; 20; 5(131): 33–37. (In Russ.)

4. Goibov M.A., Pirizoda D.S. Econometric Assessment of Factors Affecting Agricultural Wheat Production in the Sughd Region of the Republic of Tajikistan. Ekonomika Tsentral'noy Azii = Economy of Central Asia. 2024; 8; 1: 53–60.

5. Kononchuk V.V., Iovik L.N. Econometric Analysis of the Use of Various Types of Organic Fertilizers in Determining Crop Yields [Internet]. Ekologicheskii vestnik = Ecological Bulletin. 2016; 2: 104–109. Available from: https://elibrary.ru/download/elibrary_44546362_55717904.pdf. (In Russ.)

6. Ovcharov A.O., Terekhov A.M. Econometric analysis of the use of biological assets in agricultural organizations. Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics. 2020; 17(1): 79–87. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-1-79-87. (In Russ.)

7. Feyzullayeva R.E. Econometric analysis of the dependence of grain crop yield on the amount of insecticides used. Khronoekonomika = Chronoeconomics. 2019; 1(14): 98–102. https://elibrary.ru/download/elibrary_36952034_36618173.pdf. (In Russ.)

8. Shirnayeve S.YU. Various approaches to forecasting the yield of grain crops. Nauka XXI veka: aktual'nyye napravleniya razvitiya = Science of the XXI century: current directions of development. 2022; 1–2: 129–132. (In Russ.)

9. Yaromenko N.N., Kulak A.A., Ovsiyenko A.A. Econometric analysis of factors influencing grain yields (on the example of agricultural organizations in the central zone of the Krasnodar Territory). Yestestvenno-gumanitarnyye issledovaniya = Natural Sciences and Humanities Research. 2020; 30(4): 269–274. (In Russ.)

10. Bisolbi-T [Internet]. Agrosvetorg. Katalog. Pestitsidy, mikroelementy i mikrobiologicheskiye preparaty = Agrosvetorg. Catalog. Pesticides, microelements and microbiological preparations. Available from: https://agrosvetorg.ru/bisolbi_t?ysclid=m268d3fp91152556798. (In Russ.)

11. Ekstrasol [Internet]. Gruppa kompaniy Baltik Terra. Produktsiya. Mineral'nyye udobreniya = Baltic Terra Group of Companies. Products. Mineral fertilizers. Available from: <https://baltic-terra.ru/catalog/udobreniya/mikrobiologicheskie/tproduct/592871081-531182725651-ekstrasol>. (In Russ.)

12. Yeliseyeva I.I., Kurysheva S.V. Dummy variables in data analysis. Sotsiologiya: metodologiya, metody, matematicheskoye modelirovaniye = Sociology: methodology, methods, mathematical modeling. 2010; 30: 43–63. (In Russ.)

13. Gridneva I.V., Gridnev A.S. Construction of a regression model with dummy variables. V sbornike: Innovatsionnyye tekhnologii i tekhnicheskkiye sredstva dlya APK. materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov, posvyashchennoy 110-letiyu FGBOU VO «Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni imperatora Petra I» = In the collection: Innovative technologies and technical means for the agro-industrial complex. materials of the international scientific and practical conference of young scientists and specialists dedicated to the 110th anniversary of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh: State Agrarian University named

after Emperor Peter I". Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I; 2022: 134-138. (In Russ.)

14. Kolikova E.Ye., Pyn'ko L.Ye., Sergeyeva K.I. Dummy variables in the regression equation [Internet]. Nauchnyye issledovaniya XXI veka = Scientific research of the XXI century. 2023; 4(24): 39-43. Available from: https://elibrary.ru/download/elibrary_54384228_65451791.pdf. (In Russ.)

15. Novikov A.I. Ekonometrika = Econometrics [Internet]. Moscow: Publishing and trading corporation "Dashkov i K"; 2019: 75-76. Available from: <https://znanium.com/catalog/product/1093036>. (In Russ.)

16. Tagayev O.N. Regression models with variable structure (dummy variables) [Internet]. Dostizheniya nauki i obrazovaniya = Achievements of science and education. 2020; 3(57): 28-33. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/regressionnye-modeli-s-peremennoy-strukturoy-fiktivnye-peremennye/viewer>. (In Russ.)

17. Tupitsyna O.V. Study of the efficiency of agricultural enterprises by the method of regression analysis using dummy slope variables. Finansovaya ekonomika = Financial Economics. 2019; 7: 334-336. (In Russ.)

Сведения об авторе

Оксана Анатольевна Шихова

К.э.н., доцент кафедры экономики и управления в АПК

Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия
им. Н.В. Верещагина, Вологда, Россия
Эл. почта: oksana-shikhova@yandex.ru

Information about the author

Oksana Anatolievna Shikhova

Cand. Sci. (Economics), Associate professor of the
department of economics and management in AIC
Vologda state dairy farming academy named after
N.V. Vereshchagin,
Vologda, Russia
E-mail: oksana-shikhova@yandex.ru

Методические аспекты оценки стоимости акций компаний-эмитентов на фондовом рынке

Цель исследования. Разработка методики оценки стоимости акций компаний-эмитентов на фондовом рынке на основе значений их инвестиционных критериев и показателей чистой прибыли в пересчете на акцию.

Материалы и методы. В исследовании использованы аналитические и статистические данные за временной период 1881–2022 гг. о рыночных котировках индекса S&P500 и показателях чистой прибыли в пересчете на акцию E, E6 и E10 (E6 и E10 — скользящее среднее E за предыдущие 6 и 10 лет) для компаний, входящих в расчет индекса S&P500. Также используются аналогичные данные за временной период 1998–2022 гг. для индексообразующих российских компаний Газпром, Норильский никель и Роснефть. Методология исследования включает статистические методы, методы сравнительного анализа, сопоставления и обобщения.

Результаты. На основе полученных данных регрессионной зависимости рыночных котировок индекса S&P500 с 1881 г. по 2022 г. от инвестиционных критериев американских компаний S&P500/E и S&P500/E10, а также от показателей чистой прибыли их в пересчете на акцию E и E10 показано, что объективные финансово-экономические характеристики компаний в основном определяют рыночную цену их акций. Регрессионная зависимость S&P500 от показателей E, E10 и от инвестиционного критерия S&P/E10 характеризуется как высокая и очень высокая. Представленный инвестиционный критерий S&P/E6 наравне с S&P500/E10 оказывает очень высокое влияние на

S&P500 в сравнении с другими критериями и показателями (данные регрессионной статистики в период кризисов доткомов с 2000 г. по 2005 г. и глобальных кризисных явлений с 2007 г. до 2010 г.). В большинстве случаев выявлены высокая и очень высокая зависимость рыночной стоимости акций компаний-эмитентов США и России от инвестиционных критериев P/E6 и P/E10, средняя и слабая их зависимость от показателей E, E6 и E10, а также слабая и очень слабая их зависимость от инвестиционного критерия P/E.

Заключение. Полученные результаты показывают, что для оценки достоверной стоимости акций компаний-эмитентов на фондовом рынке целесообразно использовать значения инвестиционных критериев P/E6 и P/E10. Практическая значимость проведенного исследования заключается в апробации разработанной методики оценки стоимости акций компаний-эмитентов на фондовом рынке. Результаты исследования могут быть применены участниками фондового рынка в выборе предпочтительных вариантов стратегий для инвестирования. На основе полученных данных о достоверной оценке стоимости акций компаний-эмитентов фондового рынка России регулирующие организации получают возможность формировать эффективное управление им в условиях негативных геополитических событий.

Ключевые слова: фондовый рынок; фондовый индекс; компания-эмитент; инвестиционный критерий; стоимость акции.

Evgeny V. Dorokhov

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Methodological Aspects of Estimating the Value of Shares of Issuing Companies on the Stock Market

The purpose of the study. Development of a methodology for the estimated value of shares of issuing companies on the stock market based on the values of their investment criteria and indexes of net profit per share.

Materials and methods. The study uses analytical and statistical data for the time period 1881–2022 on the market quotations of the S&P500 index and indexes of net profit of companies in terms of E, E6 and E10 shares (E6 and E10 are the moving average of E for the previous 6 and 10 years) for companies included in the calculation of the S&P500 index. Similar data for the time period 1998–2022 of the index-forming Russian companies Gazprom, Nor Nickel and Rosneft are also used. The research methodology includes statistical methods, methods of comparative analysis, comparison and generalization.

Results. Based on the obtained data of regression dependence of the market quotations of the S&P500 index from 1881 to 2022 on the investment criteria of American companies S&P500/E and S&P500/E10, as well as on their net profit indexes in terms of E and E10 shares, it is shown that the objective financial and economic characteristics of companies mainly determine the market price of its shares. The regression dependence of the S&P500 on the E, E10 indexes and on the S&P/E10 investment criterion is characterized as high and very high. The presented S&P/E6 investment criterion,

along with the S&P500/E10, has a very high impact on the S&P500 in comparison with other criteria and indexes (data from regression statistics during the dotcom crises from 2000 to 2005 and global crisis phenomena from 2007 to 2010). In most cases, it was revealed: high and very high dependence of the market value of shares of US and Russian issuing companies on the investment criteria P/E6 and P/E10; medium and weak dependence on the indexes E, E6 and E10; weak and very weak dependence on the investment criterion P/E.

Conclusion. The results obtained show that to assess the reliable value of shares of issuing companies on the stock market, it is advisable to use the values of investment criteria P/E6 and P/E10. The practical significance of the study lies in testing the developed methodology for estimating the value of shares of issuing companies on the stock market. Stock market participants in choosing preferred investment strategies can use the results of the study. Based on the data obtained on a reliable assessment of the value of shares of issuing companies of the Russian stock market, regulatory organizations have the opportunity to formulate effective management of it in the context of existing negative geopolitical events.

Keywords: stock market; stock index; issuing company; investment criterion; stock price.

Введение

Фондовые рынки (ФР) представляют собой финансовые институты, выполняющие функции перераспределения свободных денежных ресурсов, их опосредованного движения и оценки прав собственности на ценные бумаги, а также перераспределения информации и возникающего риска между участниками фондовых процессов. ФР являются частью финансового рынка, аккумулирующего денежные ресурсы, которые направляются в различные отрасли экономики, где происходит их иммобилизация на длительный срок. Для привлечения финансовых средств на развитие и увеличение масштабов производства компании осуществляют эмиссию ценных бумаг (акций), свободно обращаемых на фондовых рынках. Рыночная стоимость акций компаний-эмитента формируется участниками ФР с учетом внешней экономико-финансовой конъюнктуры (мировой, страновой, региональной, отраслевой), внутренних рисков компании и ее производственно-экономических показателей.

В последнее время на рыночную стоимость акций все большее влияние оказывают ошибки трейдеров и манипулирование ценами как отдельных акций, так и фондовым рынком в целом (в основном для формирующихся рынков). Повсеместное применение «программ-роботов» для осуществления торговых операций нередко приводит к возникновению волатильности рыночных цен и экстремальным движениям стоимости фондовых активов. В связи с этим в современных финансово-экономических условиях, которые обусловлены экономическими кризисами и геополитическими трансформациями, порождающими волатильность котировок фондовых активов, проблема опре-

деления достоверной оценки стоимости акций компаний-эмитентов для участников ФР, потенциальных инвесторов, собственников и приобретателей компаний является актуальной.

Обзор литературы

Существуют различные методы и методики оценивания акций компаний-эмитентов. Методы, использующие процедуры дисконтирования денежных потоков для оценки стоимости акций компаний, анализируются в работах [1–4]. Методика доходного подхода для оценки фондового актива рассматривается в статье [1]. В исследовании [2] для оценки стоимости акций компаний нефтегазовой отрасли рассматриваются рыночные мультипликаторы. Отмечается их волатильность по времени и пространству даже при сравнении компаний в пределах одной отрасли. Предложена формула для оценки стоимости на основе понятия мультипликаторной волатильности акции. В статье [3] сопоставляются следующие методы: сравнительной оценки на базе инвестиционных мультипликаторов; дивидендный и доходный при дисконтировании денежных потоков; ценообразования опционов с использованием моделей Блэка-Шоулза и биномиальной модели. Работа [4] посвящена реализации дисконтирования денежных потоков с использованием отчетов о прибылях и убытках компаний.

Нобелевским лауреатом по экономике R.Shiller разработана процедура сглаживания циклических колебаний доходов компании (чистой прибыли) [5, 6]. В ней используется расчет скользящего среднего за предыдущие 10 лет, скорректированного на инфляцию за некоторый период времени, при расчете инвестиционного мультипликатора P/E (P —

рыночная стоимость акции, E — прибыль на одну акцию). Такая процедура позволяет осуществлять более точную оценку стоимости компаний-эмитентов в отличие от классической схемы. В статье [7] на основе осреднения доходов (чистой прибыли) компаний-эмитентов по Шиллеру в качестве прогнозных оценок их инвестиционного потенциала используются значения различных инвестиционных показателей.

В исследованиях [8–10] рассматриваются методики моделирования финансовых систем и управления фондовыми активами на основе процедур синтеза вероятностных и нечетко-множественных описаний этих систем. При этом моделирование случайных и неопределенных процессов осуществляется с помощью вероятностных распределений с нечеткими параметрами.

На основе метода *VaR* (*Value at Risk*) в статье [11] анализируются котировки акций предприятий реального сектора Узбекистана. Оценка рыночной цены осуществляется с использованием модели Марковица и модели *CAPM* Шарпа. Систематизация трудов российских и зарубежных авторов по методам расчета величины *VaR* с учетом современных тенденций рассматривается в исследовании [12].

Оценка информационной эффективности и кластеризации волатильности прогнозирования на финансовых рынках осуществляется в работах [13–16]. Для этого в них разработаны модели прогнозирования волатильности фондового рынка на основе различных модификаций *ARCH* и *GARCH* моделей. Эти модели применяются в эконометрике для анализа финансовых данных, которые представляются временными рядами, на основе их прошлых значений, отстоящих на один или несколько соот-

ветствующих временных периодов назад.

В статье [17] рассматриваются методические аспекты фундаментального анализа акций, позволяющие упорядочить процедуры для определения инвестиционной стоимости ценных бумаг. Показывается, что фундаментальный анализ акций с учетом особенностей макроэкономических и отраслевых факторов, а также показателей финансовой и производственной деятельности компании-эмитента позволяет получить релевантную оценку внутренней (справедливой) стоимости акций компании. В работе [18] установлено, что чрезмерная волатильность может быть вызвана ошибками аналитиков в прогнозных ценах на акции. Когда ошибки становятся очевидными, цены на акции соответствующим образом корректируются, порождая волатильность.

Приведенный обзор современного состояния изучаемой проблемы показывает отсутствие универсального метода оценки акций компаний-эмитентов. Многие из этих методов являются узкоспециализированными и в основном используются фондовыми аналитиками и профильными организациями. Одними из самых распространенных и простых в применении на практике являются методы, основанные на сравнительной оценке акций компаний-эмитентов с применением инвестиционных критериев. Все инвестиционные критерии и показатели представляют собой отношение рыночной цены акции, формируемой на основе баланса спроса и предложения участниками ФР (субъективной величины), к объективным финансово-экономическим показателям компании (доходам, чистой прибыли и пр.) в расчете на одну акцию.

Если принять рациональную гипотезу о том, что объ-

ективные финансово-экономические характеристики компании в стабильной экономике в основном определяют достоверную оценку рыночной цены ее акции, то эти инвестиционные критерии для компаний-аналогов одной страны должны иметь некоторые оптимальные значения (оптимальные интервалы значений). Отклонения от этих значений (интервалов значений) будет означать, что рассматриваемая акция оценена рынком не по своим фундаментальным показателям и ее оценка не соответствует финансово-экономическим характеристикам компании. В данном случае будем считать, что ее оценка не является достоверной.

Соответственно, значение инвестиционного критерия для всех участников ФР может служить индикатором достоверности текущей оценки стоимости акций компании-эмитента по отношению к ее финансово-экономическим показателям. Однако во время кризисных явлений такие экономические показатели компании, как доходы, чистая прибыль и пр., становятся крайне волатильными и могут стремиться к нулевым и даже отрицательным значениям. В этом случае инвестиционные критерии принимают некорректные значения. Для устранения таких значений R.Shiller разработал метод сглаживания циклических колебаний доходов компании (чистой прибыли). Процедура сглаживания осуществляется вычислением скользящего среднего за предыдущие 10 лет для выбранного экономического показателя компании, причем все цены корректируются на величину инфляции за этот период времени.

Оценка достоверной стоимости акций компаний-эмитентов на ФР с применением процедуры сглаживания по Шиллеру весьма волатильных во время кризисных явлений

экономических показателей компаний-эмитентов является целью настоящей статьи.

Методика оценки акций компаний-эмитентов на основе инвестиционных критериев

Рыночная стоимость акций компании имеет два аспекта. С одной стороны, собственники акций получают право на дивиденды, которые потенциально определяются объективными финансово-экономическими показателями компании. С другой стороны, неопределенность и иррациональность формирования рыночной цены акции на ФР имеет субъективный характер. В связи с этим особый интерес представляет оценка акций компаний-эмитентов на основе инвестиционных критериев, зависящих как от объективных финансово-экономических показателей компании, так и от рыночной цены их акций.

Инвестиционные критерии обычно представляют собой отношение рыночной цены акции компании к различным показателям: к ее чистой прибыли в расчете на одну акцию (P/E); к выручке в расчете на одну акцию (P/S); к денежному потоку на акцию (P/CF); к балансовой стоимости акции (P/BV) и т.п. Как правило, они используются участниками ФР для оценки стоимости акций путем сравнительного анализа аналогичных ценных бумаг компаний-эмитентов в рамках данного рынка.

Один из самых распространенных инвестиционных критериев определяется по формуле:

$$M = P/E, \quad (1)$$

где P — рыночная цена одной акции, а E — чистая прибыль в пересчете на акцию.

Обычно этот показатель рассчитывается каждый год

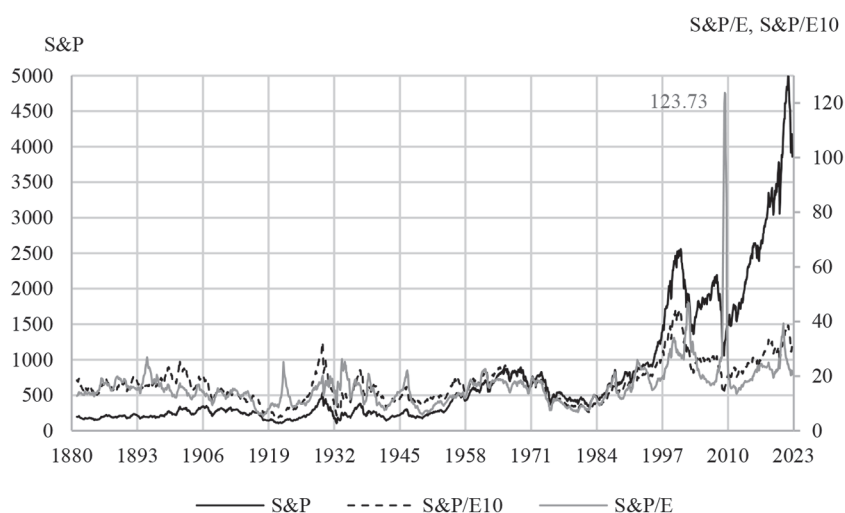


Рис. Изменение индекса S&P (левая ось), инвестиционных критериев S&P/E и S&P/E10 (правая ось) на временном отрезке с 1881 г. по 2022 г.

Fig. Changes in the S&P index (left axis), S&P/E and S&P/E10 investment criteria (right axis) over the time period from 1881-2022

для всех компаний-эмитентов, а его значения доступны в финансовых отчетах компаний. Для участников ФР значение инвестиционного критерия (1) показывает, сколько они готовы заплатить за компанию в сравнении с зарабатываемой ею чистой годовой прибылью. Текущее значение данного показателя обычно интерпретируется следующим образом: большинство участников ФР в процессе формирования рыночной цены акции компании-эмитента P в достаточной степени уверены в своем ожидании, что данная компания будет генерировать чистую прибыль на акцию не менее величины E в течение последующих M лет. Историческая практика фондовых торгов показывает, что инвестиционный критерий компании-эмитента обычно имеет примерно одинаковое значение и находится в некотором интервале для компаний-аналогов данного фондового рынка. Соответственно, сравнительный анализ текущего значения инвестиционного критерия рассматриваемой компании с инвестиционными критериями компаний-аналогов позволяет определить достоверность оценки акции данной компа-

нии ее финансово-экономическим показателями.

Обоснованность сформулированной выше гипотезы подтверждается на примере зависимости рыночных котировок индекса $S\&P500$ (далее $S\&P$) от инвестиционных критериев компаний, входящих в расчет этого индекса ($S\&P/E$ и $S\&P/$

$E10$), на временном отрезке с 1881 г. по 2022 г. Здесь и далее значения котировок и чистой прибыли в пересчете на акцию даются с учетом инфляции. Выбор ФР США обусловлен его развитием и значительной ликвидностью, которые ограничивают спекуляции и манипулирование со стороны его участников.

Графики $S\&P$, инвестиционных критериев $S\&P/E$ и $S\&P/E10$ построены на основании данных [19] (рисунок).

Визуальный анализ графиков на рисунке показывает, что с 1881 г. по 2008 г. значения $S\&P$, $S\&P/E$ и $S\&P/E10$ имеют довольно заметную корреляцию. Значительное нарушение ее наблюдается на графике $S\&P/E$ после 2008 г. (начало глобального финансово-экономического кризиса). В мае 2009 г. инвестиционный критерий $S\&P/E$ достиг своего максимального значения за все время наблюдения (123.73). Результаты регрессионного анализа (табл. 1) на заданном уровне значимости 0.05 под-

Таблица 1 (Table 1)

Результаты расчета регрессионной зависимости S&P от значений S&P/E, S&P/E10, S&PE и S&PE10 в 1881 – 2008 гг. и в 2008 – 2022 гг.

The results of calculating the regression dependence of S&P on the values of S&P/E, S&P/E10, S&PE and S&PE10 in 1881 – 2008 and in 2008 – 2022

Регрессионная статистика	Годы	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R^2	F	Значимость F
$S\&P$ от $S\&P/E$	1881–2008	0.6473	0.4190	1098.48	8E-182
$S\&P$ от $S\&P/E10$	1881–2008	0.7913	0.6261	2550.66	0
$S\&P$ от $S\&P/E$	2008–2022	0.1832	0.0336	6.08	0.0146
$S\&P$ от $S\&P/E10$	2008–2022	0.9601	0.9217	2060.03	1E-98
$S\&P$ от $S\&PE$	1881–2008	0.8724	0.7611	4850.80	0
$S\&P$ от $S\&PE10$	1881–2008	0.8363	0.6995	3544.90	0
$S\&P$ от $S\&PE$	2008–2022	0.8107	0.6572	335.49	2E-42
$S\&P$ от $S\&PE10$	2008–2022	0.9571	0.9161	1910.80	4E-96

Источник: рассчитано автором по данным [1]

Source: calculated by the author according to the data [1]

тверждают выводы анализа графиков на рисунке. Здесь и далее регрессионный анализ осуществляется на заданном уровне значимости 0.05 с применением программного средства Microsoft Excel 2019.

Значения коэффициентов корреляции и детерминации зависимости индекса $S\&P$ от значений инвестиционного критерия $S\&P/E$ (табл. 1) показывают, что до 2008 г. имела место *средняя* корреляционная и регрессионная зависимость. После 2008 г. наблюдается *очень слабая* зависимость. Здесь и далее корреляционная и регрессионная зависимость оценивается по шкале Чеддока [20].

Регрессионная статистика устанавливает *высокую* зависимость индекса $S\&P$ от значений $S\&PE$ и $S\&PE10$ до 2008 г., после 2008 г. наблюдается *высокая и очень высокая* зависимость $S\&P$ от значений $S\&PE$ и $S\&PE10$ соответственно.

Здесь и далее для коэффициентов корреляции не ниже 0.5 (*средняя* зависимость) значения F -критерия Фишера и его уровней значимости для заданного уровня значимости 0.05 демонстрируют значимость этих коэффициентов детерминации и уравнений регрессии. Полученные значения t -статистики подтверждают статистическую значимость коэффициентов уравнений регрессии для этого диапазона коэффициентов корреляции.

Из данных табл. 1 следует, что минимальные значения коэффициентов корреляции и детерминации показывает регрессионная зависимость индекса $S\&P$ от значений $S\&P/E$ (0.6473) (с 1881 г. по 2008 г.) и 0.1832 (с 2008 г. по 2022 г.). Проведенный регрессионный анализ демонстрирует, что индекс $S\&P$ весьма сильно зависит от $S\&P/E10$, $S\&PE$ и $S\&PE10$. Причем эта зависимость не нарушается и во время значительных кризисных явлений в 2008–2022 гг. Тем самым подтверждается обо-

снованность сформулированной выше гипотезы, а также рационального определения P/E путем расчета скользящего среднего E за предыдущие несколько лет (в данном случае за 10 лет) для достоверной оценки стоимости акций компаний–эмитентов.

С учетом идей Minsky, изложенных в его теории деловых экономических циклов [21, 22], и частоты последних мировых финансово-экономических кризисов для расчета показателя P/E в настоящее время целесообразно выбрать временной интервал, равный шести годам. В этом случае значение $E6$ равняется скользящему среднему E за предыдущие 6 лет.

Для сравнительной оценки силы зависимости $S\&P$ от

$S\&P/E$, $S\&P/E6$, $S\&P/E10$, а также от $S\&PE$, $S\&PE6$, $S\&PE10$ в табл. 2. представлены результаты регрессионного анализа в период кризиса доткомов с 2000 г. по 2005 г. и значительных кризисных явлений с 2007 г. до 2010 г.

Результаты регрессионной статистики (табл. 2) показывают, что зависимость $S\&P$ от $S\&P/E6$ и $S\&P/E10$ во время кризисов 2000 г. и 2008 г. характеризуется максимальными коэффициентами корреляции и детерминации (*очень высокая* зависимость). При этом зависимость $S\&P$ от показателя $S\&P/E6$ с 2007 г. по 2010 г. принимает максимальные значения из всей приведенной в табл. 2 регрессионной статистики. Значения коэффициентов корреляции и детерми-

Таблица 2 (Table 2)

Результаты расчета регрессионной зависимости $S\&P$ от значений $S\&P/E$, $S\&P/E6$, $S\&P/E10$, $S\&PE$, $S\&PE6$ и $S\&PE10$ (2000 г. – 2005 г. и 2007 г. – 2010 г.)

The results of calculating the regression dependence of $S\&P$ on the values of $S\&P/E$, $S\&P/E6$, $S\&P/E10$, $S\&PE$, $S\&PE6$ and $S\&PE10$ (2000–2005 and 2007–2010)

Регрессионная статистика	Годы	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R^2	F	Значимость F
$S\&P$ от $S\&P/E$	2000–2005	0.0186	0.0003	0.03	0.8684
$S\&P$ от $S\&P/E6$	2000–2005	0.9701	0.9411	1279.27	5.67E-51
$S\&P$ от $S\&P/E10$	2000–2005	0.9495	0.9015	732.10	5.13E-42
$S\&P$ от $S\&P/E$	2007–2010	0.6506	0.4233	24.96	2E-05
$S\&P$ от $S\&P/E6$	2007–2010	0.9907	0.9815	1860.57	6.19E-32
$S\&P$ от $S\&P/E10$	2007–2010	0.9825	0.9654	947.76	2E-26
$S\&P$ от $S\&PE$	2000–2005	0.4197	0.1761	17.10	8.67E-05
$S\&P$ от $S\&PE6$	2000–2005	0.3155	0.0995	8.84	0.0039
$S\&P$ от $S\&PE10$	2000–2005	0.3839	0.1474	13.83	0.0003
$S\&P$ от $S\&PE$	2007–2010	0.7748	0.6004	51.07	3E-08
$S\&P$ от $S\&PE6$	2007–2010	0.2250	0.0506	1.81	0.1871
$S\&P$ от $S\&PE10$	2007–2010	0.3002	0.0901	3.37	0.0752

Источник: рассчитано автором по данным [1]

Source: calculated by the author according to the data [1]

Таблица 3 (Table 3)

**Результаты расчета регрессионной зависимости стоимости акций
ПАО Газпром от значений ГП/Е, ГП/Е6, ГП/Е10, ГПЕ, ГПЕ6 и
ГПЕ10 (1998 г. – 2022 г.)**

**The results of calculation of regression dependence of PJSC Gazprom shares
value on GP/E, GP/E6, GP/E10, GPE, GPE6 and GPE10 values
(1998 – 2022)**

Регрессионная статистика	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R^2	F	Значимость F
ГП от ГП/Е	0.0511	0.0026	0.06	0.8085
ГП от ГПЕ6	0.3432	0.11781	2.40	0.1385
ГП от ГП/Е6	0.3597	0.1293	2.67	0.1194
ГП от ГПЕ	0.4447	0.1977	5.67	0.0259
ГП от ГПЕ10	0.6955	0.4838	13.12	0.0028
ГП от ГП/Е10	0.9412	0.8858	108.58	5.6E-08

Источник: рассчитано автором по данным официальных сайтов ПАО Газпром и Московской Биржи. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/investors/>; <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=GAZP>

Source: calculated by the author according to the official websites of PJSC Gazprom and the Moscow Stock Exchange. An electronic resource. Access mode: <https://www.gazprom.ru/investors/>; <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=GAZP>

Таблица 4 (Table 4)

**Результаты расчета регрессионной зависимости стоимости акций ПАО
ГМК Норильский никель от значений НН/Е, НН/Е6, НН/Е10, ННЕ,
ННЕ6 и ННЕ10 (2001 г. – 2022 г.)**

**The results of calculation of regression dependence of PJSC Nor Nickel
shares value on NN/E, NN/E6, NN/E10, NNE, NNE6 and NNE10 values
(2001–2022)**

Регрессионная статистика	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, R^2	F	Значимость F
НН от НН/Е	0.2343	0.0549	1.16	0.2940
НН от ННЕ10	0.5890	0.3469	5.84	0.0342
НН от НН/Е6	0.6438	0.4144	10.62	0.0053
НН от ННЕ6	0.6483	0.4203	10.87	0.0049
НН от ННЕ	0.7928	0.6285	33.83	1.1E-05
НН от НН/Е10	0.8205	0.6732	22.66	0.0006

Источник: рассчитано автором по данным официальных сайтов ПАО ГМК Норильский никель и Московской Биржи. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://nornickel.ru/investors/reports-and-results/annual-reports/>; <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=GMKN>

Source: calculated by the author according to the official websites of PJSC Nor Nickel and the Moscow Stock Exchange. An electronic resource. Access mode: <https://nornickel.ru/investors/reports-and-results/annual-reports/>; <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=GMKN>

нации зависимости $S\&P$ от $S\&P/E$ и $S\&PE$ во время кризиса 2007 г. по 2010 г. имеют среднюю зависимость. Остальные значения коэффициентов корреляции и детерминации относятся к слабой и очень слабой зависимости $S\&P$ от показателей, определяющих чистую прибыль компании—эмитента в пересчете на акцию с учетом инфляции.

Результаты проведенного регрессионного анализа свидетельствуют о том, что показатель $S\&P/E6$, так же как и показатель $S\&P/E10$, в данном случае значительно лучше отражают реальную оценку индекса $S\&P$, чем показатель $S\&P/E$ и показатели $S\&PE$, $S\&PE6$ и $S\&PE10$. Поэтому данные показатели могут быть использованы для оценки достоверной стоимости акций компаний—эмитентов на фондовом рынке.

Результаты оценки зависимости рыночной стоимости акций российских компаний—эмитентов от их инвестиционных критериев

Для индексов российского фондового рынка отсутствуют достоверные значения показателя E и инвестиционного критерия P/E , поэтому для регрессионного анализа выбираются несколько ключевых российских компаний: ПАО Газпром (ГП), ПАО ГМК Норильский никель (НН), ПАО НК Роснефть (РН). Эти компании являются индексобразующими, так как поведение их котировок в большей части определяет движение российских индексов.

Результаты регрессионного анализа зависимости стоимости акций ПАО Газпром от значений ГП/Е, ГП/Е6 и ГП/Е10, а также от значений показателей ГПЕ, ГПЕ6 и ГПЕ10 в период 1998 – 2022 гг. представлены в табл. 3. Здесь и далее результаты регрессионного анализа ранжируются по коэффициенту корреляции R .

Данные регрессионного анализа, приведенные в табл. 3, показывают, что зависимость котировок акций ПАО Газпром от ГП/Е10 является очень высокой, а от ГПЕ10 — средней. Регрессионная зависимость рыночной стоимости акций ГП от остальных показателей не превышает слабую зависимость (менее 0.5 значения коэффициента корреляции). Здесь и далее данные для расчетов инвестиционных критериев рассматриваемых

российских компаний взяты на их официальных сайтах.

В табл. 4 представлены результаты регрессионного анализа зависимости стоимости акций ПАО ГМК Норильский никель от значений инвестиционных критериев НН/Е, НН/Е6 и НН/Е10, а также от значений показателей ННЕ, ННЕ6 и ННЕ10 в период 2001 – 2022 гг.

Данные табл. 4 показывают, что регрессионная зависимость НН от НН/Е10 и от ННЕ

является *высокой*, *НН* от *НН/Е6*, *ННЕ6* и *ННЕ10* — *средней*, а *НН* от *НН/Е* — *очень слабой*.

Результаты регрессионного анализа зависимости стоимости акций ПАО НК Роснефть от значений *РН/Е*, *РН/Е6* и *РН/Е10*, а также от значений показателей *РНЕ*, *РНЕ6* и *РНЕ10* в период 2005 — 2022 гг. представлены в табл. 5.

Результаты регрессионного анализа в табл. 5 демонстрируют *высокую* и *среднюю* зависимость стоимости акций ПАО НК Роснефть от показателей *РН/Е6* и *РН/Е10*, от показателя *РНЕ* — *слабую* зависимость, а от показателей *РН/Е*, *РНЕ6* и *РНЕ10* — *очень слабую*.

В табл. 6 представлена выборка данных из табл. 3, табл. 4 и табл. 5 с результатами регрессионного анализа компаний ГП, НН и РН по значению коэффициента корреляции не ниже 0.7 (критерий *высокой* зависимости).

Результаты регрессионного анализа рассматриваемых российских компаний (табл. 3, 4 и 5) немного отличаются от данных регрессионной статистики ФР США (табл. 1 и 2). Если данные регрессионной статистики ФР США, приведенные в табл. 1 и 2, однозначно показывают максимальные значения зависимости (*очень высокая* — коэффициент корреляции не ниже 0.9) индекса *S&P* только от показателей *S&P/Е6* и *S&P/Е10*, то для рассматриваемых российских компаний зависимость рыночной стоимости их акций от этих показателей не вполне соответствует данным американского рынка (табл. 6).

Заключение

В настоящей статье исследуется оценка акций компаний-эмитентов на основе значений их инвестиционных критериев и чистой прибыли в пересчете на акцию. На примере анализа регрессионной зависимости рыночных

Таблица 5 (Table 5)

Результаты расчета регрессионной зависимости стоимости акций ПАО НК Роснефть от значений *РН/Е*, *РН/Е6*, *РН/Е10*, *РНЕ*, *РНЕ6*, *РНЕ10* (2005 г. — 2022 г.)

The results of calculation of regression dependence of PJSC Rosneft shares value on *РН/Е*, *РН/Е6*, *РН/Е10*, *РНЕ*, *РНЕ6*, *РНЕ10* values (2005 — 2022)

Регрессионная статистика	Коэффициент корреляции, <i>R</i>	Коэффициент детерминации, <i>R</i> ²	<i>F</i>	Значимость <i>F</i>
<i>РН</i> от <i>РНЕ10</i>	0.0317	0.0010	0.01	0.9406
<i>РН</i> от <i>РНЕ6</i>	0.0692	0.0048	0.05	0.8307
<i>РН</i> от <i>РН/Е</i>	0.1727	0.0298	0.46	0.5075
<i>РН</i> от <i>РНЕ</i>	0.4768	0.2273	4.41	0.0530
<i>РН</i> от <i>РН/Е10</i>	0.5872	0.3448	3.16	0.1259
<i>РН</i> от <i>РН/Е6</i>	0.8472	0.7178	25.44	0.0005

Источник: рассчитано автором по данным официальных сайтов ПАО НК Роснефть и Московской Биржи. Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.rosneft.ru/Investors/statements_and_presentations/Statements/; <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=ROSN>

Source: calculated by the author according to the official websites of PJSC Rosneft and the Moscow Stock Exchange. An electronic resource. Access mode: https://www.rosneft.ru/Investors/statements_and_presentations/Statements/; <https://www.moex.com/ru/issue.aspx?board=TQBR&code=ROSN>

Таблица 6 (Table 6)

Данные регрессионного анализа компаний Газпром, Норильский никель и Роснефть по значению коэффициента корреляции не ниже 0.7

The data of the regression analysis for Gazprom, Nor Nickel and Rosneft companies with the correlation coefficient of not lower than 0.7

Регрессионная статистика	Коэффициент корреляции, <i>R</i>	Коэффициент детерминации, <i>R</i> ²	<i>F</i>	Значимость <i>F</i>
<i>ГП</i> от <i>ГП/Е10</i>	0.9412	0.8858	108.58	5.6E-08
<i>НН</i> от <i>ННЕ</i>	0.7928	0.6285	33.83	1.1E-05
<i>НН</i> от <i>НН/Е10</i>	0.8205	0.6732	22.66	0.0006
<i>РН</i> от <i>РН/Е6</i>	0.8472	0.7178	25.44	0.0005

Источник: сформировано автором по данным таблиц 3, 4 и 5

Source: formed by the author according to Tables 3, 4 and 5

котировок индекса *S&P* от инвестиционных критериев американских компаний *S&P/Е* и *S&P/Е10* и показателей чистой прибыли в пересчете на акцию *S&P/Е* и *S&P/Е10* на временных отрезках с 1881 г. по 2008 г. и с 2008 г. по 2022 г. подтверждена сформулированная гипотеза о том, что объективные финансово-экономические характеристики компаний в основном определяют оценку рыночной цены их акций. Регрессионная зависимость котировок *S&P* от *S&P/Е10*, *S&P/Е* и *S&P/Е10* характеризуется, как *высокая* и *очень высокая*, а *S&P* от *S&P/Е*, как *слабая* и *очень слабая* на данных временных отрезках.

Для оценки акций компаний-эмитентов, с учетом частоты последних мировых финансово-экономических кризисов, предлагается использовать, наряду с инвестиционным критерием Minsky — *S&P/Е10*, критерий *S&P/Е6* (скользящее среднее *E* за предыдущие 6 лет по компаниям, входящим в расчет индекса *S&P*). Обоснованность этого выбора подтверждается сравнением данных регрессионного анализа зависимости *S&P* от *S&P/Е*, *S&P/Е6*, *S&P/Е10*, *S&P/Е*, *S&P/Е6*, *S&P/Е10* в период кризиса доткомов с 2000 г. по 2005 г. и глобальных кризисных явлений с 2007 г. до 2010 г. (табл. 2). Результаты данного регрессион-

ного анализа показывают *очень высокую* зависимость индекса S&P от S&P/E6, S&P/E10 (коэффициент корреляции превышает 0.9) в сравнении с другими показателями (S&P/E, S&PE, S&PE6 и S&PE10) в эти временные периоды. Поэтому эти показатели в приоритетном порядке могут быть использованы для оценки *достоверной* стоимости акций компаний-эмитентов на фондовом рынке США.

Исследование зависимости рыночной стоимости акций ключевых российских компаний Газпром, Норильский никель, Роснефть от их финансово-экономических показателей P/E, P/E6, P/E10, E, E6, E10

показало, что критерию *очень высокой* зависимости (коэффициент корреляции не ниже 0.9) удовлетворяет только зависимость ГП от ГПЕ10. Критерию *высокой* зависимости (коэффициент корреляции не ниже 0.7) удовлетворяют также зависимости НН от ННЕ, НН/Е10 и РН от РН/Е6. Предполагается, что такой результат связан с относительно незначительным временем существования ФР России и его более низкой ликвидностью по сравнению с ФР США.

Таким образом, полученные результаты регрессионной статистики показывают: в большинстве случаев *высокую*

и *очень высокую* зависимость рыночной стоимости акций компаний-эмитентов США и России от инвестиционных критериев P/E6 и P/E10; в основном *среднюю* и *слабую* их зависимость от показателей E, E6 и E10; *слабую* и *очень слабую* их зависимость от инвестиционного критерия P/E. Соответственно, для *достоверной* оценки стоимости акций компаний-эмитентов на фондовом рынке инвестиционные критерии P/E6 и P/E10 могут быть использованы в приоритетном порядке по отношению к другим инвестиционным критериям и показателям чистой прибыли.

Литература

1. Демиденко Т.И., Бричка Е.И. Проблемные аспекты практического применения метода дисконтированных денежных потоков при оценке стоимости компании // Финансовые исследования. 2019. № 4(65). С. 247–257.
2. Минасян В.Б. Оценка рисков, возникающих при применении технологии мультипликаторов для оценки акций // Финансы: теория и практика. 2018. № 22(3). С. 124–135.
3. Россохин В.В. Анализ подходов к фундаментальной оценке стоимости акций // Экономический анализ: теория и практика. 2008. № 6(111). С. 56–62.
4. Fernandez P. Valuation Methods and Shareholder Value Creation. Academic Press. San Diego. CA, 2002. DOI:10.1016/b978-0-12-253841-4.x5000-8.
5. Shiller R. Irrational Exuberance. Princeton University Press. Broadway Books 2nd ed., 2005.
6. Campbell J.Y., Shiller R.J. Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends // Journal of Finance. 1988. № 43. С. 661–676. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1988.tb04598.x.
7. Дорохов Е.В. Совершенствование системы статистических показателей оценки состояния и перспектив развития фондового рынка // Вопросы статистики. 2022. Т. 28. № 1. С. 17–27.
8. Недосекин А.О. Фондовый менеджмент в расплывчатых условиях. СПб.: Типография «Сезам», 2003.
9. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой информации. М.: Наука, 1981.
10. Markowitz H.M. Portfolio Selection: Efficient Diversification in Investments // Operational Research Society. 1959. № 4(10). С. 253–254.
11. Tursunkhodjaeva S.Z.K. Valuation of shares of real sector enterprises of the republic of Uzbekistan by VAR method // South Asian Journal of Marketing & Management Research. 2020. Т. 8. № 3. С. 51–61. DOI: 10.5958/2249-877X.2020.00083.1.
12. Дробыш И.И. Современные методы расчета величины Value at Risk при оценке рыночных рисков // Труды ИСА РАН. 2018. № 68(3). С. 51–62. DOI: 10.14357/20790279180305.
13. Andersen T.G., Bollerslev T. ARCH and GARCH Models. Encyclopedia of Statistical Sciences. Vol. II. N.Y.: John Wiley and Sons, 1998. С. 6–16. DOI: 10.1002/0471667196.ESS0592.PUB3.
14. Sentana E. Quadratic ARCH models // Review of Economic Studies. 1995. № 4(62). С. 639–661. DOI: 10.2307/2298081.
15. Nelson D. Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach // Econometrica. 1991. № 2(59). С. 347–370.
16. Bera A., Higgins M., Lee S. Interaction between autocorrelation and conditional heteroskedasticity: a random-coefficient approach // Journal of Business & Economic Statistics. 1992. № 10. С. 133–142.
17. Андрианова Л.Н. Методические аспекты фундаментального анализа акций // Финансовые рынки и банки. 2020. № 1. С. 38–43.
18. Bulkley G., Harris D.F. Irrational Analysts' Expectations as a Cause of Excess Volatility in Stock Prices // The Economic Journal. 1997. № 107(441). С. 359–371. DOI: 10.1111/j.0013-0133.1997.163.x.
19. Online Data Robert Shiller. 2022. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.econ.yale.edu/~shiller/data.htm>.
20. Chaddock R.E. Principles and methods of statistics. Boston, New York, 1925.
21. Minsky H.P. Capitalist Financial Processes and the Instability of Capitalism. Journal of Economic Issues // Taylor & Francis Journals. 1980. № 14(2). С. 505–523.
22. Minsky H.P. Stabilizing an Unstable Economy. New York: McGraw-Hill, 2008. С. 3–41.

References

1. Demidenko T.I., Brichka Ye.I. Problematic aspects of the practical application of the discounted cash flow method in assessing the value of a company. *Finansovyye issledovaniya* = Financial Studies. 2019; 4(65): 247–257. (In Russ.)
2. Minasyan V.B. Assessment of risks arising from the use of multiplier technology for stock valuation. *Finansy: teoriya i praktika* = Finance: Theory and Practice. 2018; 22(3): 124–135. (In Russ.)
3. Rossokhin V.V. Analysis of approaches to the fundamental valuation of shares. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* = Economic Analysis: Theory and Practice. 2008; 6(111): 56–62. (In Russ.)
4. Fernandez P. Valuation Methods and Shareholder Value Creation. Academic Press. San Diego. CA; 2002. DOI:10.1016/b978-0-12-253841-4.x5000-8.
5. Shiller R. Irrational Exuberance. Princeton University Press. Broadway Books 2nd ed., 2005.
6. Campbell J.Y., Shiller R.J. Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends. *Journal of Finance*. 1988; 43: 661–676. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1988.tb04598.x.
7. Dorokhov Ye.V. Improving the system of statistical indicators for assessing the state and development prospects of the stock market. *Voprosy statistiki* = Questions of Statistics. 2022; 28; 1: 17–27. (In Russ.)
8. Nedosekin A.O. *Fondovyy menedzhment v rasplyvchatykh usloviyakh* = Stock management in vague conditions. Saint Petersburg: Sesame Printing House; 2003. (In Russ.)
9. Orlovskiy S.A. *Problemy prinyatiya resheniy pri nechetkoy informatsii* = Problems of decision-making with fuzzy information. Moscow: Science; 1981. (In Russ.)
10. Markowitz H.M. Portfolio Selection: Efficient Diversification in Investments // Operational Research Society. 1959; 4(10): 253–254.
11. Tursunkhodjaeva S.Z.K. Valuation of shares of real sector enterprises of the republic of Uzbekistan by VAR method. *South Asian Journal of Marketing & Management Research*. 2020; 8; 3: 51–61. DOI: 10.5958/2249-877X.2020.00083.1.
12. Drobysh I.I. Modern methods for calculating Value at Risk when assessing market risks. *Trudy ISA RAN* = Proceedings of ISA RAS. 2018; 68(3): 51–62. DOI: 10.14357/20790279180305. (In Russ.)
13. Andersen T.G., Bollerslev T. ARCH and GARCH Models. *Encyclopedia of Statistical Sciences*. Vol. II. N.Y.: John Wiley and Sons, 1998: 6–16. DOI: 10.1002/0471667196.ESS0592.PUB3.
14. Sentana E. Quadratic ARCH models. *Review of Economic Studies*. 1995; 4(62): 639–661. DOI: 10.2307/2298081.
15. Nelson D. Conditional heteroskedasticity in asset returns: a new approach. *Econometrica*. 1991; 2(59): 347–370.
16. Bera A., Higgins M., Lee S. Interaction between autocorrelation and conditional heteroskedasticity: a random-coefficient approach. *Journal of Business & Economic Statistics*. 1992; 10: 133–142.
17. Andrianova L.N. Methodological aspects of fundamental analysis of shares. *Finansovyye rynki i banki* = Financial markets and banks. 2020; 1: 38–43. (In Russ.)
18. Bulkley G., Harris D.F. Irrational Analysts' Expectations as a Cause of Excess Volatility in Stock Prices. *The Economic Journal*. 1997; 107(441): 359–371. DOI: 10.1111/j.0013-0133.1997.163.x.
19. Online Data Robert Shiller. 2022. [Internet]. Available from: <http://www.econ.yale.edu/~shiller/data.htm>.
20. Chaddock R.E. Principles and methods of statistics. Boston, New York; 1925.
21. Minsky H.P. Capitalist Financial Processes and the Instability of Capitalism. *Journal of Economic Issues*. Taylor & Francis Journals. 1980; 14(2): 505–523.
22. Minsky H.P. Stabilizing an Unstable Economy. New York: McGraw-Hill; 2008: 3–41.

Сведения об авторе

Евгений Владимирович Дорохов
 К.э.н., кафедра статистики,
 Экономический факультет
 Московский государственный университет
 им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия
 Эл. почта: e.v.dorokhov@mail.ru

Information about the author

Evgeny V. Dorokhov
 Cand. Sci. (Economics), Department of Statistics,
 Faculty of Economics,
 Lomonosov Moscow State University,
 Moscow, Russia
 E-mail: e.v.dorokhov@mail.ru



Статистический подход к определению тенденций регионального развития и особенностей поведения населения в условиях современных вызовов

Целью исследования является определение тенденций регионального развития и особенностей поведения населения в условиях современных вызовов. Актуальность исследования специфики поведения населения регионов связана с проблемами отражения тенденций развития экономики, которые влияют на действия и поступки людей и качество их жизни. При этом либеральные подходы к определению поведенческих стратегий населения не позволяют объективно отразить особенности регионального развития. Использована методология с позиции обоснования цифровых измерителей, отражающих процессы взаимодействия потребностей, потребления, производства и поведения населения, их влияние на особенности и тенденции регионального развития.

Методы: методология Росстата, в том числе балансовый, метод сравнительных оценок тенденций регионального развития и анализа степени удовлетворения потребностей населения.

Результаты: раскрыты особенности формирования поведения населения дотационно-приграничного региона, которое напрямую связаны с условиями жизни и степенью удовлетворения потребностей людей. Непредсказуемое поведение населения использовано для оценки связи потребностей и производства благ, влияющих на особенности и благосостояние людей.

Установлено, что население Курганской области находится в постоянном стрессовом состоянии из-за просчетов управления в межбюджетных отношениях, разбалансировке интересов работодателей с наёмными работниками, которые искусственно занижают ценность труда и знаний работающих. Всё это влияет на ухудшение демографического и миграционного поведения населения, качество жизни людей.

Заключение. Официальная статистика позволяет правдиво определить тенденции регионального развития и особенностей поведения населения в условиях современных вызовов. Полученные результаты позволили раскрыть актуальные проблемы развития дотационного региона, которые влияют на поведенческие стратегии населения. Также при разработке государственных мер по обеспечению народосбережения, соблюдения баланса интересов населения и работодателей с органами управления в целях снижения негативного влияния непредсказуемого поведения людей на перспективу.

Ключевые слова: статистический подход, тенденции развития, особенности поведения населения, потребности, стрессовое состояние, дотационно-приграничный регион, непредсказуемое поведение, современные вызовы.

Nikolay D. Kremlev

Kurgan Branch of the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Kurgan, Russia

Statistical Approach to Determining Trends in Regional Development and Peculiarities of Population Behavior in the Context of Modern Challenges

The purpose of the study is to determine the trends of regional development and the peculiarities of population behavior in the context of modern challenges. The relevance of the study of the specific behavior of the population of the regions is associated with the problems of reflecting economic development trends which affect the actions and deeds of people and the quality of their lives. At the same time, liberal approaches to the definition of behavioral strategies of the population do not allow to objectively reflect the peculiarities of regional development. The methodology is used from the point of view of substantiating digital meters reflecting the processes of interaction of needs, consumption, production and behavior of the population, their impact on the peculiarities and trends of regional development.

Methods: Rosstat methodology, including the balance method, a method of comparative assessments of regional development trends and analysis of the degree of satisfaction of the needs of the population.

Results. The peculiarities of the formation of the population behavior of the subsidized border region, which is directly related to the living conditions and the degree of satisfaction of people's needs, are revealed. The unpredictable behavior of the population was used to assess the relationship between needs and the production of goods that

affect the characteristics and well-being of people. It is established that the population of the Kurgan region is in a constant state of stress due to management miscalculations in inter-budgetary relations, the imbalance of interests of employers with employees who artificially underestimate the value of labor and knowledge of employees. All this affects the deterioration of demographic and migration behavior of the population, the quality of life of people.

Conclusion. Official statistics allow us to truthfully determine the trends of regional development and the peculiarities of population behavior in the face of modern challenges. The results obtained allowed us to reveal the actual problems of the development of the subsidized region, which affect the behavioral strategies of the population. Also, when developing state measures to ensure people's savings, maintaining a balance of interests of the population and employers with government authorities in order to reduce the negative impact of unpredictable behavior of people on the future.

Keywords: statistical approach, development trends, peculiarities of population behavior, needs, stress, subsidized border region, development trends, unpredictable behavior, modern challenges.

Введение

Поведенческие особенности населения регионов страны чрезвычайно разнообразны и имеют различные цели, мотивы, потребности, производство и последствия. Для науки и практики интерес представляет социально-экономическое поведение населения в сфере общественных отношений и воздействий органов управления посредством конституции и законов страны. Социально-экономическое активное поведение — это наиболее высокий уровень правомерного и рационального, осознанного и целеустремленного поведения, направленного на удовлетворение насущных потребностей, потребления и производство благ. Однако в условиях современных вызовов (либерализация, глобализация, незаконные санкции США и Евросоюза, риск выживания населения и потеря суверенности страны, угроза безработицы, бедности и т.д.), стали формироваться как активные виды поведения, так и пассивные, содержащие непредсказуемые характеристики, непосредственно влияющие на особенности и тенденции регионального развития. Поэтому исследование проблем отражения особенностей и тенденций поведения населения регионов в условиях современных вызовов имеет весьма актуальное как теоретико-методологическое, так и практическое значение. С одной стороны, акцентируется внимание на рациональности поведения населения, развитии традиционных видов социально-экономической деятельности. С другой стороны, существует целый спектр иррационального поведения, который влияет на жизнь, деятельность и безопасность населения, в том числе рост смертности и снижение рождаемости, сокращение доступности медицинской помощи и адресной поддерж-

ки социально уязвимых групп населения в результате изменения целей развития, условий жизнедеятельности, потребностей, приоритетов политики, при формировании государственного бюджета и т.д.

Актуальность исследования специфики поведения населения регионов связана с проблемами отражения действий и поступков людей, которые влияют на качество их жизни. В тоже время действующие либеральные подходы к определению поведенческих стратегий населения не позволяют объективно отразить особенности регионального развития. Поэтому необходимо проводить постоянные наблюдения по изучению изменений особенностей и тенденции социально-экономического поведения населения, оценки влияния внешних угроз на условия жизнедеятельности территорий страны.

Изменение видов социально-экономического поведения населения осуществляется чаще всего от простых естественно-физиологических до сложных: демографических, социальных, экономических, экологических, психологических, межнациональных, инфраструктурных, геополитических и других. Уровень рациональности и скорость изменения поведения людей можно измерить с использованием цифровых измерителей, характеризующих социально-экономическую и политическую деятельность населения, тенденции регионального развития, географическое положение, отношений со странами-соседями, этнический состав региона, специфичность общественных процессов и т.д.

Стратегической целью любого прогрессивного государства является повышение качества жизни населения, которое зависит от созданных условий деятельности для удовлетворения насущных по-

требностей, повышения уровня рационального поведения людей, укрепления здоровья граждан, увеличение продолжительности жизни, решения жилищной проблемы, расширение возможностей для получения качественного образования, обеспечения баланса интересов между хозяйствующими субъектами рынка.

На практике существуют различные методы оценки особенностей социально-экономического поведения населения, специфики естественно-физиологических, социально-экономических и иных потребностей людей. Что позволит определить реальные проблемы поведенческих стратегий в регионах страны в условиях современных вызов и угроз жизнедеятельности населения.

Основная часть

Выявление особенностей поведения населения и тенденций регионального развития, их изменений изучалось во многих работах. Л. Роббинс считал, что экономическая теория — это наука, изучающая человеческое поведение с точки зрения соотношения между целями и ограниченными средствами, которые могут иметь различное употребление [1, 496 с.]. Теория Д. Голдштейн и Дж. Гигеренц (*D. Goldstein* и *G. Gigerenzer*) утверждает, что потребители предпочитают менее трудоемкие пути принятия решений, зачастую пренебрегая точностью и большей вероятностью совершения ошибок, информации о товарах [2, С. 75–90]. Адам Смит обосновал основополагающий механизм «невидимой руки» и регулирования рынка, который приведет к процветанию людей. Он утверждал, что каждый из нас существо рациональное, с меньшими затратами стремимся получим максимум выгод [3, 314 с.]. Однако в исследовании «Общая

теория занятости, процентов и денег» Дж. М. Кейнс раскрыл иррациональное поведение человека [4 С. 75–90]. Н.Д. Кондратьев отмечал, что «те действия и поведенческие акты, реализуют экономический интерес, который осуществляется в процессе удовлетворения человеческих потребностей и направлен на создание условий и средств для их удовлетворения» [5, 526 с.].

Л.А. Попова, Т.В. Милаева, Е.Н. Зорина рекомендуют оценивать уровень самосохранительного поведения населения [6, С. 261–276]. Ю.В. Злоказова считает соотношение доходов и расходов как критерий иррациональности экономического поведения потребителя [15, С. 68–78]. Н.В. Черноризова, С.А. Никулина утверждают, что искажённая информация является причиной необъективной оценки экономического поведения потребителей [16, С. 17–26]. А.А. Емельянов разработал содержание видов влияния государства на поведение населения [17, С. 93–101]. А.Н. Короб считает, что функции органов управления направлены на рациональное хозяйствование и развитие экономики [18, С. 22–30]. Е.В. Виноградова, Т.А. Полякова, А.В. Минбалева предлагали ускорить процессы цифровизации в регионах [19, С. 5–19]. А.А. Миронова выявила особенности асоциального поведения молодежи по причине употребления спиртных напитков [20, С. 159–164]. А.В. Карпов, М.А. Хорс доказывают различия в поведении безработных с возрастом людей [21, С. 92–99]. Н.Л. Захарова, А.П. Шлыкова выделили особенности саморегуляции поведения безработных граждан как результат интеграции процесса восприятия действительности и практической деятельности субъекта, детерминированный механизмами рефлексии, мотивации, антиципации [22, С. 122–132].

В.К. Лаврентьева раскрыла экономические особенности безработных, имеющие различный уровень образования [23, С. 652–658]. Д.В. Бабкин, И.С. Бубнова, С.Р. Миронова раскрыли проблемные жизненные ситуации требующие активизации познавательных способностей человека и эмоциональной устойчивости [24, С. 201–207].

А.Г. Слуцкая раскрыла особенности совладающего поведения лиц, потерявших работу в предпенсионном возрасте в зависимости от активности-пассивности, уверенности, неуверенности, стресса, агрессии, уравновешенности и целенаправленности лиц, потерявших работу [26, С. 61–66]. М.В. Белоусов привёл основные особенности и виды, формы выраженности стресса, влияющего на модели поведения безработных, испытывающих стресс в период ненормативного кризиса занятости [28, С. 33–34]. А.И. Фатихов считает, что в условиях нестабильности региональные модели трудового поведения населения неизбежно претерпевают изменения, и в зависимости от сложившейся социально-экономической ситуации в каждом конкретном регионе проявляются по-разному [29, С. 118–121]. М.Б. Буланова, Е.А. Артамонова раскрыли особенностям потребительского поведения НЕЕТ-молодежи, нежелающих работать и учиться, искать формы трудоустройства или обучающие практики, их стиль жизни связан с задержкой процесса взросления и освоением цифрового пространства и новых технологий, они не демонстрируют приверженности здоровому образу жизни, ощущение субъективного благополучия [30, С. 113–125]. Н.А. Николенько, Н.В. Дулина, Я.И. Ситникова предложили теоретические основания по изучению поведения предпенсионеров в условиях цифрови-

зации общества при раскрытии особенностей активной и пассивной стратегий адаптивного поведения индивидов, а также принять во внимание необходимость использования комплексного подхода при оценке эффективности адаптации [32, С. 31–42].

Приведенные подходы авторов по совершенствованию методов определения особенностей социально-экономического поведения населения в условиях современных вызовов отражают отдельные аспекты проблемы. В реальной практике отражаются в основном рациональные виды поведения людей, по которым сложно оценить развитие активности поведения населения, его связь с мерами органов управления для удовлетворения возвышающихся потребностей и их изменения. Во многих регионах страны используются для определения особенностей территорий индексы физического объема производства продукции по сравнению с предыдущим периодом, эти индикаторы не могут объективно отразить уровень потребления и степень удовлетворения потребностей людей, особенности и тенденций социально-экономического поведения населения. Слабо учитывается специфика естественно-физиологических, социальных и экономических потребностей людей, географического положения, отношений со странами-соседями, тенденции регионального развития, этнического состава, особенности общественных процессов, политической, таможенной деятельности субъектов хозяйствования и т.д.

Поэтому, по нашему мнению необходимо учитывать современные и традиционные виды социально-экономического поведения, взаимодействия государства с интересами населения, его здоровья и благополучия; создания комфортной и безопасной среда

для жизни людей; обеспечения достойной зарплаты, эффективного труда и успешного предпринимательства; ускорения цифровой трансформации экономики.

Методология исследования

Предлагается определять особенности социально-экономического поведения населения и тенденций развития в условиях современных вызовов с учетом разработанной модели мотивации поведения через важнейшие потребности населения конкретной территории (рис. 1).

Модель мотивации поведения населения через потребности условная, в реальной жизни человек проявляет рационально-иррациональные решения при выборе цели жизни и условий деятельности, выгоды для удовлетворения насущных потребностей. Потребление органически связано с производством благ. Потребитель выбирая продукт, активно воздействует на производство, стимулируя его развитие. При этом поведенческие акты, реализуют интерес в процессе удовлетворения потребностей. Предлагается система основных видов потребностей населения, приведены в табл. 1.

Определение особенностей и тенденций социально-экономического поведения населения региона в условиях современных вызовов анализировалось экономически активное и неактивное население. Подбор видов социально-экономического поведения населения приведен для дотационно-приграничного региона (на примере Курганской области), табл. 2.

В таблице 2 предложен подход по определению особенностей поведения населения и мотивации людей через удовлетворение потребностей, при этом их интересы часто несовпадают из-за различных целей деятельности. Так, рабо-

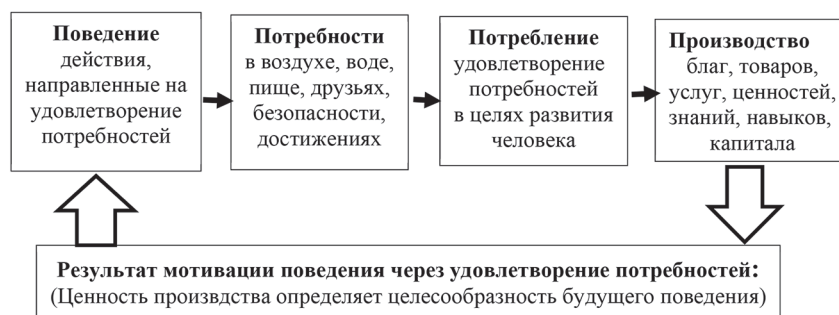


Рисунок 1. Модель мотивации поведения через потребности

Figure 1. The model of motivation of behavior through needs

Таблица 1 (Table 1)

Основные виды потребностей населения

The main types of needs of the population

Виды потребностей	Характеристика
Физиологические	Дыхание, вода, пища, сон, жильё, здоровье, продление рода, одежда, безопасность, самосохранение, нужда, выживание, лень, безразличие и т.д.
Социальные	Условия, общение, быт, досуг, интересы, контакты, активность, справедливость, способность, забота, традиции, знания, культура, моральное, асоциальное, разнообразие, деструктивное, девиантное и т.д.
Экономические	Выгода, занятость, благосостояние, блага, ресурсы, земля, творчество, информация, умение, мотивы, производство, финансы, конкуренция, достижения, возможность, технологии, развитие и т.д.
Ситуативные	Самоутверждение, лидерство, господство, дисциплина, самореализация, взаимодействие, устойчивость, правила, законы, порядок и т.д.

Таблица 2 (Table 2)

Особенности поведения экономически активного и неактивного населения региона

Features of the behavior of the economically active and inactive population of the region

Экономически активное население			Экономически неактивное население
Работодатели	Наёмные работники	Безработные	
Несправедливое, безответственное, рискованное, рациональное, инновационное, производительное, коммерческое, конкурирующее, господствующее, прибыльное и другие.	Справедливое, ответственное, законопослушное, трудовое, творческое, компетентное, потребительское, профессиональное, уважительное, накопительное и другие.	Стрессовое, выживательное, зависимое, терпимое, разумное, мотивационное, миграционное, жить на пособие, уйти на пенсию, удачливое и другие.	Непредсказуемое, безразличное, традиционное, иррациональное, самосохранительное, скромное, ленивое, иждивенческое, асоциальное, сберегательное и другие.

тодатели часто несправедливо отчуждают большую часть созданной добавленной стоимости, а наёмным работникам направляют на оплату труда минимальный уровень вознаграждения, искусственно обесценивая труд и знания людей.

Провоцируют стрессовое состояние у наёмных работников и безработных.

Для определения особенностей социально-экономического поведения населения по регионам страны предлагаются следующие критериям разви-

Таблица 3 (Table 3)

Критерии определения особенностей поведения населения
Criteria for determining the characteristics of population behavior

Рациональные	Непредсказуемые	Иррациональные
Выше 2 %	Плюс-минус 1%	Ниже 1%

тия социально-экономического показателей, приведенными в таблице 3.

Применение понятия «непредсказуемое поведение» предлагается использовать для более объективного отражения сущности пассивного населения и организаторских способностей руководителей, которые не имеют компетентного, квалифицированного образования и опыта работы, бездействуют и ждут, когда природа сама повысит благосостояние людей.

Положительным результатом определения особенностей социально-экономического поведения населения тенденции развития можно признать те индикаторы, которые способствуют снижению безработицы и бедности населения, увеличению валового регионального продукта, повышению качества жизни населения. Предлагается следующий отбор данных официальной статистики для характеристики особенностей поведения населения: численность населения; ожидаемая продолжительность жизни при рождении, состояние здравоохранения по уровню младенческой смертности; уровень безработицы; реальные доходы населения и реальной заработной платы; валовой внутренний (региональный) продукт; производство промышленной и сельскохозяйственной продукции; производительность труда; инвестиции в основной капитал и т.д.

Согласно выбранным теоретическим обоснованиям, характеризующих особенности и тенденции социально-экономического поведения населения региона в условиях современных вызовов разработана система основных цифровых измерителей включающих де-

мографические, социально-экономические данные официальной статистики. Для определения особенностей и тенденции социально-экономического развития территорий страны, в том числе изменения поведения населения, применены цифровые измерители средних значений по Российской Федерации, которые соизмеряются с данными региона. Если региональные показатели превышают среднероссийские, то можно считать поведение населения рациональное, если меньше непредсказуемое или иррациональное, требующее поддержки государства. Предлагается следующие цифровые измерители, в том числе:

- 1) численность населения, млн. человек на 1 января соответствующего года;
- 2) ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет;
- 3) младенческая смертность, на 1000 родившихся;
- 4) уровень безработицы населения, в %;
- 5) коэффициент миграции на 10000 человек
- 6) реальная заработная плата, в % к предыдущему году
- 7) валовой внутренний продукт (ВВП), в % к предыдущему году;
- 8) производительность труда, в % к предыдущему году;
- 9) объем промышленной продукции, в % к предыдущему году;
- 10) объем сельскохозяйственной продукции, в % к предыдущему году;
- 11) услуги населению, в % к предыдущему году;
- 12) инвестиций в основной капитал, в % к предыдущему году.

В работе использован статистический подход, включа-

ющий 12 количественных и качественных показателей, соответствующих международным нормам и стандартам ООН, в том числе методологии системы национальных счетов¹. Набор данных показателей осуществлен для определения особенностей и тенденции социально-экономического поведения населения региона в условиях современных вызовов. Для определения степени развития рационального, непредсказуемого и иррационального поведения проведено сравнение индикаторов экономически активного и пассивного населения и средними значениями данных по стране за период 2010–2022 годы.

Результаты исследования

Особенности тенденций развития социально-экономического поведения населения регионов страны в условиях современных вызовов определены по официальным данным Российской Федерации, Курганской области и регионам Уральского федерального округа, приведены в таблицах 4, 5 и 6.

Данные, приведенные в таблице 4, показывают, что численность населения Российской Федерации увеличилась в основном за счет присоединения 4 новых субъектов, особенностью же ситуации в Курганской области является выживательное поведение населения. В тоже время население адаптировалось к рыночным условиям жизнедеятельности, поэтому постепенно увеличивается продолжительность жизни людей, снижается безработица, растет уровень заработной платы и снижается миграция.

Данные, приведенные в таблице 5, показывают, что экономические особенности тен-

¹ Система национальных счетов: издание в 2 т. Нью-Йорк: ООН, 1993. 2386 с.

**Социальные особенности тенденций развития и поведения населения
по Российской Федерации и Курганской области**
**Social features of trends in the development and behavior of the population
in the Russian Federation and the Kurgan region**

Показатели		2010	2015	2020	2021	2022	Темп роста 2022 к 2010 г. (в %)
1	Численность населения (млн.) Прирост, убыль (-), в %	142,9 0,02	147,2 0,3	147,5 -0,3	146,9 -0,3	146,5 -0,4	103,6
2	Численность населения (тыс.) Прирост, убыль (-), в %	908,9 -1,1	846,8 -1,3	788,4 -1,5	772,3 -2,0	761,6 -1,4	83,8
1	Продолжительность жизни (лет) Прирост, убыль (-), в %	68,9 5,5	71,4 3,6	68,7 0,2	70,1 2,0	72,7 3,7	105,5
2	Продолжительность жизни (лет) Прирост, убыль (-), в %	68,4 5,6	69,4 2,0	68,7 1,3	68,3 -0,01	69,9 2,3	102,2
1	Уровень безработицы (в %) Прирост (-), убыль, в %	7,3 -4,0	5,6 30,6	5,8 -3,6	4,8 20,8	3,9 23,1	53,4
2	Уровень безработицы Прирост (-), убыль, в %	10,0 -7,0	7,5 7,5	8,2 -9,3	7,6 10,6	6,5 14,5	65,0
1	Реальная зарплата (тыс. руб.) Прирост, убыль (-), в %	21,0 3,0	34,0 -9,1	51,3 4,0	57,2 5,0	65,3 1,0	310,9
2	Реальная зарплата (тыс. руб.) Прирост, убыль (-), в %	13,2 2,1	22,1 -10,9	33,2 4,3	36,2 1,5	41,8 1,1	316,6
1	Коэффициент миграции на 10000 человек Прирост (-), убыль, в %	19 5,3	28 - 47,4	13 46,4	39 -33,3	4 39,0	15
2	Коэффициент миграции на 10000 человек Прирост (-), убыль, в %	-76 61,3	-100 -31,5	-59 69,5	-86 -45,8	-58 48,3	-18

1. Данные по Российской Федерации, Росстат [25].

2. Данные по Курганской области, Росстат [25].

1. Data on the Russian Federation, Rosstat [25].

2. Data on the Kurgan region, Rosstat [25].

Таблица 5 (Table5)

**Экономические особенности тенденций развития и поведения населения по Российской Федерации и
Курганской области**
**Economic features of trends in the development and behavior of the population in the Russian Federation and the
Kurgan region**

Показатели		2010	2015	2020	2021	2022	Темп роста 2022 к 2010 г. (в %)
1	ВВП на душу населения (т.р.) прирост, убыль (-), в %	263,8 4,3	449,1 -2,0	644,6 -2,7	830,8 7,3		314,9 112,5
	Производительность труда	3,2	-1,3	-0,4	3,9		105,4
	Промышленность	5,0	0,2	-2,1	6,3	0,6	110,1
	Сельское хозяйство	22,3	2,1	1,3	-0,7	11,3	129,8
	Услуги населению	1,5	-1,1	-14,6	17,2	5,0	105,5
	Инвестиции в основной капитал, прирост, убыль (-), в %	11,0	6,0	19,0	29,0	4,6	244,1
2	ВРП на душу населения прирост, убыль (-), в %	129,0 6,8	207,2 -2,6	291,9 -2,6	330,6 1,1		256,3 99,3
	Производительность труда	-2,3	-2,1	-4,0	2,3		100,9
	Промышленность	10,4	2,2	-2,3	4,8	5,4	121,8
	Сельское хозяйство	48,1	7,1	-1,8	-1,8	49,0	183,9
	Услуги населению	-7,4	-4,6	15,6	5,2	-0,6	106,4
	Инвестиции в основной капитал, прирост, убыль (-), в %	8,1	-23,8	0,1	3,6	0,6	81,1

1. Данные по Российской Федерации, Росстат [25].

2. Данные по Курганской области, Росстат [25].

1. Data on the Russian Federation, Rosstat [25].

2. Data on the Kurgan region, Rosstat [25]

Таблица 6 (Table 6)

Особенности тенденций развития по регионам УФО и Российской Федерации за 2022 год
Features of development trends in the regions of the Ural Federal District and the Russian Federation in 2022

	Показатели	РФ	Курганская	Свердловская	Тюменская	Челябинская
1	Численность населения, всего (тыс. человек) Прирост, убыль (-), в %	146447 -0,4	762 -1,3	4239 -0,1	1 609 0,4	3407 -0,4
2	Продолжительность жизни (лет), Прирост, убыль (-), в %	72,73 3,8	69,88 2,3	71,31 3,7	73,59 4,9	72,16 4,3
3	Младенческая смертность Прирост (-), убыль в %	4,4 4,3	6,2 -19,2	4,7 -17,5	3,8 -22,6	4,2 2,3
4	Уровень безработицы, % Прирост (-), убыль, в %	3,9 -0,9	6,5 -1,1	3,5 -0,6	3,9 -0,5	3,1 -1,8
5	Коэффициент миграционного прироста на 10000 человек Прирост (-), убыль в %	4	-58	-12	32	0,1
5	Реальная зарплата Прирост, убыль (-), в %	0,3	1,1	0,3	1,6	2,7
6	ВРП на душу населения, Прирост, убыль (-), в %	7,3	1,1	4,7	2,7	6,3
7	Производительности труда Прирост, убыль (-), в %	3,7	2,3	0,1	2,2	4,4
8	Индекс промышленности Прирост, убыль (-), в %	0,6	5,4	-0,2	-4,8	-1,5
9	Индекс сельского хозяйства Прирост, убыль (-), в %	11,3	49,0	7,7	17,2	16,9
11	Платные услуги населению Прирост, убыль (-), в %	5,0	-0,6	0,4	3,4	4,2
12	Инвестиции в основной капитал Прирост, убыль (-), в %	4,6	0,6	11,5	33,9	-4,6

Источник: по данным Росстата [25].

Source: according to Rosstat data [25].

денций развития и поведения населения по Российской Федерации и Курганской области имеют следующие различия. ВВП на душу населения по стране в 3,3 раза превышает ВРП в Курганской области, что сказывается на производительное поведение населения и снижение темпов развития территории. Основной причиной данной особенности является несовершенная структура экономики региона, традиционная аграрно-промышленная деятельность не может конкурировать с индустриальными, старопромышленными и доразвивающимися территориями.

Данные, приведенные в таблице 6, показывают, что демографическое поведение населения в целом по стране и по регионам УФО можно определить как непредсказуемое, в связи с тем, что органы управления пока неспособны создать благоприятные условия жизнеде-

ятельности людей, постоянные стрессы снижают активность людей к размножению. В тоже время улучшилась ситуация по предсказуемости действий органов управления, что сказалось на уверенности населения в перспективах развития населения. Что сказалось на росте продолжительности жизни людей и снижении младенческой смертности и уровня безработицы. Улучшилось производственное поведение за счет увеличилось ВРП на душу населения и производительности труда во всех регионах УФО.

Заключение

Практическая значимость исследования заключается в том, что определение особенностей социально-экономического поведения населения тенденций развития регионов страны с позиции удовлетворения потребностей населения

позволяет более объективно и качественней отразить поведенческий процесс на конкретной территории. Научная новизна исследования особенностей поведения населения заключается в постановке и решении автором задачи, заключающейся в отражении активного и пассивного поведения населения по конкретным социальным группам дотационно-приграничного региона. Выявлены особенности непредсказуемого поведения людей, которое из-за постоянных стрессов оказывает отрицательное влияние на вопросы народосбережения и экономического роста регионов.

Особенности социального поведения населения Курганской области отражается в выживательных и самосохранительных действиях и поступках населения связанных с резким снижением численности населения к 1990 году

на 30 процентов, повышению заболеваемости и смертности в 1,5 раза. Данные проблемы возникли после проведенной оптимизацией системы здравоохранения и лечебно-профилактической помощи региона. Так, число больничных организаций сократилось с 106 в 1990 году до 33 в 2022 году; число больничных коек сократилось соответственно с 15,9 тыс. единиц, до 6,7 тысяч; число фельдшерско-акушерских пунктов снизилось с 851 в 1990 году, до 487. Число врачей сократилось с 3496 в 1990 году, до 2352 в 2022 году, среднего медицинского персонала соответственно с 14,3 тысяч человек до 8,9 тысяч. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата медицинских работников составила в 2022 году 37870 рублей или 94% по сравнению со

средне начисленной оплатой труда по экономике региона в целом (41792) и меньше в 1,1 раза уровня оплаты труда работников органов управления (47506). Все это повлияло на качество медицинских услуг, рост смертности и заболеваемости населения. Для решения этих проблем в системе здравоохранения необходимо приравнять медиков к военнослужащим, тогда постепенно будут решаться проблемы с кадрами и обеспечения врачей современным оборудованием.

Особенности экономического поведения населения Курганской области отражаются в производственной деятельности предприятий. Однако ВВП на душу населения по стране в 3,3 раза превышает ВРП в Курганской области, что сказывается на активно-производительное поведение ра-

ботодателей и наёмных работников и развитие территории. Основной причиной данной особенности является несовершенная структура экономики региона, традиционная аграрно-промышленная деятельность не может конкурировать с индустриальными, старопромышленными и добывающими территориями. Поэтому органы управления должны размещать на данной территории инновационные и наукоемкие производства с высокой добавленной стоимостью. Развитие социально-экономического поведения населения вести посредством эффективной государственной политики с учетом насущных интересов и потребностей населения, стимулируя активность работающих для повышения экономической деятельности предприятий и качество жизни населения.

Литература

1. Роббинс Л. История экономической мысли: лекции в Лондонской школе экономики / пер. с англ. Н.В. Автономовой, под ред. В.С. Автономова. М.: Изд. Института Гайдара, 2013. 496 с.
2. Goldstein D., Gigerenzer G. Models of Ecological Rationality: The Recognition Heuristic // *Psychological Review*. 2002. Т. 109. № 1. С. 75–90.
3. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: 1957. Т. 1. С. 314.
4. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процентов и денег. М.: Гелиос АРВ, 2002. 352 с.
5. Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики / Ред. кол. Л.И. Абалкин (отв. Ред.) и др. М.: Экономика, 1989. 526 с.
6. Попова Л.А., Милаева Т.В., Зорина Е.Н. Самоохранительное поведение населения: поколенческий аспект // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2021. Т. 14. № 5. С. 261–276. DOI: 10.15838/esc.2021.5.77.15.
7. Злоказова Ю.В. Соотношение доходов и расходов как критерий иррациональности экономического поведения потребителя // *На страже экономики*. 2022. № 4(23). С. 68–78. DOI: 10.36511/2588-0071-2022-4-68-78.
8. Черноризова Н.В., Никулина С.А. Искажение информации: причины и влияние на экономическое поведение потребителей // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2023. Т. 13. № 3А. С. 17–26. DOI: 10.34670/AR.2023.61.89.001.
9. Емельянов А.А. Механизм государства и механизм правового регулирования в эпоху технологических революций // *Вестник Луганской академии внутренних дел имени Э.А. Дидоренко*. 2021. № 2(11). С. 93–101.
10. Короб А.Н. Механизм согласования экономических интересов в жилищно-коммунальной сфере // *Социально-экономическое и правовое исследование*. 2023. № 1(71). С. 22–30.
11. Виноградова Е.В., Полякова Т.А., Минбалеев А.В. Цифровой профиль: понятие, механизмы регулирования и проблемы реализации // *Правоприменение*. 2021. Т. 5. № 4. С. 5–19.
12. Миронова А.А. Особенности асоциального поведения молодежи г. Перми // *Master's Journal*. 2019. № 2. С. 159–164.
13. Карпов А.В., Хорс М.А. Исследование личностных особенностей безработных лиц с аддиктивным поведением // *Вестник Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки*. 2021. Т. 15. № 1(55). С. 92–99.
14. Захарова Н.Л., Шлыкова А.П. Особенности саморегуляции поведения безработных граждан // *Человеческий капитал*. 2020. № 12(144). С. 122–132.
15. Лаврентьева В.К. Проблемы безработицы на рынке труда в Омской области // В сборнике: *Молодёжь третьего тысячелетия. Сборник научных статей*. Омск: Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского, 2020. С. 652–658.
16. Бабкин Д.В., Бубнова И.С., Миронова С.Р. Стрессоустойчивость и копинг поведе-

ния выпускников вуза как фактор их трудоустройства // Казанский педагогический журнал. 2021. № 6(149). С. 201–207.

17. Солнцев С.А., Емелина Н., Лопатина М.В. Особенности безработицы на российском рынке труда: информационный бюллетень [Электрон. ресурс] под. науч. ред. С.А. Солнцева, С. Ю. Рощина. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2021.

18. Слуцкая А.Г. Особенности совладающего поведения лиц, потерявших работу в предпенсионном возрасте // В сборнике: Стратегии развития современной науки. Научный редактор М.В. Веденькина. М.: Перо, 2020. С. 61–66.

19. Дорожинский А.А. Безработица как основной фактор совершения повторных преступлений осужденными без изоляции от общества // Вестник Дальневосточного юридического института МВД России. 2022. № 2(59). С. 28–34.

20. Белоусов М.В. Психологический феномен стресса как фактор ненормального кризиса занятости // Интерактивная наука. 2022. № 1(66). С. 33–34.

21. Фатихов А.И. Трудовое поведение насе-

ления региона в условиях социально-экономической нестабильности // В сборнике: Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия (Уфа, 24 декабря 2019 года). Уфа: Научно-издательский центр «Вестник науки», 2019. С. 118–121.

22. Буланова М.Б., Артамонова Е.А. NEET – молодежь: потребительское поведение в новой реальности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. 2022. Т. 22. № 1. С. 113–125.

23. Пацакула И.И. Психологические особенности совладающего поведения людей, оставшихся без работы в ситуации кризиса // Калужский экономический вестник. 2021. № 1. С. 56–61.

24. Николенко Н.А., Дулина Н.В., Ситникова Я.И. К вопросу о теоретических основаниях изучения поведения предпенсионеров в условиях цифровизации общества // PrimoAspectu. 2021. № 2(46). С. 31–42.

25. Регионы России. Социально-экономические показатели. М.: Росстат, 2023. 1126 с.

References

1. Robbins L. Istoriya ekonomicheskoy mysli: lektsii v Londonskoy shkole ekonomiki / per. s angl. N. V. Avtonomovoy, pod red. V. S. Avtonomova = History of Economic Thought: Lectures at the London School of Economics / tr. from Eng. N.V. Avtonomova, ed. V. S. Avtonomov. Moscow: Gaidar Institute Publishing House; 2013. 496 p. (In Russ.)

2. Goldstein D., Gigerenzer G. Models of Ecological Rationality: The Recognition Heuristic. Psychological Review. 2002; 109; 1: 75–90.

3. Smit A. Issledovaniye o prirode i prichinakh bogatstva narodov = An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Moscow: 1957; 1: 314. (In Russ.)

4. Keyns Dzh. M. Obshchaya teoriya zanyatosti, protsentov i deneg = General Theory of Employment, Interest, and Money. Moscow: Helios ARV; 2002. 352 p. (In Russ.)

5. Kondrat'yev N.D. Problemy ekonomicheskoy dinamiki / Red. kol. L.I. Abalkin (otv. Red.) i dr. = Problems of Economic Dynamics / Ed. L. I. Abalkin (editor) et al. Moscow: Economic; 1989. 526 p. (In Russ.)

6. Popova L.A., Milayeva T.V., Zorina Ye.N. Self-preservation behavior of the population: generational aspect. Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and social changes: facts, trends, forecast. 2021; 14; 5: 261–276. DOI: 10.15838/esc.2021.5.77.15. (In Russ.)

7. Zlokazova YU. V. The ratio of income and expenses as a criterion for the irrationality of consumer economic behavior. Na strazhe ekonomiki = On

guard of the economy. 2022; 4(23): 68–78. DOI: 10.36511/2588-0071-2022-4-68-78. (In Russ.)

8. Chernorizova N.V., Nikulina S.A. Distortion of information: causes and impact on economic behavior of consumers. Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economy: yesterday, today, tomorrow. 2023; 13; 3A: 17–26. DOI: 10.34670/AR.2023.61.89.001. (In Russ.)

9. Yemel'yanov A.A. The mechanism of the state and the mechanism of legal regulation in the era of technological revolutions. Vestnik Luganskoy akademii vnutrennikh del imeni E.A. Didorenko = Bulletin of the Luhansk Academy of Internal Affairs named after E.A. Didorenko. 2021; 2(11): 93–101. (In Russ.)

10. Korob A.N. The mechanism of coordination of economic interests in the housing and communal services sphere. Sotsial'no-ekonomicheskoye i pravovoye issledovaniye = Socio-economic and legal research. 2023; 1(71): 22–30. (In Russ.)

11. Vinogradova Ye.V., Polyakova T.A., Minbaleyev A.V. Digital profile: concept, regulation mechanisms and implementation problems. Pravo-primeneniye = Law enforcement. 2021; 5; 4: 5–19. (In Russ.)

12. Mironova A.A. Features of antisocial behavior of young people in Perm. Master's Journal = Master's Journal. 2019; 2: 159–164. (In Russ.)

13. Karpov A.V., Khors M.A. Study of personality traits of unemployed individuals with addictive behavior. Vestnik Yaroslavl'skogo gosudarstvennogo universiteta im. P. G. Demidova. Seriya Gumanitarnyye nauki = Bulletin of the Yaroslavl State University named after P.G. Demidov. Series Humanitarian Sciences. 2021; 15; 1(55): 92–99. (In Russ.)

14. Zakharova N.L., Shlykova A.P. Features of self-regulation of behavior of unemployed citizens. Chelovecheskiy kapital = Human capital. 2020; 12(144): 122-132. (In Russ.)
15. Lavrent'yeva V.K. Problems of unemployment in the labor market in the Omsk region. V sbornike: Molodozh' tret'yego tysyacheletiya. Sbornik nauchnykh statey = In the collection: Youth of the third millennium. Collection of scientific articles. Omsk: Omsk State University named after F.M. Dostoevsky; 2020: 652-658. (In Russ.)
16. Babkin D.V., Bubnova I.S., Mironova S.R. Stress resistance and coping behavior of university graduates as a factor in their employment. Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal = Kazan pedagogical journal. 2021; 6(149): 201-207. (In Russ.)
17. Solntsev S.A., Yemelina, N., Lopatina M.V. Osobennosti bezrabotitsy na rossiyskom rynke truda: informatsionnyy byulleten' pod. nauch. red. S.A. Solntseva, S. Yu. Roshchina = Features of unemployment in the Russian labor market: information bulletin under. scientific ed. S. A. Solntseva, S. Yu. Roshchina. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics; 2021. (In Russ.)
18. Slutskaya A.G. Features of coping behavior of persons who lost their jobs at pre-retirement age. V sbornike: Strategii razvitiya sovremennoy nauki. Nauchnyy redaktor M.V. Veden'kina = In the collection: Strategies for the Development of Modern Science. Scientific editor M.V. Vedenkina. Moscow: Pero; 2020: 61-66. (In Russ.)
19. Dorozhinskiy A.A. Unemployment as the main factor in the commission of repeated crimes by convicts without isolation from society. Vestnik Dal'nevostochnogo yuridicheskogo instituta MVD Rossii = Bulletin of the Far Eastern Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2022; 2(59): 28-34. (In Russ.)
20. Belousov M.V. Psychological phenomenon of stress as a factor in an abnormal employment crisis. Interaktivnaya nauka = Interactive Science. 2022; 1(66): 33-34. (In Russ.)
21. Fatikhov A.I. Labor behavior of the region's population in the context of socio-economic instability. V sbornike: strukturnyye preobrazovaniya ekonomiki territoriy: v poiske sotsial'nogo i ekonomicheskogo ravnovesiya = In the collection: structural transformations of the territorial economy: in search of social and economic equilibrium (Ufa, December 24, 2019). Ufa: Scientific Publishing Center "Bulletin of Science"; 2019: 118-121. (In Russ.)
22. Bulanova M.B., Artamonova Ye.A. NEET-youth: consumer behavior in the new reality. Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Sotsiologiya = Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Sociology. 2022; 22; 1: 113-125. (In Russ.)
23. Patsakula I.I. Psychological features of coping behavior of people left without work in a crisis situation. Kaluzhskiy ekonomicheskii vestnik = Kaluga Economic Bulletin. 2021; 1: 56-61. (In Russ.)
24. Nikolenko N.A., Dulina N.V., Sitnikova Ya.I. On the issue of theoretical foundations for studying the behavior of pre-retirement people in the context of digitalization of society. PrimoAspectu. 2021; 2(46): 31-42. (In Russ.)
25. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli = Regions of Russia. Socio-economic indicators. Moscow: Rosstat; 2023. 1126 p. (In Russ.)

Сведения об авторе

Николай Дмитриевич Кремлев

К.э.н., доцент, старший научный сотрудник
Курганский филиал
Института экономики УрО РАН,
Курган, Россия

Information about the author

Nikolay D. Kremlev

Cand. Sci. (Economics), Associate professor,
senior Researcher
Kurgan Branch of the Institute of Economics of the
Ural Branch of the Russian Academy of Science,
Kurgan, Russia