

Научно-практический
рецензируемый журнал

СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИКА

Том 15. № 3. 2018

Учредитель:
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор
Виталий Григорьевич Минашкин

Зам. главного редактора
Елена Алексеевна Егорова

Ответственный редактор
Павел Александрович Смелов

Технический редактор
Елена Ивановна Аникеева

Журнал издается с 2004 года.
Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ №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 «РОСПЕЧАТЬ»: 80246

© ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018

Подписано в печать 20.06.18.
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.
Печ. л. 10,5. Тираж 1500 экз. Заказ

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

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

- Н.Д. Кремлев*
Статистика как инструмент познания устойчивого
регионального развития 4
- М.Б. Ласкин, С.В. Пупенцова*
Определение темпов инфляции в инвестиционно-
строительном секторе экономики..... 14

СОЦИАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

- М.В. Бикеева*
Бедность в России: ключевые подходы к анализу и оценке 23
- И.П. Лантева, Л.Н. Трусова, Е.Н. Гришина*
Подходы к оценке факторов потребительского поведения.. 30
- Т.Н. Ларина, А.Н. Кибатаева*
Статистический анализ факторов улучшения жилищных
условий населения городской и сельской местности
Оренбургской области..... 40

ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

- М.П. Декина*
Индексный метод в анализе заработной платы..... 50

СТАТИСТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

- М.В. Боченина*
Гравитационные модели на ипотечном рынке России 59
- С.И. Торопова*
Математическое моделирование в содержании обучения
математике студентов экологических направлений
подготовки 67

Scientific and practical reviewed
journal

STATISTICS AND ECONOMICS
Vol. 15. № 3. 2018

Founder:
Plekhanov Russian University of
Economics

Editor in chief
Vitaliy G. Minashkin,

Deputy editor
Elena A. Egorova

Executive editor
Pavel A. Smelov

Technical editor
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 2004.
Mass media registration certificate:
ФЦ77-65889 от 27.05.16 г.
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 «ROSPECHAT»: 80246

© Plekhanov Russian University of
Economics, 2018

Signed to print 20/06/18.
Format 60x84 1/8. Digital printing.
Printer's sheet 10,5. 1500 copies.
Order

Printed in Plekhanov Russian University
of Economics,

Stremyanny lane. 36, Moscow, 117997,
Russia

CONTENTS

ECONOMIC STATISTICS

Nikolay D. Kremlin
Statistics as a tool of knowledge for sustainable regional
development..... 4

Mikhail B. Laskin, S.V.Pupentsova
Inflation rate determination in investment and construction
sector of the economy 14

SOCIAL STATISTICS

Marina V. Bikeeva
Poverty in Russia: key approaches to analysis and assessment.... 23

Irina P. Lapteva, Lyubov N. Trusova, Elena N. Grishina
Approaches to assessing factors of consumer behavior..... 30

Tat'yana N. Larina, Aida N. Kibataeva
Statistical analysis of factors of housing improvement for urban
and rural population of the Orenburg region 40

THEORY OF STATISTICS

Maria P. Dekina
The index method in the analysis of wages..... 50

STATISTICAL AND MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMICS

Marina V. Bochenina
Gravitational models in the mortgage market of Russia 59

Svetlana I. Toropova
Mathematical modeling in the content of students-ecologists'
training of mathematics 67

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

КАСЕНОВА Асия Каналбаевна, к.э.н., директор, Казахская социальная академия, Астана, Казахстан

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

МКХИТАРЯН 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 Объединенных 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

Asiya K. KASENOVA, Cand. Sci. (Economics), Director, Kazakh Social Academy, Astana, Kazakhstan

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

Статистика как инструмент познания устойчивого регионального развития

В конце XX века общепризнанной целью для человечества, стран, регионов, предприятий и населения стало устойчивое развитие, в единстве и взаимозависимости рассматривающее социально-экономические и экологические процессы. Новый всплеск интереса к проблемам устойчивого развития связан с проведением Конференции ООН по устойчивому развитию (сентябрь 2015 года), где было подчеркнута необходимость мониторинга прогресса к устойчивому развитию и «зеленой» экономике, дополнение и уход от абсолютизации традиционных макроэкономических показателей. Органы власти и управления обязаны, в свете резолюции и целевых установок ООН, разработать стратегии устойчивого развития территорий на период до 2030 года, внедрить следующие основные стандарты жизни людей: повышение качества жизни населения, ликвидацию нищеты, созданию стойкой инфраструктуры, содействовать устойчивой индустриализации и инновациям, наращивать технологический потенциал, обеспечить здоровый образ жизни за счет улучшения социально-демографических показателей и т.д.

В статье рассматривается актуальная проблема познания устойчивости регионального развития с применением традиционного инструментария к оценке качества жизни и дополнительных комплексных индикаторов, отражающих эффективность деятельности органов управления. Целью исследования является разработка методического инструментария оценки благосостояния и качества жизни населения в регионах Российской Федерации, позволяющего познать реальный уровень устойчивости регионального развития.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

– выявление особенностей применения традиционного инструментария к оценке благосостояния в условиях пространственной неоднородности и его модернизацию, позволяющую отразить реальное качество жизни в регионах;

– разработать комплексный индикатор устойчивого регионального развития с позиции воспроизводства населения в противоположность приоритетам воспроизводства средств производства в сфере материального производства, традиционных для отечественной экономической теории;

– усовершенствовать триединую концепцию устойчивого эколого-социально-экономического развития за счет включения в составе интегрального индикатора устойчивости регионального развития блок данных, отражающих политическое состояние региона, который в современных условиях оказывает значительное влияние на условия и качество жизни населения;

– разработать матрицу управления устойчивым развитием и оценить качественные изменения состояния экономики региона (Курганской области) за 2006–2016 годы.

Объектом исследования является качество жизни населения, которое адекватно отражает степень устойчивости регионального развития в разрезе субъектов РФ Уральского Федерального округа. Предметом исследования являются общественные отношения (социальные, экономические, демографические, экологические и другие), возникающие при организации и осуществлении мониторинга объекта исследования.

Ключевые слова: статистика, система национальных счетов, благосостояние населения, качество жизни, экономика, индекс устойчивого развития, инструмент познания, регион, неравенство, субъект Российской Федерации

Nikolay D. Kremlin

Institute of Economics Branch Kurgan URB RAS, Kurgan, Russia

Statistics as a tool of knowledge for sustainable regional development

At the end of the twentieth century, sustainable development became a universally recognized goal for humanity, countries, regions, enterprises and the population, considering socio-economic and environmental processes in unity and interdependence. New interest in sustainable development is associated with the holding of the UN Conference on sustainable development (September 2015), which stressed the need to monitor progress towards sustainable development and the “green” economy, avoiding the absolutization of traditional macroeconomic indicators. The authorities and management bodies are obliged, according to the UN resolution and the UN targets, to develop strategies for sustainable development of territories for the period up to 2030, to implement the following basic standards of living: improving the quality of life of the population, eradicating poverty, creating a stable infrastructure, promoting sustainable industrialization and innovation, to build technological capacity, to ensure a healthy lifestyle by improving socio-demographic indicators, etc.

The paper deals with the actual problem of cognition of the sustainability of regional development with the use of traditional tools to assess the quality of life and additional complex indicators that reflect the effectiveness of governing bodies. The aim of the study is to develop methodological tools for assessing the welfare and quality of life of the population in the regions of the Russian Federation, allowing to know the real level of stability of regional development.

In accordance with the goal, the following tasks were solved:

– identification of features for traditional tools’ application to the assessment of well-being in the context of spatial heterogeneity and

its modernization, which allows to reflect the real quality of life in the regions;

– to develop a comprehensive indicator of sustainable regional development from the standpoint of reproduction of the population in contrast to the priorities of reproduction of means of production in the field of material production, traditional for Russian economic theory;

– to improve the three-pronged concept of sustainable ecological, social and economic development by including in the integral indicator of the sustainability of regional development a block of data reflecting the political state of the region, which in modern conditions has a significant impact on the conditions and quality of life of the population;

– to develop a matrix of sustainable development management and assess the qualitative changes in the state of the economy of the region (Kurgan region) for 2006–2016.

The object of the study is the quality of life of the population, which adequately reflects the degree of stability of regional development in the context of the regions of the Russian Federation of the Ural Federal District.

The subject of the research are social relations (social, economic, demographic, environmental, etc.) arising from the organization and monitoring of the object of the study.

Keywords: statistics, system of national accounts, welfare of the population, quality of life, economy, sustainable development index, tool of cognition, region, inequality, and region of the Russian Federation

Введение

Термин «статистика» впервые в экономический оборот введен в 1749 году немецким ученым Готфридом Ахенвалем, в книге о государственном управлении. Он писал: «статистика является государствоведением отдельного государства (наукой об управлении)».

Первый руководитель статистического отделения царской России К.Ф. Герман в 1828 году сформулировал статистику так: «...наука сия необходима для правителей, полезна владельцу земли, купцу, любопытна для частного человека, удалившегося от службы и в мире наслаждающегося удобствами своими».

За последние 100 лет роль и значимость статистики России изменилась кардинальным образом. Вместо методологии «Баланса народного хозяйства», отражающей административно-плановые отношения стали осваиваться методологии соответствующие международным нормам и стандартам, в том числе система национальных счетов (СНС), отражающая рыночные отношения.¹

Статистика стала постепенно превращаться из «самого могущественного орудия социального познания»² XX столетия, в общественную науку, а также «как инструмент познания устойчивого развития» в XXI веке (авторское определение). Постепенно повышается значимость статистических данных, а также «оживление статистических цифр» для объективного отражения реальной действительности и повышения эффективности государственного управления в Российской Федерации.

С.Н. Егоренко, раскрывая «Вопросы развития официаль-

ной статистической методологии», отметил новые факторы и явления, влияющие на развитие статистики, такие как: «экономический кризис, новая для статистики конкурентная среда, сокращение бюджетных расходов, «большие данные» предложил в рамках глобальных инициатив по совершенствованию статистической методологии и практики меры «по созданию современных инструментов статистического измерения благосостояния и устойчивого развития общества» [2, с. 1].

О.П. Рыбак в научном исследовании «Познание информации и статистика» предложил основные «направления развития статистической информации на основе когнитивных технологий», он также утверждает, что «Конвергенция когнитивных технологий с информационно-коммуникационными технологиями – стратегический инструмент создания новой архитектуры статистики» [3, с. 1].

В целом современная официальная статистика, по нашему мнению, модернизируется успешно, её методология полностью устраивает органы власти и управления, в тоже время существуют проблемы межрегиональных сопоставлений данных, состояние региональной и муниципальной статистики, которые требуют дальнейшего теоретического и методологического обоснования.

В ходе формирования рыночных отношений наблюдается нарастание различий в уровне экономического развития регионов, что приводит к нарушению регионального равновесия, сказывается на дифференциации показателей социального развития различных территорий России и провоцирует возникновение множества общественных проблем. Существующие оценки качества жизни и благососто-

яния³ населения в различных регионах страны, публикуемые в официальной статистике и формируемые в различных научных и общественных экспертных сообществах, существенно различаются, что далеко не всегда можно объяснить наличием неоднородности социально-экономического пространства.

В зависимости от применяемых инструментов, способов и методов расчета основных параметров, характеризующих уровень и качество жизни населения, тот или иной субъект РФ имеет шансы попасть как в группу высокоразвитых регионов, так и в группу аутсайдеров. Эта коллизия позволяет авторам научных исследований манипулировать полученными оценками, что при региональных сопоставлениях существенно искажают истинную картину социально-экономического и экологического положения региона, в том числе по уровню качества жизни его жителей и устойчивости регионального развития.

Непредсказуемые изменения политических, экономических, социально-демографических и экологических условий могут не только влиять на способность бизнеса и населения рассчитываться по своим обязательствам, но и определять их дальнейшее существование. Органы управления порой используют старые, отсутствующие в официальной статистике показатели (например, объем промышленного или сельскохозяйственного производства в фактически действующих ценах), не принимают мер по улучшению условий

³ В данном исследовании автор под благосостоянием понимает «меру, степень обеспеченности людей жизненными благами, средствами существования, которая характеризуется уровнем и качеством жизни» (Новый экономический словарь / Под. Ред. Азрилияна. 3-е изд. М.: Институт новой экономики, 2008. С.67)

¹ Sistem of National Accounts, 1993. United Nations, World Bank, OECD, IMF, EC, – 1993. – 987 с.

² В.И. Ленин (Ульянов) Полн. собр. соч. Т.19. С.334

жизнедеятельности, обеспечению баланса интересов между работодателями и наёмными работниками, искусственно занижают ценность труда и знаний людей.

Поэтому в статье предлагается в триединую концепцию устойчивого *эколого-социально-экономического* развития ввести блок данных, отражающих политическое состояние региона, который в современных условиях оказывает значительное влияние на условия и качество жизни населения. Органы власти и управления несут ответственность перед народом за создание условий жизнедеятельности населения и предприятий. Тем более, что в современной структуре экономики существует сектор государственных учреждений, где также создаётся вновь созданная добавленная стоимость.

По нашему мнению *устойчивое развитие* – это процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического прогресса, развитие личности и институциональные изменения сбалансированы и согласованы друг с другом, укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей. Во многом речь идёт об обеспечении *качества жизни* людей [5, с. 6].

Учитывая мировую практику стран, прошедших полосу политических кризисов и экономических спадов, предлагаем новые подходы к отражению реальной действительности, которые основаны на *концепции приоритета воспроизводства населения и повышения качества жизни населения в противоположность приоритетам воспроизводства средств производства в сфере материального производства, традиционных для отечественной экономической теории* [5, с. 61]. Рост производства практически не влияет на повышение реаль-

ных доходов населения [6, с. 39]. Сфера производства услуг по международной системе национальных счетов выступает сегодня как производственная деятельность, равноправная с деятельностью в промышленности, строительстве или сельском хозяйстве

Теоретические основы инструментария для отражения устойчивого регионального развития

Начало XXI в. проходит под лозунгом пристального внимания со стороны органов власти и управления к проблемам экономического роста и устойчивого развития территорий страны. Принимаются стратегические решения на федеральном уровне, направленные на привлечение инвестиций и инноваций, которые способны пробудить экономическое пространство регионов в виде запуска крупнейших проектов и стимулирования предпринимательской активности. Ожидается, что реализация грандиозных планов кардинально повысит благосостояние и качество жизни людей, тем самым усилив привлекательность территорий для потенциальных внутренних мигрантов.

В тоже время, реформы 1990-х гг. в России нанесли значительный ущерб социально-демографическому и экономическому развитию посредством существенного снижения уровня жизни населения и условий деятельности предприятий, социального напряжения и нестабильности, непреодолимых трудностей адаптации перехода с административно-плановых на рыночные отношения.

Неспособность адаптироваться к новым условиям жизнедеятельности вызывает у населения состояние неуверенности в завтрашнем дне и непонимание стратегии правильного поведения в новых обстоятельствах. Постоянные

социальные стрессы, обусловленные резким снижением уровня жизни населения являются первопричиной значительного повышения смертности и снижения рождаемости населения во многих регионах страны и образования демографического креста. Анализ социально-экономической ситуации показывает, что принятые государством меры и используемые для их достижения механизмы пока слабо влияют на изменения условий жизни во многих регионах страны. Характеризуя уровень благосостояния российского общества, Н.М. Римашевская отмечала, что *«социальное нездоровье населения проявляется в катастрофическом росте аномалий и асоциального поведения: алкоголизме; наркомании, особенно среди молодежи; криминализации социальной среды; резком увеличении числа самоубийств* [7, с. 13]. За 1990-1997 гг. распространенность самоубийств в России возросло в 1,6 раза.

За годы рыночных преобразований, по данным официальной статистики, в Курганской области рубль обесценился более чем в 132 раза, численность населения сократилось к 1989 году на 226 тыс. человек, или на 21 %. Ввод в действие жилых домов снизился в 2,2 раза, строительство дошкольных учреждений и школ практически не ведется, производство промышленной продукции сократилось более чем в 3 раза, сельскохозяйственной – в 5 раз, значительно возросли безработица и бедность населения [6, с. 98]. Низкие параметры уровня жизни населения формируют негативное представление об уровне благосостояния в Курганской области и других дотационных регионах страны.

Экономические последствия кризисов нивелируются гораздо быстрее, чем последствия социальной дезадаптации населения, что отражается в тенденциях суицидальной активности населения. Несмо-

тры на позитивную тенденцию роста с начала 2000-х годов, многих демографических и социально-экономических показателей, достичь уровня 1980-1990 годов пока не удаётся. Произошла региональная дифференциация по социально-экономическому состоянию населения. Что определяет различные адаптационные возможности населения регионов к политическим и социально-экономическим преобразованиям, а в конечном счете — формирует благосостояние и качество жизни населения регионов России. Современные подходы к исследованию благосостояния населения тем разнообразнее, чем шире представления о самом содержании понятия «благосостояние» объясняющих и дополняющих его категорий.

Представители классических теорий, концентрирующие своё внимание на истоках формирования благосостояния, считали его либо «результатом справедливого распределения уже готовых экономических благ» [8, с. 374], либо «результатом эффективного размещения и использования экономических ресурсов» [9, с. 572]. Различия в доступе к экономическим и социальным благам провоцирует и различный уровень благосостояния с позиции их потребления. Но «обеспечение высокого уровня общественного благосостояния возможно за счет нахождения компромисса между противоречивыми принципами социальной справедливости и экономической эффективности» [10, с. 44]. На экономическую эффективность «сильное влияние оказывает фактор пространства, существенно корректирующий возможности для формирования общественного и индивидуального благосостояния» [11, с. 49].

В отечественной литературе проблема региональных различий и неоднородности рассматривается широко. Особое внимание уделяется созданию

методик по построению комплексных индексов (благосостояния и качества жизни) и построению рейтингов российских регионов. Так, С.Н. Найден, А.В. Белоусова в статье «Методический инструментальный оценки благосостояния населения: межрегиональное сопоставление» предлагают на примере «комплексного индекса благосостояния тестируется гипотеза о вариативности позиции региона в пространственной выборке при различных комбинациях показателей в составе интегрального индикатора» [12, с. 56]. Авторы предлагают 12 наиболее значимых индикаторов, которые отражают только социально-экономические показатели (работа, доход и жильё). Однако данный набор показателей, по нашему мнению, не позволяет оценить экологические особенности региона, состояние безопасности населения, наличие рисков и угроз жизнедеятельности населения и предприятий, а также определить эффективность деятельности органов управления по созданию условий жизнедеятельности населения и предприятий (труда, быта, досуга и безопасности), которые закреплены за ними в Конституции Российской Федерации (ст. 7).

Благосостояние населения остаётся не только неизменным критерием государственной политики, но и одним из главных мейнстимов научных исследований в условиях формирования рыночной среды в современной России. Происходит коренное переосмысление сущности многих понятий в статистике, модернизация статистических методов при изучении устойчивого развития регионов страны, с учетом международных норм и стандартов. Возросло внимание специалистов к проблемам сущности качества жизни населения и устойчивого регионального развития.

В тоже время термин «качество жизни» пока не имеет

общепризнанного содержания. Ряд авторов предлагают это понятие интерпретировать в узком и широком понимании. Так, А.А. Мироедов [13, с. 53] отмечает, что «качество жизни объединяет многие аспекты уровня жизни, важнейшими из которых выступают стандартные меры экономического благосостояния». В широком смысле «понятие уровня жизни населения включает в себя ещё и жилищные условия, условия труда и занятости, быта и досуга, состояние здоровья и т.д.». Категорию «качества жизни населения», он предлагает отражать как, — «сформировавшаяся в массовом сознании обобщённая оценка совокупности характеристики условий жизни населения».

Однако такой упрощённый подход к важной категории «качество жизни», не способен отразить, по нашему мнению, устойчивость жизнедеятельности населения и предприятий, их уровень безопасности, социальные связи и взаимоотношения, эффективность государственного управления и т.д. Категория «качество жизни» характеризует сущность развитости личности и гражданского общества в целом и реализацию их способностей и возможностей, обусловленных удовлетворением всего комплекса из потребностей и интересов.

Качество жизни можно свести к рассмотрению с объективной и субъективной стороны. Оно не может быть определено только на базе количественных статистических данных. По нашему мнению, структуру качества жизни характеризуют следующие категории: 1) качество общества (личности, населения, отдельных социальных групп и организаций гражданского общества); 2) качество трудовой и предпринимательской жизни; 3) качество социальной инфраструктуры; 4) качество окружающей среды; 5) личная

и государственная безопасность; б) удовлетворенность людей качеством своей жизни; 7) качество государственного управления и доверие к власти.

В советские времена официальная статистика отражала уровень жизни населения как уровень потребления и степень удовлетворения потребностей в рамках административно-плановых отношений. Однако в ходе формирования рыночных отношений появилась возможность кардинальным образом пересмотреть методологию, многие понятия и категории, в том числе категорию «качество жизни населения». Целесообразно акцент в системе статистических показателей смещать в пользу показателей благосостояния и качества жизни настоящего и будущего поколений, решения социально-демографических, экономических, экологических, политических и других проблем.

Важно, чтобы содержание статистических показателей должно быть понятно людям, что позволит преодолевать нередко возникающее недоверие к официальной статистике. Для чего статистики должны улучшить взаимосвязи с властью и общественностью путем разъяснения применяемой методологии СНС и содержание публикуемых показателей.

Цель модернизации статистики - повышение качества официального статистического учета. Основные задачи заключаются: в оценке методологии статистики и как она отражает реальную действительность; в установлении пределов ВВП (ВРП) как показателя экономических результатов и общественного прогресса; рассмотрение возможности использования дополнительной информации для получения более достоверных показателей национального богатства; анализ применимости альтернативных оценочных механиз-

мов и обсуждение оптимального способа предоставления статистической информации.

Новая система показателей должна не только предусматривать оценку средних уровней благосостояния в рамках страны и регионов, а также как они меняются во времени, фиксировать многообразный жизненный опыт и взаимосвязи между различными аспектами жизни людей. За годы рыночных реформ по мнению Б.Т. Рябушкина [14, с. 5], проведена адаптация СНС-2008 к российским условиям «Международные статистические стандарты, отражая современные требования разных групп пользователей статистических данных к аналитической информации, становятся многоцелевыми, многоаспектными методологическими рекомендациями».

Статистическим службам следует предоставлять информацию, необходимую для агрегирования по разным параметрам качества жизни, что позволило бы разрабатывать и различные индексы. Для оценки качества жизни требуется целый ряд различных показателей, существует насущная необходимость в создании единой сводной оценки. В зависимости от характера рассматриваемого вопроса и использованного подхода можно разработать целый ряд сводных показателей качества жизни домашних хозяйств. Некоторые из них уже используются, такие, как индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП).

Можно также разработать и другие индексы, расширяющие ИРЧП (например, «индекс качества жизни», «индекс бедности», «индекс устойчивости» и т.д.) при условии, что правительства страны и регионов профинансируют статистические работы по сбору данных, необходимых для их расчета. К ним относятся показатели продолжительности

периода, в течение которого отмечается негативное восприятие; показатели, разработанные на основе учета степени распространенности и характера различных объективных параметров жизни людей, а также (эквивалентные доходу) показатели, учитывающие состояние и предпочтения населения. Помимо объективных показателей благополучия, необходимо также рассматривать субъективные оценки качества жизни домашних хозяйств в рамках устойчивости.

Методологические подходы по разработке инструментария для оценки устойчивости регионального развития

Статистическая методология базируется на действии закона больших чисел, теории вероятности и других законах, нормах и стандартах. Современная методология, принятая ООН – основывается на идеях Дж. М. Кейнса, Р. Стоуна, В. В. Леонтьева и других ученых с мировым именем. Многие экономисты, в частности выдающийся английский экономист Дж. М. Кейнс, пришли к выводу, что «для возвращения рыночной экономики в состояние первоначального равновесия необходимы меры государственного регулирования» [15, с. 48]. Методологический подход Дж. М. Кейнса заключается в том, что «важнейшие проблемы расширенного производства необходимо решать не с позиции изучения предложения ресурсов, а с позиции спроса» [16, с. 7].

Главная методологическая идея совершенствования статистического учета заключается в том, что необходимо «сместить акцент с отражения объемов экономического производства в сторону оценки благосостояния людей и национального дохода», причем такое благосостояние должно оцениваться в контексте устойчивости развития и повыше-

ния качества жизни населения страны [6, с. 39].

Несмотря на недостатки в показателях объема производства (двойной счет, отражает физический объем и т.д.), статистики знают о них гораздо больше, чем о благосостоянии. Такое смещение акцента не подразумевает отказа от индекса физического объема, в тоже время следует расширить использование качественных показателей таких как производительность труда, интенсивность производства и т.д.

Необходимо расширить традиционные разделы официальной статистики, количественную и качественную систему показателей (административно-территориальное деление регионов, охрану окружающей среды, экономическую статистику, социально-демографическую статистику, информационные и коммуникационные технологии) за счет внедрения в отечественную практику статистики таких новых качественных показателей, характеризующих эффективность деятельности органов управления. Статистики страны около 10 лет ведут сбор информации, отражающих эффективность деятельности муниципальных и региональных органов управления.

Предлагается комплексная система статистических пока-

зателей на основе факторов [5, с. 35], влияющих на формирование индикаторов устойчивого развития экономики регионов и территорий в современных условиях, которые представлена на рисунке 2.

Методика оценки устойчивости развития регионов является результатом анализа и синтеза «лучших практик» существующих методик и моделей оценки процессов территориального развития [5, с. 87]. Суть предлагаемого метода оценки устойчивого развития экономики регионов состоит в том, что берется средняя арифметическая взвешенная величина, состоящая из 16 показателей, сгруппированных в 4 основных блока: социальной, политической, экономической и экологической устойчивости, приведены в таблице 2.

На их основе составляются для наглядности индикаторы, которые агрегируют в индекс устойчивости развития территории: социальной, экономической, экологической и политической. Формула для вычисления интегрального индекса устойчивого развития (1).

$$J_{yp} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t} \quad (1)$$

где J_{yp} – индекс устойчивого развития территории;

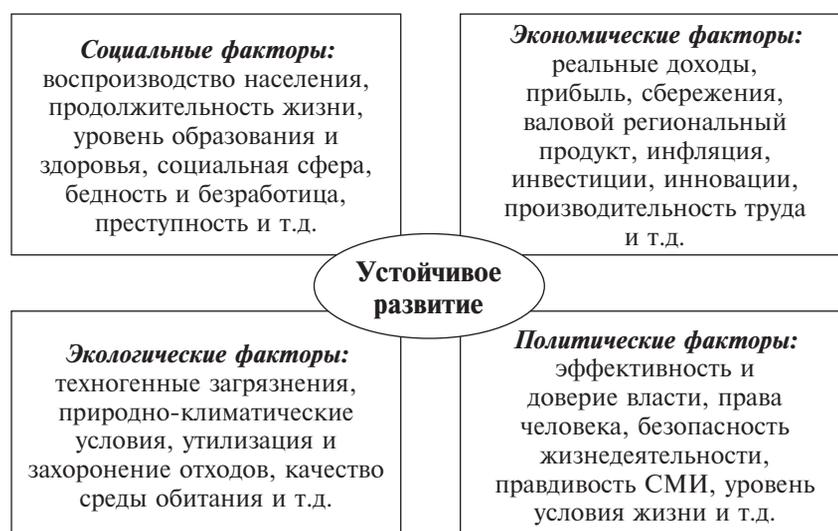


Рис. 2. Основные факторы устойчивого развития территории

y – уровни ряда динамики;
 t – веса, длительность интервала времени (среднегодовая численность населения).

Согласно этой методики производится нормирование расчетных индексов по каждому показателю (J_i , $i = 1...m$). Последнее – в случае позитивного характера показателя – есть результат отношения отклонения фактического значения показателя ($X_{i \text{ факт}}$) в конкретном регионе ($i = 1...m$) от минимального значения данного показателя по всей пространственной выборке ($X_{i \text{ min}}$) к размаху вариации ($R = X_{i \text{ max}} - X_{i \text{ min}}$) соответствующего показателя исследуемой совокупности регионов, формула (2):

$$J_i = \frac{X_{i \text{ факт}} - X_{i \text{ min}}}{X_{i \text{ max}} - X_{i \text{ min}}} \quad (2)$$

В случае негативного характера показателя (к примеру младенческая смертность) для расчета относительного выражения последнего используется формула (3):

$$J_i = \frac{X - X_{i \text{ факт}}}{X_{i \text{ max}} - X_{i \text{ min}}} \quad (3)$$

При расчете каждой составляющей индивидуального индекса используются фиксированные стандарты минимального и максимального значений, с которыми сравниваются фактические показатели по тому или иному региону, приведены в таблице 3.

По итогам проведенной оценки устойчивости развития регионов предлагается формирование матрицы устойчивого развития территорий, представленной в таблице 1.

Данная матрица позволяет органам государственной власти и управления проводить сопоставительную оценку эффективности управленческой деятельности, направленной на реализацию приоритетных направлений повышения качества жизни населения.

Таблица 1

Матрица устойчивого развития территории

Темпы устойчивого развития	Уровень устойчивого развития территории		
	Высокий	Средний	Низкий
Быстро растущие	I «Лидеры»	IV «Потенциальные лидеры»	VII «Развивающиеся»
Плавно растущие	II «Потенциальные лидеры»	V «Развивающиеся»	VIII «Неустойчивые»
Снижающиеся	III «Падающие»	VI «Падающие»	IX «Падающие»

Таблица 2

Показатели для оценки уровня устойчивого развития Российской Федерации и областей УрФО за 2016 год

Статистические показатели	РФ	Курганская	Свердловская	Тюменская	Челябинская
1 Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	70,2	69,4	69,5	71,0	70,5
2 Уровень грамотности взрослого населения, %	93,0	91,0	94,0	95,0	93,0
3 Младенческая смертность, %	5,9	6,3	5,7	5,0	5,7
4 Численность населения с денежными доходами ниже ПМ, %	13,5	19,2	10,1	15,1	15,5
5 Валовой региональный продукт на душу населения, тыс. руб.	592	222	411	1395	335
6 Уровень безработицы, %	5,4	8,7	6,3	5,2	7,0
7 Доля инвестиций в ВРП, %	19,5	15,1	27,9	31,5	27,0
8 Доля инноваций в ВРП, %	10,1	4,2	11,5	8,1	9,8
9 Текущие затраты на охрану окружающей среды к ВРП, %	0,7	0,8	0,5	0,3	0,4
10 Удельный вес вредных веществ в атмосфере, %	1,4	1,6	1,4	4,9	1,7
11 Степень загрязнения вод, %	24,5	14,2	26,8	8,4	13,7
12 Утилизация отходов, %	46,3	39,3	48,3	56,3	41,7
13 Уровень доверия власти, %	85,0	44,3	51,6	59,2	49,1
14 Уровень деловой активности, %	0,52	0,49	0,53	0,56	0,51
15 Уровень замещения пенсии (пенсия к 60% зарплаты)	0,567	0,813	0,625	0,418	0,668
16 Уровень преступности, число на 100000 человек населения	1490	2256	1659	1873	2121

Источник: [17]

Для проведения органами государственной власти регулярного оценочного мониторинга эффективности управления устойчивым развитием территории разрабатываются критерии, направленные на реализацию приоритетных направлений повышения качества жизни населения. Предлагается также методика оценки устойчивости развития регионов Уральского федерального округа, включающая в себя:

– оценку динамики устойчивого развития за отчетный год и за последние 3 года;

– оценку уровня эффективности деятельности органов управления.

Выбор критериев оценки устойчивого развития регионов УрФО произведена на основе разработанной комплексной системы показателей, которая имеет теоретическое и методологическое обоснование. Эти данные можно использовать для отражения реальной действительности в любом регионе страны (таблица 2).

В предлагаемой ниже матрице обоснованы единичные показатели, в которых рассчитаны нормативно-оценочные интервалы и интегральные показатели, характеризующие

Таблица 3

Индикаторы для расчета индекса устойчивого развития

Подсистемы	Единичные показатели	Нормативно-оценочные интервалы	Интегральные показатели
Индекс социальной устойчивости	X1 Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. X2 Уровень грамотности взрослого населения. X3 Младенческая смертность. X4 Доля населения с денежными доходами ниже ПМ.	25–85 лет; 0–100%; 0–30%; 0–100%;	Индикатор жизненности Индикатор образованности Здоровье Индикатор бедности
Индекс экономической устойчивости	X5 Валовой региональный продукт на душу населения. X6 Уровень безработицы. X7 Доля инвестиций в ВРП. X8 Доля инноваций в ВРП.	От величины ПМ – до 2-х ВВП; 0–100%; 0– 50% ВРП; 0–30%;	Экономический рост Индикатор занятости Инвестиционный климат Инновационная активность
Индекс экологической устойчивости	X9 Текущие затраты на охрану окружающей среды к ВРП X10 Удельный вес веществ в атмосферу X11 Степень загрязнения вод X12 Утилизация отходов	0–50%; 0–100%; 0–10%; 0–100%;	Индикаторы угроз и рисков безопасности жизнедеятельности
Индекс политической устойчивости	X13 Уровень доверия власти. X14 Уровень деловой активности X15 Уровень замещения пенсии X16 Уровень преступности	0–100%; 0–100%; 0–60% сред. З/П. 0–3000 преступлений на 100000 чел.	Эффективность Успешность Власть и старость Индикатор безопасности личности

Примечание: ПМ – прожиточный минимум региона.

Таблица 4

Индекс устойчивости развития экономики регионов УрФО за 2016 г

	J_{x1}	J_{x2}	J_{x3}	J_{x4}	ИУР
Россия	0,875	0,568	0,569	0,497	0,627
Регионы УрФО:					
Курганская	0,843	0,620	0,578	0,333	0,593
Свердловская	0,884	0,663	0,559	0,491	0,649
Тюменская	0,883	0,882	0,635	0,564	0,741
Челябинская	0,871	0,653	0,558	0,455	0,614

Таблица 5

Индекс устойчивости развития экономики Курганской области

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
J_{yp}	0,57	0,59	0,60	0,62	0,58	0,60	0,59	0,58	0,57	0,58	0,56
J_{x1}	0,80	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,85	0,85	0,86	0,86	0,85
J_{x2}	0,62	0,65	0,67	0,69	0,59	0,62	0,58	0,57	0,56	0,55	0,54
J_{x3}	0,52	0,53	0,55	0,59	0,54	0,58	0,61	0,61	0,60	0,59	0,57
J_{x4}	0,35	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,33	0,31	0,29

социальные, экономические, экологические и политические данные, способные в динамике представить реальную устойчивость любого региона страны (таблица 3).

Нормативно-оценочные интервалы приняты по рекомендациям Статистической комиссии ООН (ожидаемая продолжительность жизни при рождении, уровень грамотности взрослого населения), а другие региональные показатели разработаны в зависимости от средних уровней по стране. По данным, приведённым в таблице 4, проведем расчет индекса устойчивости развития регионов УрФО за 2016 год.

Проведена оценка устойчивости развития Курганской области по интегральному показателю устойчивости развития региона в динамике за 2006-2016 годы (таблица 5).

Анализ устойчивости регионального развития субъектов Российской Федерации Уральского федерального округа (таблица 4) подтверждают высказанную ранее гипотезу о вариативности позиций (рангов) регионов в пространственной выборке в зависимости от выбора показателей на основе которых рассчитывается интегральный индекс устойчивости регионального развития. Размах вариации оценок индекса устойчивости развития в Тюменской области составляет 0,741, что значительно больше, чем в Курганской области (0,593) и среднего уровня всех регионов России (0,627). Свердловская область находится на втором месте (0,649) и Челябинская (0,614) на третьем месте по уровню устойчивости территории.

Расчеты интегральный индекс устойчивости регионального развития в динамике за 2006-2016 годы в Курганской области (таблица 5) показывает, что устойчивость региона по сравнению с 2006 годом постепенно повышалась за счет улучшения условий

жизнедеятельности населения и предприятий. В результате увеличилась ожидаемая продолжительность жизни при рождении, снизились младенческая смертность и бедность, характеризующие социальную устойчивость. Улучшилась экономическая и экологическая устойчивость экономики региона. Однако в 2006-2013 годы снизилась политическая устойчивость и только после выборов нового губернатора в 2014 году стала повышаться эффективность деятельности органов управления. В тоже время обстановка в дотационном регионе остаётся сложной и требует изменений в бюджетной политике государства для повышения качества жизни населения.

Заключение

В результате исследования показано, что применение разных инструментов к оценке качества жизни населения в условиях пространственной неоднородности меняет положение (ранг) каждого региона в зависимости от набора показателей и механизма их сочетания. Это создает высокую вариативность полученных оценок, которые либо слабо отражают реальную действи-

тельность, либо в силу сложности вычислений и высокого уровня агрегирования требуют дополнительных манипуляций и пояснений.

С применением метода анализа иерархий отобраны наиболее значимые показатели (социальные, экономические, экологические и политические), характеризующие сравнительные преимущества каждого из Уральских регионов с точки зрения качества жизни населения и его устойчивости. Анализ полученных результатов показал, что прилагаемые государством усилия по наращиванию уральского вектора развития экономики не влияют на кардинальные изменения в уровне качества жизни населения. Наиболее выгодное положение по интегральному индексу устойчивого развития занимает Тюменская область, сочетающая природные, столичные и транспортно-логистические функции. Традиционно потенциально низкодоходными с позиции базового благосостояния занимает Курганская область.

Анализ проведенных мониторингов изменения показателей, отражающих качество жизни и устойчивого регионального развития позволяет оценить устойчивость Кур-

ганской области как слабо развивающую, в том числе: социальную устойчивость как нестабильную; экономическую — как слабо развивающуюся; политическую — как низкую и неустойчивую; экологическую как потенциальные лидеры на Урале. Поэтому органы управления регионом должны принять меры по повышению социально-экономической устойчивости территории, развитию сельского хозяйства, инвестиционной привлекательности, обеспечению полной загрузки действующих мощностей промышленности, строительства, сельского хозяйства и транспорта.

Литература

1. Программа действий. Повестка на XXI век и другие документы Конфедерацией ООН по охране окружающей среды и развитию. Женева: Центр за наше будущее, 1993. 70 с.
2. Егоренко С.Н. Вопросы развития официальной статистической методологии // Вопросы статистики. 2015. № 4 С. 1.
3. Рыбак О.П. Познание информации и статистики // Вопросы статистики. 2017. № 7 С. 1
4. Новый экономический словарь. Под. Ред. Азрилияна. 3-е изд. М.: Институт новой экономики, 2008. С. 67
5. Кремлев Н.Д. Устойчивое развитие региона в период нестабильности (на примере Курганской области). Монография. Курган: Изд-во РИЦ КГУ, 2015. 232 с.
6. Кремлев Н.Д. Модернизация регионального статистического учета // Вопросы статистики. 2013. № 7. С. 34
7. Римашевская Н.М. Русский крест // Природа. 1999. № 6. URL: <http://vivovocj/astronet.ru>
8. Nozick R. A Anarchy, state and uttopia. Oxford: Blackwell, 1974. 374 p.
9. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Наука, 1993. 572 с.
10. Аверкиева Е.С. Неравенство. Социальная справедливость и общественное благосостояние // Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики). 2016. Т. 7. № 3. С. 44.
11. Минакир П.А. В поисках пространственной гармонизации // Пространственная экономика. 2017. Т. 13. Вып. 1. С. 49–63.
12. Найден С.Н., Белоусова А.В. Методический инструментарий оценки благосостояния населения: межрегиональное сопоставление // Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 1. С. 53–58.
13. Мироедов А.А. Качество жизни в статистических показателях социально-экономического развития // Вопросы статистики. 2008. № 12. С. 53–58.
14. Рябушкин Б.Т. Эволюция международных стандартов, применяемых в отечественной статистической практике // Вопросы статистики. 2008. № 5. С. 3–7.
15. Основы национального счетоводства: учебник для студентов вузов // под ред. Ю.Н. Иванова. Москва: ИНФРА-М, 2005. 450 с.

References

1. Programma deystviy. Povestka na XXI vek i drugiye dokumenty Konfederatsiyey OON po okhrane okruzhayushchey sredy i razvitiyu. ZHeneva: TSentr za nashe budushcheye, 1993. 70 p. (In Russ.)
2. Egorenko p.N. Voprosy razvitiya ofitsial'noy statisticheskoy metodologii. Voprosy statistiki. 2015. No. 4 P. 1. (In Russ.)
3. Rybak O.P. Poznaniye informatsii i statistiki. Voprosy statistiki. 2017. No.7. P. 1. (In Russ.)
4. Novyy ekonomicheskiy slovar'. Ed. Azriliyana. 3rd ed. Moscow: Institut novoy ekonomiki, 2008. P. 67. (In Russ.)
5. Kremlev N.D. Ustoychivoye razvitiye regiona v period nestabil'nosti (na primere Kurganskoy oblasti). Monografiya. Kurgan: Izd-vo RITS KGU, 2015. 232 p. (In Russ.)
6. Kremlev N.D. Modernizatsiya regional'nogo statisticheskogo ucheta. Voprosy statistiki. 2013. No. 7. P. 34. (In Russ.)
7. Rimashevskaya N.M. Russkiy krest. Priroda. 1999. No. 6. URL: <http://vivovocj/astronet.ru> (In Russ.)
8. Nozick R. A Anarchy, state and uttopia. Oxford: Blackwell, 1974. 374 p.
9. Smit A. Issledovaniye o prirode i prichinakh bogatstva narodov. Moscow: Nauka, 1993. 572 p. (In Russ.)
10. Averkiyeva E.S. Neravenstvo. Sotsial'naya spravedlivost' i obshchestvennoye blagosostoyaniye. Journal of Economic Regulation (Voprosy regulirovaniya ekonomiki). 2016. Vol. 7. No. 3. P. 44. (In Russ.)
11. Minakir P.A. V poiskakh prostranstvennoy harmonizatsii. Prostranstvennaya ekonomika. 2017. Vol. 13. Iss. 1. P. 49–63. (In Russ.)
12. Nayden S.N., Belousova A.V. Metodicheskiy instrumentariy otsenki blagosostoyaniya nasele-niya: mezhregional'noye sopostavleniye. Ekonomika regiona. 2018. Vol. 14. Iss. 1. P. 53–58. (In Russ.)
13. Miroyedov A.A. Kachestvo zhizni v statisticheskikh pokazatelyakh sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya. Voprosy statistiki. 2008. No. 12. P. 53–58. (In Russ.)
14. Ryabushkin B.T. Evolyutsiya mezhdunarodnykh standartov, primenyayemykh v otechestvennoy statisticheskoy praktike. Voprosy statistiki. 2008. No. 5. P. 3–7. (In Russ.)
15. Osnovy natsional'nogo schetovodstva: uchebnik dlya studentov vuzov. Ed. YU. N. Ivanova. Moscow: INFRA-M, 2005. 450 p. (In Russ.)

16. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процентов и денег: Пер. с англ. М.: Гелиос АРВ. 2002. 351 с.
17. Сборник Регионы России // Федеральная служба государственной статистики. М., 2016. 990 с.
18. ФЗ Российской Федерации от 29 ноября 2007 года № 282 «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации»
19. Курс социально-экономической статистики: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Статистика». Под ред. М.Г. Назарова. М.: Омега-Л, 2007. 984 с.
20. Доклад комиссии по оценке экономических результатов и социального прогресса ООН // Вопросы статистики. № 11, 12. 2010, № 2. 2011.
21. Статистический словарь // Под. ред. Юркова Ю.А. М.: Финстатинформ, 1996. 479 с.
22. Экономический словарь // Под. ред. Архипова А.И. М.: ПБО Изд. 2-е «Финикс», 2001. 446 с.
23. Маршалл А. Принципы экономической науки. М.: Издательская группа «Прогресс», 1993. 435 с.
24. Тиссэ Ж.-Ф. Забвение пространства в экономической мысли // Пространственная экономика. 2008. № 1 С. 78–87.
25. System of National Accounts, 1993. United Nations, World Bank, OECD, IMF, EC, 1993. 987 с.
16. Keynes Dzh. M. Obshchaya teoriya zanyatosti, protsentov i deneg: Tr. fr. Eng. Moscow: Gelios ARV. 2002. 351 p. (In Russ.)
17. Sbornik Regiony Rossii. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Moscow, 2016. 990 p. (In Russ.)
18. FZ Rossiyskoy Federatsii ot 29 noyabrya 2007 goda No. 282 «Ob ofitsial'nom statisticheskom uchete i sisteme gosudarstvennoy statistiki v Rossiyskoy federatsii (In Russ.)
19. Kurs sotsial'no-ekonomicheskoy statistiki: uchebnik dlya studentov vuzov, obuchayushchikhsya po spetsial'nosti «Statistika». Ed. M.G. Nazarova. Moscow: Omega-L, 2007. 984 p. (In Russ.)
20. Doklad komissii po otsenke ekonomicheskikh rezul'tatov i sotsial'nogo progressa OON. Voprosy statistiki. No. 11, 12. 2010, No. 2. 2011. (In Russ.)
21. Statisticheskiy slovar'. Ed. YUrkoVA YU.A. Moscow: Finstatinform, 1996. 479 p. (In Russ.)
22. Ekonomicheskiy slovar'. Ed. Arkhipova A.I. Moscow: PBO Ed. 2nd «Finiks», 2001. 446 p. (In Russ.)
23. Marshall A. Printsipy ekonomicheskoy nauki. Moscow: Izdatel'skaya gruppya «Progress», 1993. 435 p. (In Russ.)
24. Tisse ZH.-F. Zabveniye prostranstva v ekonomicheskoy mysli. Prostranstvennaya ekonomika. 2008. No.1 P. 78–87. (In Russ.)
25. System of National Accounts, 1993. United Nations, World Bank, OECD, IMF, EC, 1993. 987 p.

Сведения об авторе**Николай Дмитриевич Кремлев**

К.э.н., профессор, старший научный сотрудник
Курганский филиал Института экономики УрО
РАН, Курган, Россия
Эл. почта: kremlw.nic@mail.ru

Information about the author**Nikolay D. Kremlev**

Cand. Sci. (Economics), Senior Researcher
Institute of Economics Branch Kurgan URB RAS,
Kurgan, Russia
E-mail: kremlw.nic@mail.ru

Определение темпов инфляции в инвестиционно-строительном секторе экономики

Цель исследования: показать сложность и неоднородность инфляционных процессов, распадающихся на инфляционные процессы отраслевых экономик, провести сравнительный анализ цен с использованием двумерных распределений, показать отличие инфляционной составляющей в инвестиционно-строительном секторе экономики от показателей инфляции, применяемых в повседневной практике оценки недвижимого имущества, предложить метод расчета уровня инфляции, который практикующие оценщики могли бы применять самостоятельно, основываясь на текущих рыночных данных.

Материалы и методы: В качестве методов выполненного исследования использовались системный и сравнительный анализ, метод аналогий, контентный анализ. Основное внимание уделяется применению многомерного статистического анализа, использованию модели логарифмически нормальных распределений, как распределений, достаточно адекватно отражающих ассиметричные эмпирические распределения цен и удобных с вычислительной точки зрения и выводу расчетных формул, вытекающих из соответствующей гипотезы. В качестве статистического материала были использованы последние, опубликованные на момент написания статьи данные Росстата по динамике цен на различные группы товаров, а также данные одной из строительных организаций г. Санкт-Петербурга. Исследование разделено на следующие этапы: расчет уровня инфляции цен товаров продуктовой группы, опирающийся на гипотезу о совместно логарифмически нормальном распределении цен референтной группы товаров в базовом году и в году сравнения, а также на гипотезу о логарифмически нормальном распределении весов потребительской корзины, сопоставление результата с официальными данными, затем аналогичный

расчет темпов инфляции при оценке объектов в инвестиционно-строительном секторе экономики.

Результаты: В статье предложен метод определения ставки инфляции при оценке рыночной стоимости доходным подходом на основе статистического анализа рыночных данных. Метод позволяет установить расчетный уровень инфляции, приемлемый для строительной отрасли и задач оценки недвижимого имущества доходным подходом.

Заключение: Показано, что при оценке недвижимого имущества, необходимо более тщательное исследование секторальных темпов инфляции, так как вынужденное использование при оценке недвижимости данных по темпам инфляции в потребительском секторе экономики не всегда корректно. Затрагиваются и общие вопросы оценки уровня инфляции и коэффициентов дефляторов по рыночным данным, на основе двумерных распределений случайных величин. Современные методы обработки больших данных, технические возможности, большое количество программных продуктов, представленных на рынке, перспективы цифровой экономики ставят задачу создания обширных и доступных оценщикам и аналитикам баз данных, снабженных аналитическим инструментарием. Задача это сложная, так как носители достоверной информации (такие как торговые сети, например) зачастую избегают публичности. В этой связи возникает задача координации усилий научного сообщества и бизнеса, для решения общих современных задач и вызовов.

Ключевые слова: инфляция, уровень инфляции, дефлятор, стохастическая модель ценообразования, логарифмически нормальный закон распределения

Mikhail B. Laskin¹, S.V.Pupentsova²

¹ Saint-Petersburg Institute of Informatics Russian Academy of Science (SPIIRAS), Saint-Petersburg, Russia

² Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, Saint-Petersburg, Russia

Inflation rate determination in investment and construction sector of the economy

The aim of the study: to show the complexity and heterogeneity of inflation processes, which break down into inflation processes of sectoral economies, to conduct a comparative analysis of prices using two-dimensional distributions, to show the difference between the inflationary component in the investment and construction sector of the economy from inflation indicators, used in everyday real estate valuation practice, to propose a method for calculating the level of inflation that appraisers could use independently, based on current market data.

The system and comparative analysis, method of analogies, the content analysis were used as methods of the research. The main attention is paid to the use of multidimensional statistical analysis, the use of the logarithmically normal distribution model as distributions that adequately reflect the asymmetric empirical distribution of prices and convenient from a computational point of view, and the conclusion of the calculation formulas derived from the corresponding hypothesis. The latest data, published by

Rosstat on the dynamics of prices for different groups of goods, as well as data from one of the construction companies of Saint Petersburg were used as statistical materials. The study is divided into the following stages: calculation of the inflation rate for the product group, based on the hypothesis of jointly logarithmically normal distribution of prices of the reference group of goods in the base year and in the year of comparison, as well as the hypothesis of logarithmically normal distribution of the weights of the consumer basket, comparison of the result with the official data, then a similar calculation of the inflation rate in the evaluation of objects in the investment and construction sector of the economy.

Results: the authors propose a method of determining the rate of inflation in the evaluation of market value income approach based on statistical analysis of the market data. The method allows setting the estimated inflation rate, acceptable for the construction industry and the tasks of assessing the real estate income approach.

Conclusion: In the evaluation of the real estate, it is necessary to study more thoroughly the sectoral inflation rates, since the forced use in the evaluation of the real estate data on inflation in the consumer sector is not always correct. General questions of the inflation rate estimation and deflator coefficients by the market data based on two-dimensional distributions of random variables are raised. Modern methods of big data processing, technical capabilities, a large number of software products on the market, the prospects of the digital economy pose the task

of creating extensive and accessible to appraisers and analysts databases, equipped with analytical tools. The goal is difficult, because the carriers of reliable information (such as retail chains, for example) often avoid publicity. In this regard, there is a task to coordinate the efforts of the scientific community and business to solve common modern problems and challenges.

Keywords: inflation, inflation rate, deflator, the stochastic pricing model, lognormal distribution

Введение

Определение стоимости любого актива без анализа темпов инфляции невозможно. В работах [1–9] отмечается, что влияние инфляции усиливается для проектов инвестиций в реальные активы с длительным периодом прогнозирования. Темпы инфляции или «процентный прирост общего уровня цен» [10], является важнейшим инструментом ценообразования в современных условиях. Учет инфляции при оценке недвижимости необходим при построении денежных потоков и расчете ставки дисконтирования, при определении прибыли предпринимателя (девелопера), при индексации стоимости строительно-монтажных работ [9, 11].

Открытость прогноза и текущих данных по базовой инфляции на официальных сайтах Федеральной службы государственной статистики (Росстата) [12], Центрального банка Российской Федерации [13] и Министерства экономического развития Российской Федерации [14], приводит к массовому применению данного показателя при оценке недвижимости и оценке эффективности инвестиций в реальные активы. Сравнительный анализ показателей базовой инфляции для России приведен в [6], где автор отмечает, что «с начала 2015 года базовый индекс инфляции, рассчитанный по методологии Росстата, дает завышенную оценку годовой инфляции» [6]. Рекомендации [1] использовать «официальные сведения по достаточно

большой «корзине» при учете инфляции, безусловно, справедливы, при расчете общего уровня инфляции в экономике в целом. Однако, как будет видно ниже, в различных секторах экономики инфляция может быть разной, и совсем не обязана совпадать с индексами потребительских цен. В данной работе будет показано отличие официальной ставки инфляции, рассчитанной по потребительской корзине, от ставки инфляции, которую следовало бы применить при оценке стоимости недвижимого имущества, при расчетах строительных инвестиционных проектов и, вообще, в строительной отрасли. Денежные средства, реинвестированные в строительство и рынок недвижимости подвержены инфляции, отличной от рынка потребительских товаров, поэтому мы сосредоточимся только на необходимости более внимательной оценки уровня инфляции, так как, очевидно, что в различных отраслях экономики уровень инфляции разный. Официальные данные по темпам инфляции в 2015 г.:

– по данным Росстата [12] и Центрального банка РФ [13] инфляция по Российской Федерации составила 12,9%, %, инфляция на непродовольственные товары – 13,7%;

– по данным Росстата прирост цен производителей на строительную продукцию по Российской Федерации составил 4,1% [12];

– по данным ООО «Ко-Инвест» (табл. 2.1, [15]) прирост цен строительно-монтажных работ (СМР) для Российской Федерации составил 1,1%(рас-

считан как процентный прирост индексов СМР для Российской Федерации по данным 4 квартала 2015 и 2014 гг.); региональный прирост цен СМР в Санкт-Петербурге составил 5,0%, а в Москве за 2015 год цены упали за год на 3,1% (табл. 2.1, [15]);

– по данным Минстрой России прирост цен для строительства для Российской Федерации, составил 5,7% (рассчитан как процентный прирост средних индексов строительства административных зданий ТЕР-2001 за 4 квартал 2015 [16] и 2014 [17]); прирост цен СМР в Санкт-Петербурге составил 5,8%, а в Москве цены выросли за год на 1,8% (индексов строительства административных зданий ТЕР-2001 за 4 квартал 2015 [16] и 2014 [17]).

Аналитик (оценщик), очевидно, поставлен перед не простым выбором даже при использовании официальных данных.

В качестве периода для анализа выбран 2015 год, так как более поздняя информация по анализируемому направлению на дату написания данной работы еще не опубликована на сайте Федеральной службы государственной статистики. Темпы инфляции, отраженные в строительных индексах, повсеместно применяются в инвестиционно-строительном секторе экономики для определения сметной стоимости строительства в текущих ценах. Вызванное инфляцией «удорожание стоимости строительства по отношению к базовому уровню используется для расчетов за выполненные строительно-монтажные рабо-

ты между заказчиком и подрядчиком организации» [18]. В отдельных регионах индексы «оказались инструментом административного воздействия на строительный рынок, особенно по объектам бюджетного финансирования» [18]. Как правило, в строительной отрасли индексы дифференцируются по наиболее распространенным видам работ или проектным решениям частей зданий и сооружений (пример расчета приведен в гл. IX, табл. 2–4 [18], [19]). Для укрупненных экономических расчетов по оценке эффективности инвестиций в реальные активы могут разрабатываться индексы по отраслям (пример отраслевых индексов приведен в [18]).

В подтверждение актуальности выбранной темы отметим, что «отказ от индексации строительно-монтажных работ возможен только при официальном ежегодном обновлении всей сметно-нормативной базы и данных о стоимости строительных ресурсов. В российских условиях даже ежегодный пересчет и переиздание сметно-нормативной базы представляется пока нереальным по экономическим и этическим соображениям: пользователям придется ежегодно приобретать дорогостоящие нормативы. Негативное отношение к индексам среди отдельных специалистов и организаций вызвано не самим фактом их существования, а тем, как эти индексы разрабатываются и применяются» [18].

Расчет базовой инфляции цен товаров продуктовой группы

Мы рассматриваем изменение цены за 1 год на конкретный вид товара как реализацию двумерной случайной величины. Первая координата такой случайной величины – цена единицы какого либо товара в базовом периоде, выраженная в денежных единицах. Несмотря на то, что множество всех товаров счётно и дискретно, разнообразие всех товаров так велико, что приближение случайной величины «цена единицы товара» непрерывной случайной величиной, распределенной на положительной полуоси представляется, достаточно обоснованным. Вторая координата – коэффициент повышения цены единицы товара базового периода за один год. Тогда многообразие цен всех товаров с их коэффициентами повышения представляет собой некоторую генеральную совокупность, относительно которой предстоит сделать выводы на основе статистического анализа доступных выборок. В качестве такой выборки возьмем справочник «Цены в России – 2016 г.», опубликованный на официальном сайте Росстата [12] (более поздняя информация по ценам еще не опубликована). Сначала рассмотрим повышение цен на продукты. На представленной ниже диаграмме представлены распределения цен в базовом периоде (на конец 2014 г.) и на конец 2015 г.

Как оказалось, указанные распределения удовлет-

ворительно приближаются логнормальными. Проверка проводилась тестом Колмогорова-Смирнова (КС-тест), для 2014 г. получено значение вероятности ошибки при отклонении нулевой гипотезы $p\text{-value} = 0,758$, для 2015 г. $p\text{-value} = 0,819$.

Так как полученные значения выше 0,05, оснований отвергнуть гипотезу о логарифмически нормальном распределении цен на 5% уровне значимости нет. Получены значения параметров для выборки 2014 года среднего значения цен товаров продуктовой группы $\mu_1 = 4,93529719$, стандартного отклонения $\sigma_1 = 1,11925997$, и для выборки 2015 г.: $\mu_2 = 5,10213865$, $\sigma_2 = 1,14518031$. Коэффициент корреляции между ценами товаров продуктовой группы в 2014 и 2015 г. $\rho = 0,9895011$.

Так как коэффициент корреляции близок к единице, велик соблазн остановиться на линейной модели (линейной зависимости цен 2015 года от цен 2014 года). Угол наклона линейной функции в этом случае указал бы на уровень инфляции в 15,3%, как это видно из приведенного ниже рисунка. Дополнительным аргументом могло бы служить значение $R^2 = 0,979$ близкое к 1, что в практике оценки часто является достаточным основанием для принятия модели (в данном случае линейной).

Но при более детальном рассмотрении этого рисунка следует отметить, что в области высоких цен абсолютный разброс от прямой линии уве-

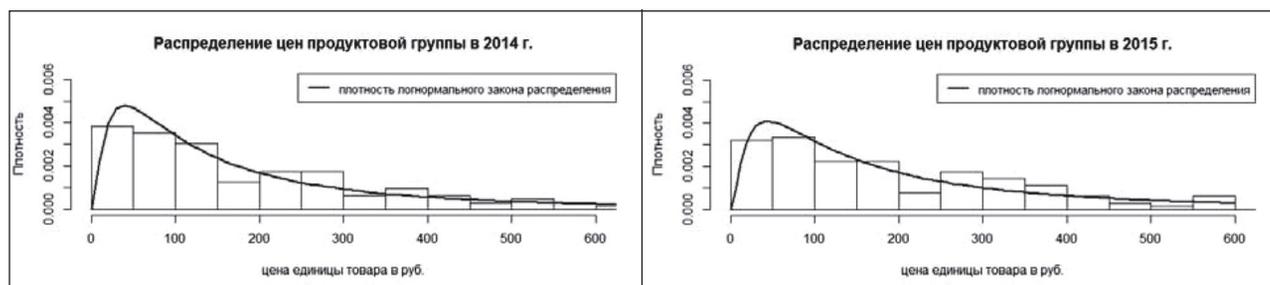


Рис. 1. Распределения цен товаров продуктовой группы в 2014 г. и 2015 г.

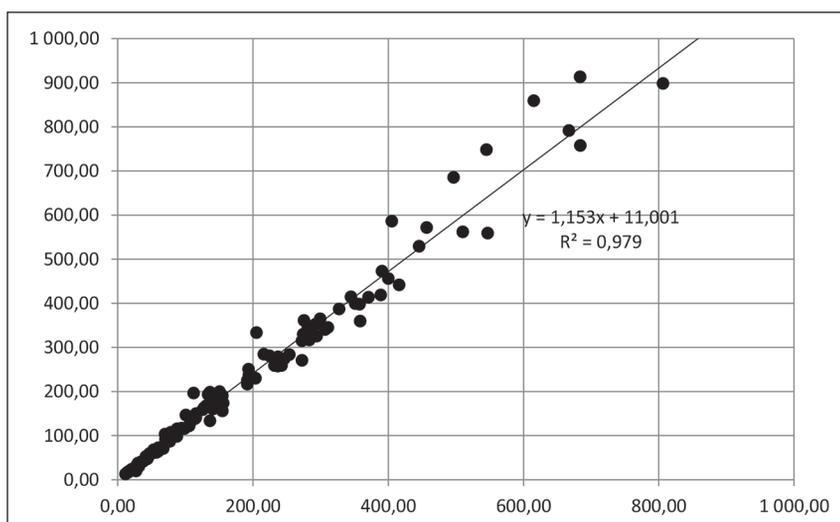


Рис. 2. Соотношение цен товаров продуктовой группы в 2014 и 2015 г.

личивается, а в области низких цен уменьшается, при этом значительная часть точек в области низких цен лежит ниже аппроксимирующей прямой. Иная картина будет наблюдаться для относительного разброса. Для того, чтобы увидеть эту особенность рассмотрим другую двумерную случайную величину, а именно пару: цена 2014 год – годовой коэффициент повышения (Рис.3).

Эллиптический вид облака рассеяния в логарифмической плоскости обычно указывает на гипотезу о совместной нормальности, в данном случае логарифмов случайных величин. На правой диаграмме видно, что после удаления не-

большого количества выбросов можно добиться эллиптического вида облака рассеяния. Учитывая, что это означало бы исключения из рассмотрения некоторых видов товаров (что само по себе, возможно, не лишено смысла), мы проверили круговым тестом Колмогорова-Смирнова [20] совместное распределение логарифмов (цены базового года и коэффициента удорожания) на нормальность. Результаты кругового теста Колмогорова-Смирнова (КС-теста) приведены на рис. 4. Даже без исключения из выборки резко отстоящих точек, результат кругового КС-теста получился приемлемым.

Основной идеей кругового КС-теста является поворот облака рассеяния (в данном случае на правой диаграмме рис.3) на малый угол и проверка на нормальность по каждой из координатных осей. Поэтому важно, чтобы линия значений p -value (см. рис.4) находилась выше критического значения (доверительного уровня, в данном случае 5%) при любом угле поворота. Что, как мы видим, выполняется (минимальное значение p -value = 0,09989). Тогда можно приблизить облако рассеяния пары «цена – коэффициент повышения» (левая диаграмма рис. 3) теоретической двумерной совместно логарифмически нормальной поверхностью. Такая поверхность показана на рис. 5.

Рассмотрим двумерную случайную величину (V_B, K) (V_B – цена в базовом году, K – годовой коэффициент удорожания). Пусть V_B, K имеют логарифмически нормальные распределения, с параметрами μ_1, σ_1 (для цены в базовом году) и μ_2, σ_2 (для коэффициента удорожания) соответственно. Справедливо следующее утверждение, ранее доказанное в [20], [21], [22]:

Если случайные величины V_B, K имеют совместное логарифмически нормальное распределение, то при фик-

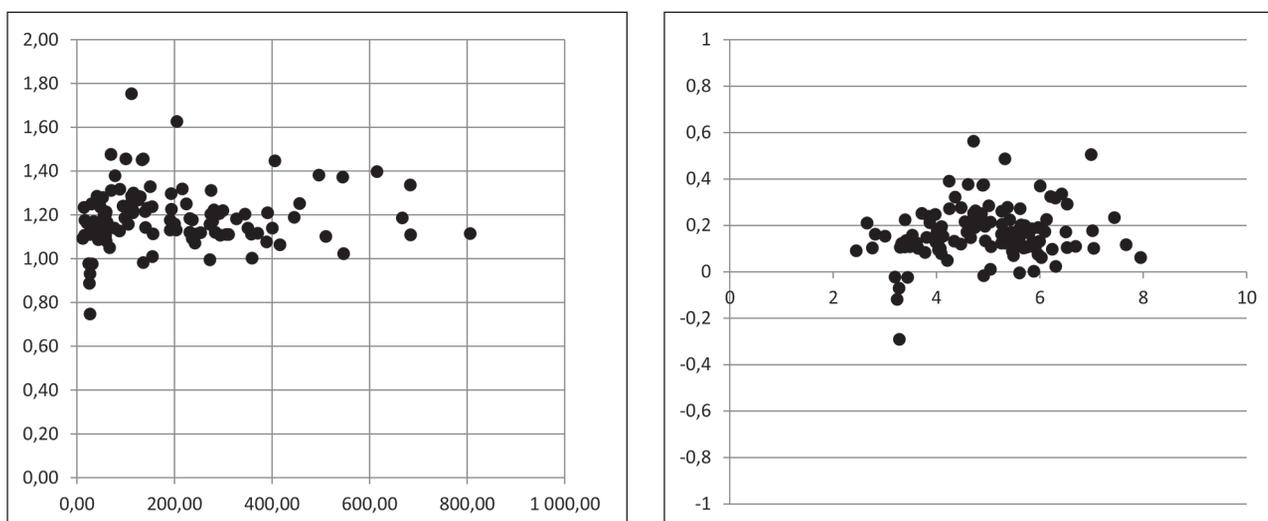


Рис. 3. Облака рассеяния случайной величины цена 2014 г. – годовой коэффициент повышения (слева), справа логарифм цены 2014 года – логарифм коэффициента повышения

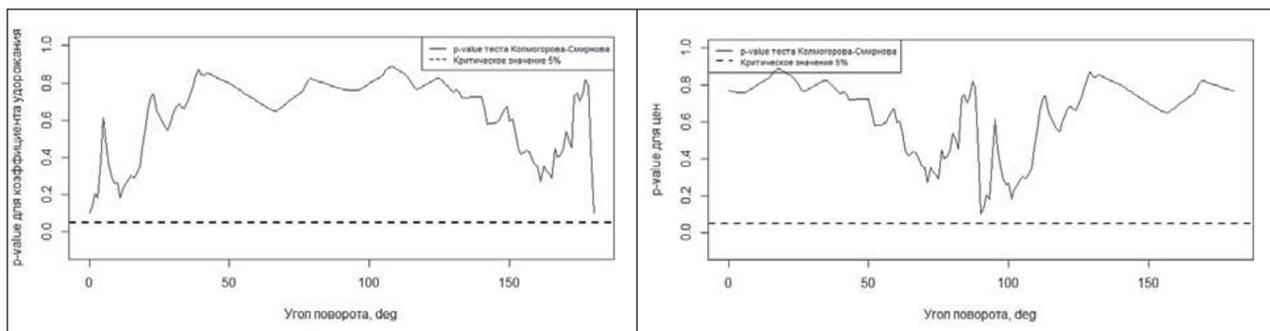


Рис. 4. Результаты кругового теста Колмогорова-Смирнова на совместную нормальность логарифмов цены базового года и коэффициента удорожания

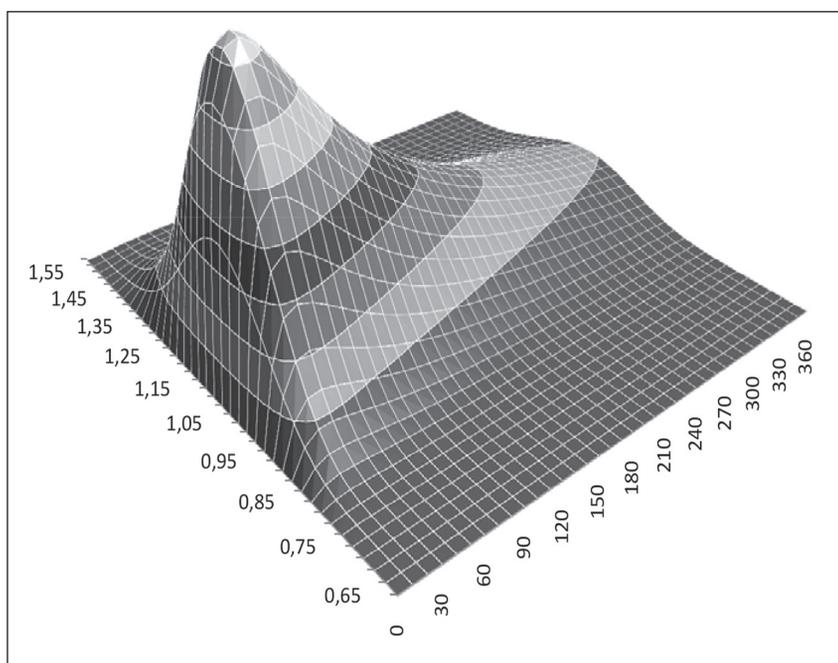


Рис. 5. Аппроксимирующая двумерная совместно логарифмически нормальная поверхность для пары цена в базовом периоде – коэффициент удорожания, трехмерное изображение, по вертикали – плотность

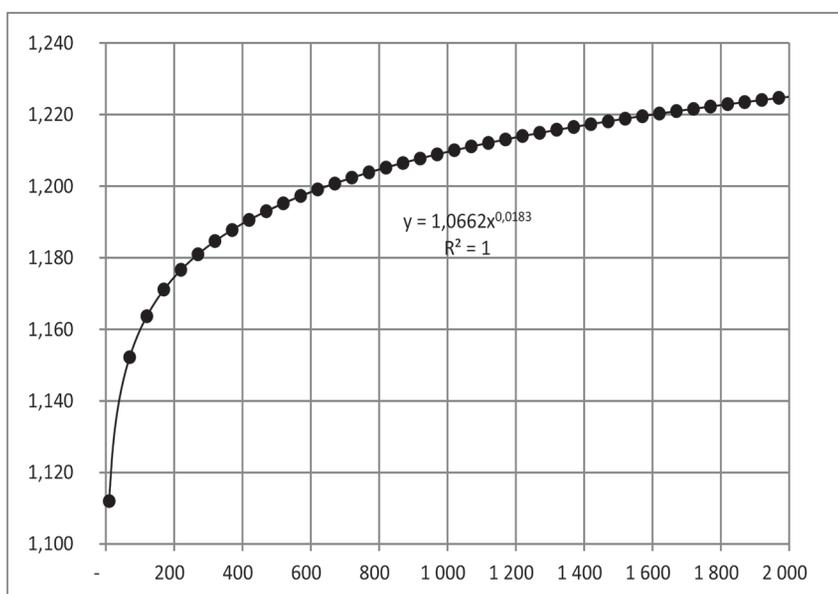


Рис. 6. Зависимость наиболее вероятного коэффициента удорожания от цены в базовом 2014 г. на товары продуктовой группы

сированном $V_B = v$ наиболее вероятный коэффициент удорожания K_M равен:

$$K_M = Mode(K | V_B = v) = \exp\left(\mu_1 + \rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2} (\ln(v) - \mu_2) - \sigma_1^2 (1 - \rho^2)\right) \quad (1)$$

где ρ – коэффициент корреляции.

Формула (1) дает ключ к пониманию того, как при имеющемся массиве данных по ценам можно оценить коэффициент удорожания, соответствующий состоянию рынка.

Из формулы (1) легко увидеть, что зависимость наиболее вероятного коэффициента удорожания от цены в базовом периоде имеет вид степенной функции:

$$K_M = Mode(K | V_B = v) = Av^{\rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2}}, \quad A = \exp\left(\mu_1 - \rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \mu_2 - \sigma_1^2 (1 - \rho^2)\right). \quad (2)$$

Эта функция, при известных $\mu_1, \sigma_1, \mu_2, \sigma_2, \rho$, легко может быть построена.

При построении аппроксимирующей поверхности (рис. 5) были получены следующие значения: $\mu_1 = 4,935297193, \sigma_1 = 0,166841455, \mu_2 = 1,123764055, \sigma_2 = 0,114167758, \rho = 0,179793382$. Зависимость наиболее вероятного коэффициента удорожания от цены в базовом периоде показана на рис. 6.

На рис. 6 видно, что удорожание товаров продуктовой группы, выраженное в терми-

нах наиболее вероятных значений для разных цен товаров в базовом периоде неодинаково. Оно начинается от уровня 11,2% для дешевых товаров и постоянно растет по мере роста цены, превышая 22% для товаров, цена которых в базовом периоде была выше 1600 руб. за единицу. Так как уровень инфляции не может быть определен по одной фиксированной цене товара, то на положительной полуоси необходимо задать некоторую функцию потребления (корзину), приписывающую каждому числу некоторую меру, соответствующую процентной доли этого товара в структуре потребления по всей зоне действия национальной валюты. Именно такая идея заложена в индексы Ласпейерса (отношение взвешенных средних цен по корзине базисного периода), Пааше, (отношение взвешенных средних цен по корзине текущего периода), Фишера (среднее геометрическое индексов Ласпейерса и Пааше). Тогда, инфляция I может быть рассчитана по формуле

$$I = A \int_0^{+\infty} v^{\frac{\rho \sigma_1}{\sigma_2}} p(v) dv \quad (3)$$

где $p(v)$ – плотность, описывающая корзину потребления (каждой цене v ставится в соответствие доля цены в общей корзине потребления). Несложно увидеть, что интеграл в формуле (3) есть ни что иное, как начальный момент порядка $\rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ некоторого распределения (корзины) с плотностью $p(v)$. Если теперь предположить, что $p(v)$ также является плотностью логарифмически нормального распределения с параметрами α, β , то формула (3) примет вид

$$I = A \int_0^{+\infty} v^{\frac{\rho \sigma_1}{\sigma_2}} p(v) dv = A e^{\frac{\rho \sigma_1}{\sigma_2} \alpha + \frac{1}{2} \rho^2 \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \beta^2} \quad (4)$$

Распределения цен (рис. 1) имеют, как правило, ярко выраженную левую асимметрию,

и, что важно, достаточно большую дисперсию, которая приводит к существенной разнице между арифметическим средним (оценка математического ожидания), геометрическим средним (оценка медианы) и оценкой наиболее вероятного значения. Если иметь в виду, что наибольшая концентрация цен (вокруг точки максимума распределений – см. рис. 1.) соответствует и наиболее массово потребляемым товарам, то, очевидно, что средние взвешенные оценки (индексы) могут значительно отклоняться от наиболее вероятных значений (соответствующих наиболее массовым и общепотребительным товарам и их ценам). В условиях быстро растущего рынка, при благоприятных макроэкономических условиях эта разница может нивелироваться динамичными позитивными изменениями за короткие промежутки времени. В современных условиях эта разница может приводить к искажению реальных макроэкономических показателей. Со статистической точки зрения, современных возможностей использования компьютерной техники, специализированного программного обеспечения, технологий работы с большими базами данных, определение уровня инфляции по сплошному набору всех товаров и услуг не представляет технической сложности. Сложно определить веса каждого из товаров и услуг в общей структуре потребления. Хорошие данные о потребительской корзине, безусловно, имеют торговые сети. Несомненно, в недалеком будущем, появятся исследования, основанные на их данных. Но пока эта информация недоступна для исследователей, поэтому, для примера, можно посчитать инфляцию по минимальному набору продуктов питания, указанному в методологических пояснениях к [12] (так как в них указаны

нормы потребления).

Прямое применение весов, указанных в [12] дает результат – 8,3%. Применение формулы (4) дает результат 9,6%. Напомним, официально объявленная инфляция по РФ за 2015 год – 12,9% [12, 13]. Разница возникает из-за разных наборов товаров и весов. Таким образом, веса (доли) товаров в структуре потребления играют очень существенную роль в определении уровня инфляции.

Учитывая все сказанное, было бы некорректно при оценке недвижимого имущества, оценке инвестиционных проектов, в строительстве применять уровень инфляции по официально объявленному курсу и, вообще, по любому индексу, определенному по потребительской корзине. Реинвестируемые в строительство и недвижимость деньги подвержены иному уровню инфляции, чем затраты на товары потребления.

Расчет инфляции по ценам на строительные товары

Мы провели аналогичные расчеты по ценам на строительные товары, источник данных тот же: справочник Росстата «Цены в России 2016». На рис.7 показана зависимость наиболее вероятного годового коэффициента удорожания для строительных товаров к базе 2014 года.

Параметры двумерного совместно логарифмически нормального распределения цен строительных товаров и коэффициента их удорожания за 2015 год, на основании которых была построена степенная функция, показанная на рис. 7:

$$\begin{aligned} \mu_1 &= -0,00473, \sigma_1 = 0,13757, \\ \mu_2 &= 1,37079, \sigma_2 = 0,13757, \\ \rho &= 0,32659. \end{aligned}$$

С точки зрения текущей практики, для расчетов в оценочной деятельности (недвижимое имущество) представляется вполне обоснованным

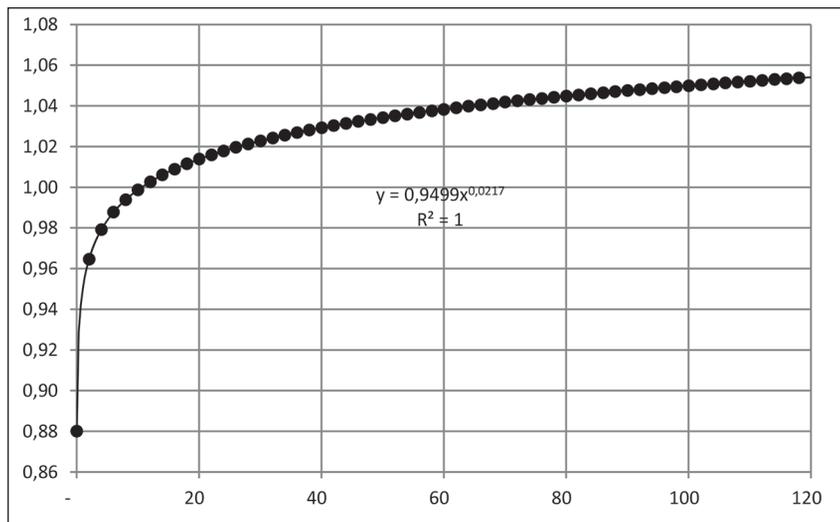


Рис. 7. Зависимость наиболее вероятного годового коэффициента превышения для строительных товаров к базе 2014 года

(в соответствующем периоде) применение ставки уровня инфляции около 6% (максимальное значение при стоимости единицы товара около 120 тыс. руб. за единицу). Следует обратить внимание, что в отличие от рассмотренного выше примера продуктового сектора (удорожание всех товаров в диапазоне 11,2% до 22%), в наблюдаемом диапазоне цен строительных товаров годовое удорожание находится в пределах от -12% до +5,6%, т.е. в 2015 году некоторые строительные товары даже дешевели. Так как при строительстве зданий используются материалы разной стоимости в разных объемах, то необходимо выбрать «аналог корзины», в виде весовой функции, опре-

деленной на положительной полуоси, отражающей пропорции использования строительных материалов разной стоимости при строительстве объекта. Конструирование такой «корзины» представляет определенные трудности, т.к. она, очевидно, будет разной для разных типов зданий, технологий строительства и т.п. Мы, в качестве примера, воспользовались данными одной из строительных компаний Санкт-Петербурга, предоставившей информацию по ряду однотипных зданий, на условиях анонимности. Эмпирическое распределение весов строительных материалов, использованных при строительстве (отношение общей стоимости материала к общей

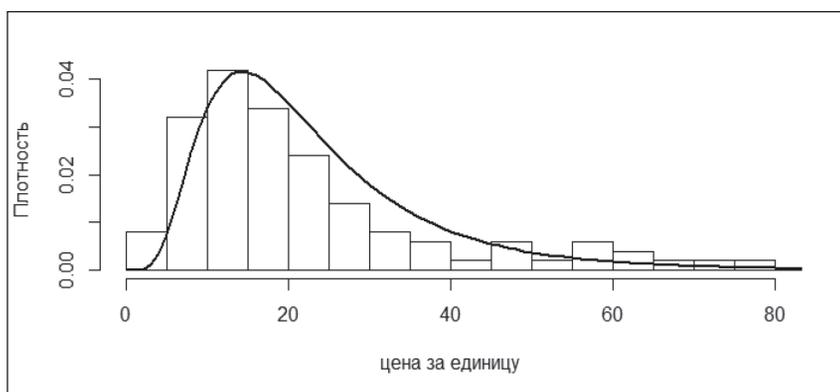


Рис. 8 Эмпирическое распределение весов строительных товаров (пример) и его приближение кривой плотности логарифмически нормального распределения

стоимости всех материальных затрат) и его приближение теоретической кривой представлены на рис. 8.

Расчет параметров логарифмически нормального распределения весов по представленным данным составил: $\alpha = 2,9855$, $\beta = 0,689$. Результат КС-теста $p\text{-value} = 0,3004$, при 5% уровне значимости, не дает оснований отвергнуть гипотезу о логарифмически нормальном распределении «корзины». Применение формулы 4 дает результат:

$$I = A e^{\frac{\sigma_1}{\sigma_2} \alpha + \frac{1}{2} \rho^2 \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \beta^2} = 1,0137, \text{ т.е.}$$

инфляция строительного сектора, рассчитанная на основании двумерного анализа цен в базовом периоде и коэффициента удорожания, составила в 2015 году 1,37%. Как и ожидалось, уровень инфляции в строительном секторе значительно ниже официального значения Росстата [12]. Примененный способ расчета весов соответствует рекомендациям [18], где указано, что вес рассчитывается «на основе анализа типовых, наиболее часто встречаемых конструктивно-технологических решений». Список ценообразующих ресурсов из типовых смет приведен в табл.4 [18, стр. 280–285]. Обычно расчет индексов в строительстве «осуществляется, как правило региональными центрами по ценообразованию, межведомственными комиссиями, службами органов управления строительного комплекса» [18].

Выводы

1. При оценке стоимости недвижимого имущества, при расчетах строительных инвестиционных проектов и, вообще, в строительной отрасли лучше отказаться от применения официальной ставки инфляции, рассчитанной по потребительской корзине.

2. При расчете инвестиционных проектов в строительстве, при оценке недвижимого

имущества следует ориентироваться на инфляционные ожидания отрасли и проводить самостоятельный анализ.

3. Уровень инфляции может быть оценён как начальный

момент порядка $\rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ некоторого распределения (корзины) с плотностью $p(v)$, скорректированный на коэффициент A (формула 2). Коэффициент

A и величина $\rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ полностью определяются параметрами двумерного распределения цен в базовом периоде и годового коэффициента повышения цены.

Литература

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция). М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. М.: Экономика, 2000. 421 с.
2. Грибовский С. В. Оценка доходной недвижимости. СПб.: Питер, 2001. 336 с.
3. Домадаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 1342 с.
4. Никитская Е.Ф. Инвестирование в бизнес: проблемы оценки в условиях инфляции // Статистика и Экономика. 2012. № 3. С. 56–61.
5. Озеров Е.С., Пупенцова С.В. Управление стоимостью и инвестиционным потенциалом недвижимости. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 600 с.
6. Сапова А.К. Сравнительный анализ показателей базовой инфляции для России // Статистика и Экономика. 2016. № 5. С. 63–71.
7. Marques C. Neves P., Sarmento L. Evaluating core inflation indicators // Economic modelling. 2003. № 20. P. 765–775.
8. Mayer B. Venkatu G. Trimmed-Mean Inflation Statistics: Just Hit the One in the Middle // Federal Reserve Bank of Atlanta. 2014. № 3. P. 27.
9. Озеров Е.С., Пупенцова С.В. Преодоление недостатков нормативно-методического обеспечения оценочной деятельности // Вопросы оценки. 2016. № 2 (84). С. 13–19
10. Самуэльсон П.А., Нордхауз В.Д. Экономика. Москва, 1999.
11. Озеров Е.С., Пупенцова С.В. Моделирование процесса ценообразования в сделках с коммерческой недвижимостью // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2015. № 12 (171). С. 29–37
12. Цены в России 2016. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_17/Main.htm (дата обращения: 12.01.2017)
13. Статистика на официальном сайте Центрального банка РФ URL: <http://www.cbr.ru/statistics/> (дата обращения: 12.01.2017)
14. Аналитические обзоры на официальном сайте Министерства экономического развития РФ. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/monitoring> (дата обращения: 12.01.2017)
15. Индексы цен в строительстве. Межрегиональный информационно-аналитический

References

1. Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proyektov: (Vtoraya redaktsiya) / M-vo ekon. RF, M-vo fin. RF, GK po str-vu, arkh. i zhil. politike; ruk. avt. kol.: Kossov V. V., Livshits V. N., SHakhnazarov A. G. Moscow: Ekonomika, 2000. 421 p. (In Russ.)
2. Gribovskiy P. V. Otsenka dokhodnoy nedvizhimosti. Saint Petersburg: Piter, 2001. 336 p. (In Russ.)
3. Domadaran A. Investitsionnaya otsenka. Instrumenty i tekhnika otsenki lyubykh aktivov. Moscow: Al'pina Biznes Buks, 2004. 1342 p. (In Russ.)
4. Nikitskaya E.F. Investirovaniye v biznes: problemy otsenki v usloviyakh inflyatsii. Statistika i Ekonomika. 2012. No. 3. P. 56–61. (In Russ.)
5. Ozerov E.S., Pupentsova S.V. Upravleniye stoimost'yu i investitsionnym potentsialom nedvizhimosti. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2015. 600 p. (In Russ.)
6. Sapova A.K. Sravnitel'nyy analiz pokazateley bazovoy inflyatsii dlya Rossii. Statistika i Ekonomika. 2016. No. 5. P. 63–71. (In Russ.)
7. Marques C. Neves P., Sarmento L. Evaluating core inflation indicators. Economic modelling. 2003. No. 20. P. 765–775.
8. Mayer B. Venkatu G. Trimmed-Mean Inflation Statistics: Just Hit the One in the Middle. Federal Reserve Bank of Atlanta. 2014. No. 3. P. 27.
9. Ozerov E.S., Pupentsova S.V. Preodoleniye nedostatkov normativno-metodicheskogo obespecheniya otsenochnoy deyatelnosti. Voprosy otsenki. 2016. No. 2 (84). P. 13–19. (In Russ.)
10. Samuel'son P.A., Nordkhauz V.D. Ekonomika. Moscow, 1999. (In Russ.)
11. Ozerov E.S., Pupentsova S.V. Modelirovaniye protsesssa tsenoobrazovaniya v sdelkakh s kommercheskoy nedvizhimost'yu. Imushchestvennyye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii. 2015. No. 12 (171). P. 29–37. (In Russ.)
12. TSeny v Rossii 2016. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_17/Main.htm (accessed: 12.01.2017) (In Russ.)
13. Statistika na ofitsial'nom sayte TSentral'no-go banka RF URL: <http://www.cbr.ru/statistics/> (accessed: 12.01.2017) (In Russ.)
14. Analiticheskiye obzory na ofitsial'nom sayte Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya RF. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/monitoring> (accessed: 12.01.2017) (In Russ.)
15. Indeksy tsen v stroitel'stve. Mezhhregional'nyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'.

бюллетень. М.: ООО «КО-ИНВЕСТ», 2016. № 94. С. 174

16. Индексы изменения сметной стоимости на 4 квартал 2015 год. Минстрой России. Письмо No. 40538-ЕС/05 от 14.12.2015 г. URL: <https://smetnoedelo.ru/indeksy/indeksy-izmeneniya-smetnoy-stoimosti-na-4-kvartal-2015-god.html> (дата обращения: 12.01.2017)

17. Индексы изменения сметной стоимости на 4 квартал 2014 год // Минстрой России. Письмо No. 25374-ЮР/08 от 13.11.2014 URL: <https://smetnoedelo.ru/indeksy/indeksy-izmeneniya-smetnoy-stoimosti-na-4-kvartal-2014-god.html> (дата обращения: 12.01.2017)

18. Составление смет в строительстве на основе сметно-нормативной базы 2001 года / Под ред. П.В. Горячкина. М.: изд-во РЦЭС, 2003. 560 с.

19. Дидковский В.М. Новые разработки по системе индексов цен в строительстве // Индексы цен в строительстве. 2005. № 51. С. 7–18. URL: <http://www.coinvest.ru/doc/doc.php?ID=133&> (дата обращения: 12.01.2017)

20. Русаков О.В., Ласкин М.Б., Джаксумбаева О.И., Стабровская К.Ю. Определение скидки на торг по статистическим данным // Вестник гражданских инженеров. 2016. № 2.

21. Ласкин М.Б. Корректировка рыночной стоимости по ценообразующему фактору «площадь объекта» // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2017. № 8(191). С. 86–99.

22. Rusakov O.V., Laskin M.B., Jaksumbaeva O.I. Pricing in the real estate market as a stochastic limit. Log normal approximation // International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. 2016. T. 10. С. 229–236.

Moscow: ООО «КО-ИНВЕСТ», 2016. No. 94. P. 174. (In Russ.)

16. Indeksy izmeneniya smetnoy stoimosti na 4 kvartal 2015 god. Minstroy Rossii. Pis'mo No. 40538-ES/05 ot 14.12.2015 g. URL: <https://smetnoedelo.ru/indeksy/indeksy-izmeneniya-smetnoy-stoimosti-na-4-kvartal-2015-god.html> (accessed: 12.01.2017) (In Russ.)

17. Indeksy izmeneniya smetnoy stoimosti na 4 kvartal 2014 god. Minstroy Rossii. Pis'mo No. 25374-YUR/08 ot 13.11.2014 URL: <https://smetnoedelo.ru/indeksy/indeksy-izmeneniya-smetnoy-stoimosti-na-4-kvartal-2014-god.html> (accessed: 12.01.2017) (In Russ.)

18. Sostavleniye smet v stroitel'stve na osnove smetno-normativnoy bazy 2001 goda. Ed. P.V. Goryachkina. Moscow: izd-vo RTS·ES, 2003. 560 p. (In Russ.)

19. Didkovskiy V.M. Novyye razrabotki po sisteme indeksov tsen v stroitel'stva. Indeksy tsen v stroitel'stve. 2005. No. 51. P. 7–18. URL: <http://www.coinvest.ru/doc/doc.php?ID=133> (In Russ.)

20. Rusakov O.V., Laskin M.B., Dzhaksumbayeva O.I., Stabrovskaya K.YU. Opredeleniye skidki na torg po statisticheskim dannym. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2016. No. 2. (In Russ.)

21. Laskin M.B. Korrektirovka rynochnoy stoimosti po tsenoobrazuyushchemu faktoru «ploshchad' ob'yekta». Imushchestvennyye otnosheniya v Rossiyskoy Federatsii. 2017. No. 8(191). P. 86–99. (In Russ.)

22. Rusakov O.V., Laskin M.B., Jaksumbaeva O.I. Pricing in the real estate market as a stochastic limit. Log normal approximation. International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences. 2016. Vol. 10. P. 229–236.

Сведения об авторах

Михаил Борисович Ласкин

К.ф.-м.н., старший научный сотрудник, доцент

СПИИРАН, НИУ ВШЭ, СПбГУ,

Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: laskinmb@yahoo.com

Светлана Валентиновна Пупенцова

К.э.н., доцент

СПбПУ, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: pupentsova_sv@spbstu.ru

Information about the authors

Mikhail B. Laskin

Cand. Sci. (Phys. – Math.), Senior Researcher, Associate Professor

SPIIRAS, NRU HSE, SPBU, Saint Petersburg,

Russia

E-mail: laskinmb@yahoo.com

Svetlana V. Pupentsova

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor

SPbPU, Saint Petersburg, Russia

E-mail: pupentsova_sv@spbstu.ru

Бедность в России: ключевые подходы к анализу и оценке*

В статье представлены результаты исследования, цель которого заключалась в сравнительном статистическом анализе основных индикаторов бедности различных социально-демографических групп населения для выявления закономерностей и особенностей бедности в России.

Информационной базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики, в частности материалы статистического бюллетеня «Социально-экономические индикаторы бедности в 2013–2016 годах».

Статистическая оценка бедности, представленная автором, осуществлена в рамках абсолютной концепции бедности с учетом её основного критерия – величины прожиточного минимума. Данные выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств (ОБДХ) в 2016 г. позволили использовать субъективный подход к оценке бедности и изучить мнения россиян о собственном финансовом положении.

Использование статистических данных Федеральной службы государственной статистики позволило выявить сокращение масштабов бедности в 2,1 раза (с 29% до 13,5%) за период с 2000 – 2016 гг. и превышение среднедушевых доходов и среднемесячной заработной платы величины прожиточного минимума более чем в 3,0 раза. Однако всё это не свидетельствует о всеобщем благосостоянии граждан страны. Директивно установленный прожиточный минимум как стандарт потребления сильно занижен и не удовлетворяет важнейших потребностей современного человека. Результаты

социологического обследования бюджетов домашних хозяйств служат подтверждением социального расслоения общества: более 86% россиян относят себя к бедному населению. На основе сравнительной характеристики уровня бедности по субъектам Российской Федерации выявляются регионы с уровнем бедности ниже, на уровне и выше среднероссийского уровня. Для 63,5% субъектов характерен уровень бедности, превышающий среднероссийский уровень, что доказывает остроту проблемы бедности и социально-экономического неравенства в стране.

Результаты исследования позволили определить характерные особенности бедности в России. Во-первых, существование и социальной (дети, молодежь, пенсионеры) и экономической бедности трудоспособного населения (работники бюджетной сферы). Во-вторых, межрегиональные различия и высокая пространственная дифференциация уровня бедности в разрезе субъектов Российской Федерации.

В сложившейся ситуации решение проблем бедности в России и преодоление социального неравенства должно являться приоритетным направлением внутренней социально-экономической политики правительства.

Ключевые слова: уровень бедности, абсолютная бедность, прожиточный минимум, структура потребительской корзины, социальная и экономическая бедность, региональная дифференциация

Marina V. Bikeeva

National Research Mordovia State University, Saransk, Russia

Poverty in Russia: key approaches to analysis and assessment

The paper presents the results of the study, which was aimed at comparative statistical analysis of the main indicators of poverty of different socio-demographic groups of the population to identify patterns and characteristics of poverty in Russia.

The information base of the study was the data of the Federal State Statistics Service, in particular the materials of the statistical Bulletin "Socio-economic indicators of poverty in 2013–2016".

The statistical poverty assessment, presented by the author is carried out within the framework of the absolute concept of poverty, taking into account its main criterion – the size of the subsistence minimum. Data from the sample household budget survey (HBS) in 2016 allowed for a subjective approach to poverty assessment and a study of opinions of the Russian people on their own financial situation.

The use of statistical data of the Federal State Statistics Service revealed the reduction of poverty by 2,1 times (from 29% to 13,5%) for the period from 2000 to 2016 and the excess of the average per capita income and average monthly wage of the subsistence minimum by more than 3,0 times. However, all this does not indicate the general welfare of the country's citizens. The directive-based subsistence minimum as a standard of consumption is highly underestimated and does not meet the most important needs of the modern man. The

results of the sociological survey of household budgets confirm the social stratification of society: more than 86% of Russians consider themselves poor. Based on the comparative characteristics of the poverty level in the regions of the Russian Federation, regions with the level of poverty below, at and above the average Russian level are identified. 63,5% of regions are characterized by the level of poverty that exceeds the average Russian level, which proves the severity of poverty and socio-economic inequality in the country.

The results of the study allowed determining the characteristics of poverty in Russia. First, the existence and social (children, youth, pensioners) and economic poverty of the working population (employees of the public sector). Second, interregional differences and high spatial differentiation of the level of poverty in the context of the regions of the Russian Federation.

In the current situation, solving the problems of poverty in Russia and overcoming social inequality should be a priority of the government's domestic socio-economic policy.

Keywords: poverty level, absolute poverty, living wage, structure of the consumer basket, social and economic poverty, regional differentiation

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-010-00756 «Развитие теории и методологии исследования феномена социально-экономического неравенства в контексте неиндустриальной парадигмы»

1. Введение

Реальные изменения в стране затрагивают в большинстве своем вопросы внешней политики в части обеспечения национальной безопасности через укрепление обороноспособности страны, что является, безусловно, важным в современных условиях. Динамика внутренней социально-экономической ситуации в стране носит, к сожалению, застойный характер. За период с 2000 года по настоящее время ключевые проблемы, волнующие россиян, не изменились, а актуальность многих из них даже возросла. Среди острых проблем — низкий уровень жизни населения и высокая степень неравенства, приводящая к высокой концентрации богатства и нищеты. В связи с этим статистический анализ бедности и выявление её характерных особенностей является актуальным.

Статья подготовлена на основе анализа работ как зарубежных, так и отечественных авторов, дающих широкую панораму различных подходов к исследованию проблем поляризации доходов, масштабы бедности и нищеты. В новейшей зарубежной литературе широкий резонанс получили работы Дж. Сакса [1], Дж. Стиглица, А. Сена, Ж.-П. Фитусси [2; 3; 4], П. Кругмана [5], Т. Пикетти [6]. Проблема экономического неравенства все активнее исследуется в работах российских ученых: А.Ю. Шевякова, А.Я. Кируты [7], Л.В. Костылевой [8], А.В. Бузгалина, М.И. Воейкова, Р. Трауб-Мерца [9], Г.В. Анисимовой [10] и др. Подходы к статистической оценке и мониторингу благосостояния представлены в исследованиях И.И. Елисейевой, Ю.В. Раскина [11], В.А. Литвинова [12; 13], Н.Г. Подзорова [14] и др.

На настоящий момент времени в мировой практике и статистике получили распро-

странение три подхода к оценке бедности: абсолютная, относительная и субъективная бедность.

Концепция абсолютной бедности тесно связана с понятием порога бедности, определяющего уровень располагаемого дохода, валового дохода или потребления, ниже которого человек считается бедным. Всемирный банк определяет порог абсолютной бедности как существование на менее чем 2 долл. в день (курс рассчитывается по паритету покупательной способности). В России абсолютный подход основан на установлении минимума средств существования, считающимся стабильным и не зависящим от времени — прожиточного минимума [13, с. 205].

Относительная бедность основана на признании бедным того, чей доход составляет определенную долю медианного дохода в конкретной стране в данный период времени. Многие страны давно перешли к выводу, что бедность в современном индустриальном обществе должна рассматриваться не как абсолютное, а как относительное состояние; такая ситуация будет неизбежной, пока существует общественное неравенство. Так, в США граница относительной бедности соответствует 40% медианного дохода, в большинстве стран Западной Европы — 50%, в Скандинавии — 60% [15, с. 280]. Масштабы относительной бедности не совпадают с масштабами абсолютной бедности, а их динамика может быть противоположной.

Субъективная бедность основана на мнении самого индивида об уровне его бедности. Использование данного подхода позволяет конкретизировать более значимые аспекты бедности, поскольку бедность проявляется не только в недостатке средств к существованию, но и в неудовлетворительном состоянии здоровья,

качестве питания, низком уровне образования, неудовлетворительных жилищных условиях, социальной изоляции и т.п.

В основе официальной статистики бедности в России заложена абсолютная концепция бедности, базирующаяся на установлении минимальных стандартов потребления жизненно необходимых материальных благ и услуг для каждого гражданина страны [11, с. 70].

На начальном этапе реализации научного проекта №18-010-00756 «Развитие теории и методологии исследования феномена социально-экономического неравенства в контексте неоиндустриальной парадигмы» планируется провести сравнительный статистический анализ социально-демографических групп населения Российской Федерации по величине прожиточного минимума, денежных доходов и расходов, для выявления ключевых закономерностей и проблем экономического неравенства.

2. Анализ уровня бедности в России

Фундаментальной основой минимальных социальных стандартов является прожиточный минимум. До 2013 г. порядок определения величины прожиточного минимума и его назначение регулировались Федеральным законом от 24.10.1997 № 134-ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации» [16]. Величина прожиточного минимума представляла собой стоимостную оценку потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы. Соотношение денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума представлено в табл. 1. Оценивая данные таблицы, видно, что среднедушевые доходы и среднемесячная заработная

Таблица 1

**Соотношение денежных доходов населения
с величиной прожиточного минимума**

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Величина прожиточного минимума в РФ	6369	6510	7306	8050	9701	9828
Среднедушевые денежные доходы населения:						
рублей в месяц	20780	22880	25928	27767	30467	30738
в % к величине прожиточного минимума для всего населения	326	351	355	345	314	313
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата одного работника:						
рублей в месяц	23369	26629	29792	32495	34030	36709
в % к величине прожиточного минимума для трудоспособного населения	340	378	379	374	325	346
Средний размер назначенных пенсий:						
рублей в месяц	8203	9041	9918	10786	11986	12391
в % к величине прожиточного минимума для пенсионеров	163	177	165	163	151	153

плата превышают прожиточный минимум более чем в 3,0 раза. Однако это не свидетельствует о всеобщем благосостоянии граждан страны. Реальность такова, что директивно установленный прожиточный минимум сильно занижен и является стандартом очень низкого потребления, не удовлетворяющий важнейших потребностей человека XXI

века. С 2013 г. начал действовать новый порядок вычисления потребительской корзины, на основе которой рассчитывается прожиточный минимум. Согласно изменениям, минимальный набор продуктов питания теперь измеряется в натуральных показателях. При этом стоимость непродовольственных товаров, входящих в потребительскую корзину,

определяется как половина от стоимости продуктов питания. Еще четверть от общей стоимости корзины приходится на потребляемые услуги. Новый порядок расчета, как поясняется в постановлении, позволяет учесть реальные изменения стоимости непродовольственных товаров и услуг в потребительской корзине.

Несмотря на то, что сам по себе прожиточный минимум включает минимальный набор, обеспечивающий жизнедеятельность человека, и было бы логичным считать отсутствие доходов у населения ниже его величины, однако на практике происходит обратная ситуация. В связи с этим для статистической оценки бедности в России используется показатель доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума [17].

Данные рис. 1 свидетельствуют о сокращении масштабов абсолютной бедности в России за анализируемый период в 2,1 раза (с 29% до 13,5%).

Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в 2000 году составляла 42,3 млн. человек, или 29% общей численности населения. Период экономического роста 2002–2007 гг. способствовал положительным сдвигам в материальном положении населения страны и снижению уровня бедности с 24,6 до 13,3%. Кризис 2008 года замедлил темпы снижения численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума. А начиная с 2012 года, наблюдается обострение проблемы бедности, характеризующееся увеличением численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в 2016 году до 19,8 млн. человек, или 13,5% общей численности населения.

Характерной особенностью бедности в России является

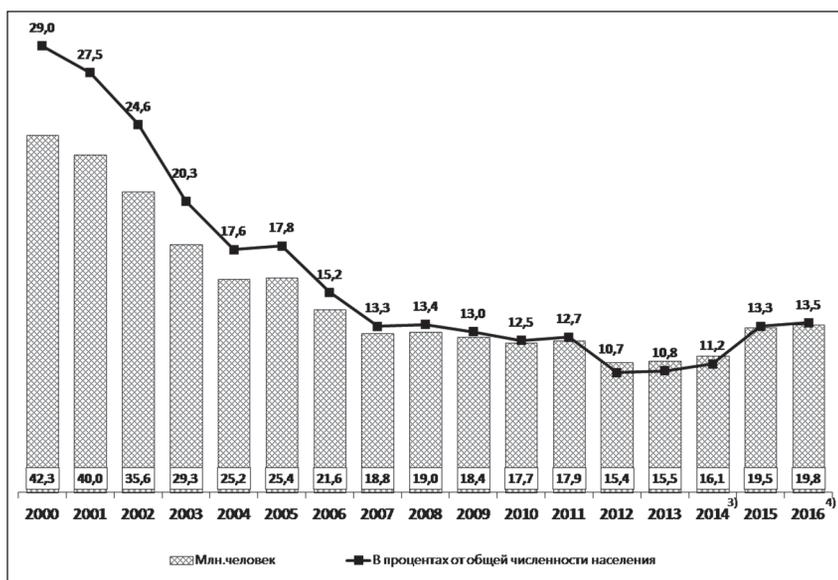


Рис. 1 Динамика численности населения Российской Федерации с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума^{1),2)}

¹⁾ Оценка на основе материалов выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств и макроэкономического показателя среднедушевых денежных доходов населения.

²⁾ В 2005 г. и 2013 г. изменялся порядок расчета величины прожиточного минимума. В 2015 г. изменился учетный состав населения.

³⁾ Без учета данных по Республике Крым и г. Севастополю.

⁴⁾ Предварительные данные.

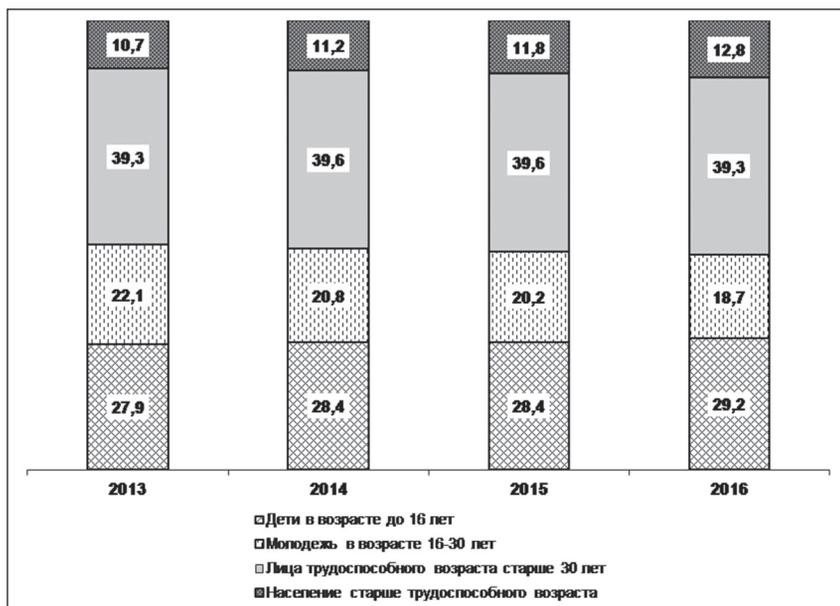


Рис. 2 Распределение населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума по основным возрастным группам, %

существование экономической бедности, представленной работниками бюджетной сферы (образование, здравоохранение, предоставление социальных услуг и т.д.). Так называемая группа «работающих бедных» не может обеспечить себе социально приемлемый уровень благосостояния в связи с низкой заработной платой [18, с. 184]. Доля данной группы населения за анализируемый период многочисленна и составляет 39,3% (рис. 2). Все это происходит на фоне социальной бедности населения России. Среди уязвимых групп населения дети в возрасте до 16 лет (29,2%), молодежь в возрасте 16–30 лет (18,7%), пенсионеры (12,8%).

Результаты субъективной оценки бедности, полученной по результатам обследования бюджетов домашних хозяйств (ОБДХ) 2016 года, также свидетельствуют об обострении вопросов социальной справедливости, имущественного и социального расслоения населения современной России (табл. 2).

Финансовое положение 36,8% домашних хозяйств неудовлетворительное и доходов едва хватает на еду. При этом по-

купка одежды и оплата жилищно-коммунальных услуг уже затруднительны. Еще 50,7% респондентов ответили, что они в состоянии приобрести еду и одежду, но не могут позволить себе покупку товаров длительного пользования. Если принять, что оценка финансового положения как недостаточного для покупки товаров длительного пользования является признаком бедности, то в 2016 году бедными являлись более 86% населения России. В сложившихся условиях эксперты твердят о бездействии правительства в реализации национальных интересов. Результаты экспертных оценок по проблемам внутреннего и внешнего

развития России показывают, что в течение третьего президентского срока В.В. Путина ключевые задачи по решению внутренних проблем страны не выполнялись. Итоги опросов россиян по волнующим их проблемам подтверждают, что доля людей, обеспокоенных низким уровнем жизни в стране за период с 2000 по 2017 годы увеличилась с 51 до 54%; расслоением населения на «бедных» и «богатых» — с 28 до 39%. Таким образом, за 17 лет существенных позитивных изменений в ключевых проблемах, волнующих население страны, не происходило [19, с. 13].

О неэффективности выполнения правительством своих обязанностей по обеспечению национальных интересов свидетельствуют и статистические показатели динамики уровня жизни и, в частности, состояние проблемы социального неравенства. За период с 2012–2017 гг. среднедушевые доходы населения России по курсу рубля к доллару снизились с 730 до 480; среднемесячная зарплата — с 860 до 600 долл. Другими словами, за пять лет произошло сокращение доходов населения примерно в полтора раза. Падение ежемесячных потребительских расходов на каждого члена домохозяйств за анализируемый период произошло с 406 до 260 долларов. Наряду с этим в стране продолжается рост числа миллиардеров с 60 человек в

Таблица 2

Распределение малоимущих домашних хозяйств в зависимости от оценки своего финансового положения в 2016 г. (в процентах ко всем домашним хозяйствам)

Все домохозяйства	100
из них, оценившие свое финансовое положение следующим образом: не хватает денег даже на еду	3,1
денег хватает на еду, но покупать одежду и оплачивать жилищно-коммунальные услуги затруднительно	33,7
денег хватает на еду и одежду, но не можем позволить себе покупку товаров длительного пользования	50,7
денег хватает на еду, одежду и товары длительного пользования, но не можем позволить себе покупку автомобиля, квартиры, дачи	10,5
средств достаточно, чтобы купить все, что считаем нужным	0,9
затрудились ответить	1,1

2011 году до 96 человек в 2016 году. Размер их личного благосостояния в среднем возрос со 153 до 230 млрд. рублей. За период с 1990 по 2015 гг. доля доходов 10% самых богатых россиян возросла на 20% (примерно с 25 до 45%), а доля доходов 50% самых бедных слоев населения снизилась на 13 % (с 31 до 18%). Наша страна лидирует в мире по неравенству в распределении богатства. На долю 1% самых богатых россиян приходится 71% всех активов домохозяйств в стране. В среднем в мире этот показатель равен 46%, в США – 37%, в Японии – 17% [Ильин, с. 13–14]. По мнению ряда экспертов, по состоянию проблемы социального неравенства к 2015 году Российская Федерация вернулась на уровень 1905 года [20, с.10].

Следующей особенностью бедности в России можно назвать её высокую пространственную дифференциацию. Результаты сравнительной характеристики уровня бедности по субъектам РФ позволили осуществить их ранжирование на три группы: субъекты РФ с уровнем бедности ниже, на уровне и выше среднероссийского уровня.

К сожалению, самую многочисленную группу представляют субъекты РФ с уровнем бедности, превышающим среднероссийский уровень (54 субъекта РФ и г. Севастополь). Для данной группы доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточно-

го минимума варьирует в интервале от 14,1 до 42,5% общей численности населения субъекта РФ. В состав группы включены области и республики Сибирского, Дальневосточного, Северо-Кавказского, Приволжского, Южного, Уральского и Северо-Западного федеральных округов. Республика Тыва выделяется на фоне всех остальных субъектов самым высоким уровнем бедности 42,5%.

Уровень бедности ниже среднероссийского уровня представляют 24 субъекта РФ и 2 города Федерального значения (г. Москва и г. Санкт-Петербург). Для данной группы характерны значения доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в интервале от 8 до 12,7% общей численности населения субъекта РФ. Территориально эту группу представляют субъекты Центрального и Северо-Западного федеральных округов.

Уровень бедности на уровне среднероссийского показателя представлен 7 субъектами РФ. Уровень бедности по Российской Федерации в 2016 году составил 13,5%. Данная группа представлена субъектами Центрального (Брянская, Костромская, Орловская области), Северо-Западного (Вологодская, Мурманская области) и Южного (Республика Адыгея, Ростовская область) федеральными округами.

Таким образом, результаты исследования показали вы-

сокий уровень бедности для большинства субъектов Российской Федерации. Решение проблем бедности, преодоление социального неравенства и сглаживание присущих им противоречий должно являться одной из главных миссий системы государственного управления в России, как социального государства.

Заключение

Сегодня мы являемся свидетелями наступления четвертого президентского срока В. Путина и нацеленности Президента на решение вопросов внутреннего социально-экономического развития страны. Перед Правительством поставлена задача «за шесть лет как минимум вдвое снизить уровень бедности» [21]. По сути, это означает снижение доли населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума с 13,5 до 6,9% от общей численности населения России, или с 19,8 до 10,1 млн. человек.

Поручения Президента по реализации Послания Федеральному Собранию содержат конкретные целевые показатели, сроки для разработки мер по их реализации, зафиксирована персональная ответственность должностных лиц. Это подтверждает серьезность намерений В. Путина по достижению стратегических целей на 2018–2024 гг. – динамичное развитие уровня и качества жизни россиян.

Литература

1. Сакс Дж. Д. Конец бедности. Экономические возможности нашего времени. Пер. с англ. Н. Эдельмана. М.: Изд-во Институт Гайдара, 2011. 424 с.
2. Стиглиц Д., Сен А., Фитусси Ж.-П. Невверно оценивая нашу жизнь: Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса. Пер. с англ. И. Кушнаревой; науч. ред. перевода Т. Дробышевская. М.: Изд-во Института Гайдара, 2016. 216 с.

References

1. Saks Dzh. D. Konets bednosti. Ekonomicheskiye vozmozhnosti nashego vremeni. Tr. fr. Eng. N. Edel'mana. Moscow: Izd-vo Institut Gaydara, 2011. 424 p. (In Russ.)
2. Stiglits D., Sen A., Fitussi Zh.-P. Neverno otsenivaya nash ch zhizn': Pochemu VVP ne imayet smysla? Doklad Komissii po izmereniyu effektivnosti ekonomiki i sotsial'nogo progressa. Tr. fr. Eng. I. Kushnarevoy; sci. ed. T. Drobyshevskaya. Moscow: Izd-vo Instituta Gaydara, 2016. 216 p. (In Russ.)

3. Стиглиц Д. Цена неравенства. Чем расслоение общества грозит нашему будущему. Пер. с англ. Э. Рождественской. М.: Эксмо, 2015 508 с.
4. Стиглиц Д. Великое разделение. Неравенство в обществе, или что делать оставшимся 99% населения. Пер. с англ. Ф. Исрафилова. М.: Эксмо, 2016 480 с.
5. Кругман П. Возвращение великой депрессии. Пер. с англ. В.Н. Егорова. М.: Эксмо, 2009. 336 с.
6. Пикетти Т. Капитал в XXI веке. М.: Ад Маргинем Пресс, 2015. 592 с.
7. Шевяков А.Ю., Кирута А.Я. Неравенство, экономический рост и демография: неисследованные взаимосвязи. М.: М-Студио, 2009. 192 с.
8. Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2011. 223 с.
9. Неравенство доходов и экономический рост: стратегии выхода из кризиса. Под ред. А. Бузгалина, Р. Трауб-Мерца, М. Воейкова. М.: Культурная революция, 2014. 406 с.
10. Анисимова Г.В., Воейков М.И. Политическая экономия равенства и неравенства. М.: ИЭ РАН, 2016. 47 с.
11. Елисеева И.И., Раскина Ю.В. Измерение бедности в России: возможности и ограничения. // Вопросы статистики. 2017. № 8. С. 70–88.
12. Литвинов В.А. Уровень и модель кривой распределения доходов. В сборнике «Россия: тенденции и перспективы развития». Ежегодник. Отв. редактор В.И. Герасимов. М., 2016. С. 440–443.
13. Литвинов В.А. Прожиточный минимум: История, методика, анализ. Изд. 2-е. М.: ЛЕНАНД, 2010. 280 с.
14. Подзоров Н.Г., Бикеева М.В., Катунь А.В. Статистический анализ доходов населения Российской Федерации // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 4-2 (38). С. 102–104.
15. Глинский В.В., Ионин В.Г. (ред.), Серга Л.К. Статистика: учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2017. 355 с.
16. Федеральный закон от 24 октября 1997 г. № 134-ФЗ «О прожиточном минимуме в Российской Федерации». Система ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/172780/#ixzz558DnR5ow>
17. Статистический бюллетень «Социально-экономические индикаторы бедности в 2013–2016 годах» URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_110/Main.htm
18. Богданов И.Я. Бедность как образ жизни в современной России: монография. М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 224 с.
19. Ильин В.А., Морев М.В. Что оставит В. Путин своему преемнику в 2024 году? // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. № 1. С. 9–31.
3. Stiglits D. TSena neravenstva. SChem rassloyeniye obshchestva grozit nashemu budushchemu. Tr. fr. Eng. E. Rozhdestvenskoy. Moscow: Eksmo, 2015 508 p. (In Russ.)
4. Stiglits D. Velikoye razdeleniye. Neravenstvo v obshchestve, ili chto delat' ostavshimsya 99% naseleniya. Tr. fr. Eng. F. Israfilova. Moscow: Eksmo, 2016 480 p. (In Russ.)
5. Krugman P. Vozvrashcheniye velikoy depressii. Tr. fr. Eng. V.N. Egorova. Moscow: Eksmo, 2009. 336 p. (In Russ.)
6. Piketti T. Kapital v XXI veke. Moscow: Ad Marginem Press, 2015. 592 p. (In Russ.)
7. SHevyakov A.YU., Kiruta A.YA. Neravenstvo, ekonomicheski rost i demografiya: neissledovannyye vzaimosvyazi. Moscow: M-Studio, 2009. 192 p. (In Russ.)
8. Kostyleva L.V. Neravenstvo naseleniya Rossii: tendentsii, factory, regulirovaniye: monografiya. Vologda: ISERT RAN, 2011. 223 p. (In Russ.)
9. Neravenstvo dokhodov i ekonomicheskiy rost: strategii vykhoda iz krizisa. Ed. A. Buzgalina, R. Traub-Merts, M. Voyeykova. Moscow: Kul'turnaya revolyutsiya, 2014. 406 p. (In Russ.)
10. Anisimova G.V., Voyeykov M.I. Politicheskaya ekonomiya ravenstva i neravenstva. Moscow: IE RAN, 2016. 47 p. (In Russ.)
11. Eliseyeva I.I., Raskina YU.V. Izmereniye bednosti v Rossii: vozmozhnosti i ogranicheniya. Voprosy statistiki. 2017. No. 8. P. 70–88. (In Russ.)
12. Litvinov V.A. Uroven' i model' krivoy raspredeleniya dokhodov. V sbornike «Rossiya: tendentsii i perspektivy razvitiya». Ezhegodnik. Ed. V.I. Gerasimov. Moscow, 2016. P. 440–443. (In Russ.)
13. Litvinov V.A. Prozhitochnyy minimum: Istoriya, metodika, analiz. Ed. 2nd. Moscow: LENAND, 2010. 280 p. (In Russ.)
14. Podzorov N.G., Bickeyeva M.V., Katyn' A.V. Statisticheskii analiz dokhodov naseleniya Rossiyskoy Federatsii. Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii. 2017. No. 4-2 (38). P. 102–104. (In Russ.)
15. Glinskiy V.V., Ionin V.G. (ed.), Serga L.K. Statistika: uchebnik. 4th ed., pererab. i dop. Moscow: INFRA-M, 2017. 355 p. (In Russ.)
16. Federal'nyy zakon ot 24 oktyabrya 1997 g. No. 134-FZ «O prozhitochnom minimume v Rossiyskoy Federatsii». Sistema GARANT. URL: <http://base.garant.ru/172780/#ixzz558DnR5ow> (In Russ.)
17. Statisticheskii byulleten' «Sotsial'no-ekonomicheskiye indikatory bednosti v 2013–2016 godakh» URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_110/Main.htm (In Russ.)
18. Bogdanov I.YA. Bednost' kak obraz zhizni v sovremennoy Rossii: monografiya. Moscow: Norma: NITS INFRA-M, 2015. 224 p. (In Russ.)
19. Il'in V.A., Morev M.V. Shto ostavit V. Putin svoemu preyemniku v 2024 godu?. Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2018. No. 1. P. 9–31. (In Russ.)

20. Ильин В.А. «Капитализм для своих» – источник социального неравенства в современной России. // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. № 6. С. 9–23.

21. Послание Президента Федеральному Собранию 01.03.2018 // Официальный сайт Президента РФ. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957>

20. Il'in V.A. «Kapitalizm dlya svoikh» – istochnik sotsial'nogo neravenstva v sovremennoy Rossii. Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. 2017. No. 6. P. 9–23. (In Russ.)

21. Poslaniye Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu 01.03.2018. Ofitsial'nyy sayt Prezidenta RF. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/56957> (In Russ.)

Сведения об авторе

Марина Викторовна Бикеева

К.э.н., доцент кафедры статистики,
эконометрики и информационных технологий
в управлении

МГУ им. Н. П. Огарева,
Саранск, Россия

Эл. почта: mbikeeva@yandex.ru

Тел.: +7(927)2749678

Information about the author

Marina V. Bikeeva

Cand. Sci. (Economics), Assistant professor of
the Department of Statistics, Econometrics and
Information Technologies in Management

National Research Mordovia State University,
Saransk, Russia

E-mail: mbikeeva@yandex.ru

Tel.: +7(927)2749678

Подходы к оценке факторов потребительского поведения

Для повышения эффективности управления социально-экономическими системами любого уровня необходимо проводить постоянный комплексный анализ социального самочувствия населения страны. Одним из направлений таких исследований является изучение факторов, определяющих поведение потребителей. Прогнозирование потребительского поведения играет существенную роль в формировании экономической политики. Поэтому разработка и обоснование средств и методов социально значимого государственного регулирования потребления и потребительского поведения населения с учётом основных его компонентов всегда актуальна. Цель данной работы заключается в анализе основных макроэкономических индексов, выявляющих особенности потребительского поведения и позволяющих с большой достоверностью выявить настроения жителей страны и субъективную оценку экономической ситуации.

Для изучения поведения потребителей помимо общенаучных и аналитико-прогностических применяются методы, заимствованные из разных областей знаний — социологии, психологии, экологии. Наиболее применяемыми в повседневной практике являются такие методы получения первичной информации как наблюдение, эксперимент, фокусирование и опрос.

Для прогнозирования потребительского поведения в мировой практике используются специальные показатели: индекс потребительских настроений, индекс потребительских ожиданий, индекс потребительской уверенности. Эти показатели, которые называют индексами потребительского оптимизма, представляют собой опережающие экономические индикаторы, которые корректируют и уточняют имеющиеся прогнозы развития экономики. Все названные показатели рассчитываются на основе данных, полученных методом массового опроса граждан. При кажущейся идентичности, эти индексы все же различаются. Использование для прогнозирования поведения потребителей комплекса специальных показателей позволяет глубже и шире посмотреть на изучаемую проблему. Все пока-

затели рассчитываются на основе репрезентативных выборок, но давно апробированным в мировой практике методикам. В работе рассмотрены специфика этих показателей в России и за рубежом, описаны методики расчета основных индексов.

Анализ динамики совокупных и частных индексов проведен на основе вторичного анализа данных Росстата и Левада-Центра. Этот анализ показал, что все индексы имеют отрицательные значения, что говорит о преобладании пессимистических установок на протяжении исследуемого периода. Результаты обследований, проведенных в IV квартале 2014–2017 годов, свидетельствуют о преобладании негативных настроений и ожиданий населения на протяжении исследуемого периода. Определено, что значение индекса потребительских настроений наиболее близко по значению к индексу благоприятности условий для крупных покупок, расхождения с другими показателями Росстата более существенны. Начиная со 2 квартала 2016 года наблюдается тенденция к росту всех показателей. Доля негативных вариантов оценки начиная со II квартала 2016 года снижается, но доля оптимистичных мнений при этом не изменилась. И в целом рост потребительской уверенности обусловлен не увеличением оптимизма потребителей, а сокращением числа пессимистично настроенных респондентов.

Полученные данные позволяют количественно описывать процессы формирования потребительского поведения и в конечном итоге изучать общий климат в экономике региона и страны в целом. Мониторинг потребительских настроений и ожиданий должен быть информационной базой для обоснования содержания социальной политики, для определения ее основных направлений и критериев эффективности.

Ключевые слова: потребление, поведение потребителей, потребительские настроения, индекс потребительских настроений, индекс уверенности потребителей, индекс потребительских ожиданий, индекс потребительского доверия

Irina P. Lapteva¹, Lyubov N. Trusova², Elena N. Grishina²

¹Vyatka state university, Kirov, Russia

²Vyatka state agricultural academy, Kirov, Russia

Approaches to assessing factors of consumer behavior

To improve the efficiency of management of socio-economic systems at any level, it is necessary to conduct a permanent comprehensive analysis of the social well-being of the population. One of the directions of such research is the study of factors that determine the behavior of consumers. Forecasting consumer behavior plays a significant role in shaping economic policy. Therefore, the development and justification of means and methods of socially significant state regulation of consumption and consumer behavior of the population, taking into account its main components, is always relevant. The purpose of this work is to analyze the main macroeconomic indexes that identify the features of consumer behavior and the mood of the country's residents and subjective assessment of the economic situation with great certainty.

In order to study consumer behavior, the borrowed methods from different fields of knowledge — sociology, psychology and ecology are used, in addition to general scientific and analytical-prognostic ones. The most used in everyday practice are such methods of

obtaining primary information as observation, experiment, focusing and survey.

Special indicators are used to predict consumer behavior in the world practice: consumer sentiment index, consumer expectations index, consumer confidence index. These indicators, called indexes of consumer optimism, represent leading economic indicators, which correct and clarify existing forecasts of the development of the economy. All these indicators are calculated based on data obtained by the method of mass survey of citizens. With apparent identity, these indexes are still different. The use of a set of special indicators for predicting consumer behavior allows a deeper and broader look at the problem under study. All indicators are calculated based on representative samples according to the methods tested in the world for a long time. The paper considers the specifics of these indicators in Russia and abroad, describes the methods of calculating the main indexes.

The analysis of the dynamics of aggregate and partial indexes is based on the secondary analysis of Rosstat (Russian Federal State

Statistics Service) and Levada Center data. This analysis showed that all indexes have negative values, which indicates the predominance of pessimistic attitudes during the study period. The results of surveys conducted in the 4th quarter of 2014–2017 show the prevalence of negative attitudes and expectations of the population during the study period. It is determined that the value of the consumer sentiment index is closest in value to the index of favorable conditions for large purchases; differences with other indicators of Rosstat are more significant. Since the 2nd quarter of 2016, there has been a tendency to increase all indicators. The share of negative evaluation options has been declining since the second quarter of 2016, but the share of optimistic opinions has not changed. In general, the growth of

consumer confidence is due to a decrease in the number of pessimistic respondents, not to an increase in consumer optimism.

The obtained data allow us to quantify the processes of formation of consumer behavior and ultimately study the overall climate in the economy of the region and the country as a whole. Monitoring of consumer attitudes and expectations should be an information base for substantiating the content of social policy, for determining its main directions and performance criteria.

Keywords: consumption, consumer behavior, consumer sentiment, consumer sentiment index, consumer confidence index, consumer expectations index

Введение

В современном обществе потребление является индикатором качества жизни, показателем благополучия отдельного человека и населения в целом. Современный потребитель — главное действующее лицо экономики, а его поведение все больше превращается в одну из движущих сил современного рынка.

В своем классическом труде Д.Ф. Энджел, Р.Д. Блэкуэлл и П.У. Минард дают такое определение этому понятию: «Поведение потребителя — это деятельность, направленная непосредственно на получение, потребление и распоряжение продуктами и услугами, включая процессы принятия решений, которые предшествуют этим действиям и следуют за ними» [1, С. 39]. Как и другие виды человеческой активности, потребительское поведение представляет собой набор действий, но в данном случае речь идет о действиях специфических, социальных по своей природе и направленных на приобретение товаров и услуг. Таким образом, основу этого вида поведения составляет процесс потребления, который в свою очередь определяется структурой потребностей индивида и системой предоставляемых обществом благ.

Управление социальными процессами становится возможным только через управление поведением. Любая активность предполагает возможность управления поведением, что является необхо-

димым условием жизни. Это означает, что для обеспечения планируемых изменений в состоянии социально-экономической сферы необходимо систематическое воздействие на общественные процессы. Осуществлять такое воздействие, то есть в нашем случае управлять поведением потребителей, возможно только на основании знаний об объекте управления, о его особенностях, об источниках формирования и закономерностях проявления. Первым же этапом такого воздействия является анализ и оценка этих процессов для определения фактического состояния системы по установленным критериям в соответствии с целевыми ориентирами.

Таким образом, потребительское поведение отражает результативность социально-экономической политики государства и в свою очередь в значительной степени определяет результаты деятельности хозяйствующих субъектов. В связи с этим изучение потребительского поведения является достаточно актуальной и востребованной областью исследования.

Интерес к изучению потребительского поведения проявляли и проявляют представители разных наук — социологии, экономики, психологии. Социологический анализ потребительского поведения был начат еще классиком социологии М. Вебером, который считал, что именно потребление, а не производство лежит в основе статусной стратифи-

кации [2]. С точки зрения Г. Зиммеля, рост богатства и разделение труда обеспечивают общество дифференциацией в потреблении, которое определяет взаимодействия и отношения между людьми и в итоге «...люди потребляют что-либо, не обязательно связанное с их желаниями» [3, С.12]. Т. Веблен является родоначальником направления по изучению стиля жизни индивида с точки зрения его потребительского поведения [4]. П. Бурдьё в своих работах называет XX век периодом формирования «потребительских сил» [5]. К. Кэмпбелл полагает, что проблематика потребления преобразуется исторически: «Если в традиционных обществах основным считалось удовлетворение базовых нужд человека, то в эпоху «современного гедонизма» цель — романтическое удовлетворение желаний» [6, С. 203].

Среди экономистов можно выделить в этой связи работы представителей неоклассической теории, утверждающих, что потребительское поведение зависит прежде всего от уровня личных доходов и цен на потребительском рынке. Дж. М. Кейнс выделяет такой фактор как «ожидаемое отношение текущего и будущего уровня доходов», который, по его мнению, определяет выбор сберегающего или потребительского поведения [7]. Дж. Дьюзенберри и Ф. Модильяни ввели понятия «ожидаемый доход» и «ожидаемая продолжительность жизни», объясняя с их помощью сни-

жение уровня потребления [8]. Итальянский экономист Ф. Галиани рассматривал ценности и установки потребителя, указывая на то, что наивысшую ценность должны иметь товары, обладающие максимальной полезностью [9]. Интерес к поведению потребителей как к категории маркетинга появился после выхода работы Д.Ф. Энджела, Р.Д. Блэкуэлла и П.У. Миниарда и «Поведение потребителей», в которой авторы дали общую характеристику потребителю к поведению и выделили его базовые тенденции [1].

По мнению многих авторов, изучение потребительского поведения нужно начинать с выявления потребностей людей. При этом, если экономисты традиционно ставили объективные потребности выше личных мотивов, то появление психологических исследований на эту тему и выделение субъективных факторов позволило в целом расширить область изучения поведения потребителей.

В отечественной науке социально-психологические механизмы поведения рассмотрены В.А. Ядовым в его концепции диспозиций [10]. В.И. Ильин под анализом поведения потребителей понимает «систему методов изучения существующих и прогнозирования будущих нужд, запросов и предпочтений потенциальных потребителей, выявление факторов, влияющих на изменения запросов и предпочтений, на поведение потребителей на рынке в целом, выявление причин возникновения неудовлетворенных потребностей» [11, С. 169]. По мнению А.П. Прохорова, потребности выступают «...регуляторами действий в форме интересов. Интерес — это реальная причина социальных действий, лежащая в основе непосредственных побуждений...» [12]. Е.В. Рибокене рассматривает поведение потре-

бителей как «мотивированную деятельность индивида, направленную на удовлетворение потребностей и развитие рабочей силы, как основы материальной адаптации» [13, с. 17].

Следует также отметить, что существует целый ряд исследований потребительского поведения в рамках социальной и экономической психологии, маркетинга, экономической социологии. Так, в России такими исследованиями потребительского поведения занимались А.Е. Бусыгина, Г.В. Горланова, Д.Ю. Миропольский, А.М. Бабич, А.Б. Николаев, Г.В. Кальмушин, А.В. Казанцев, Е.М. Ромашкова, С.В. Голиков, И.В. Григорьев, П.К. Залесский, О.В. Огорокова, М.К. Мухина, Ю.М. Осипова. В последние годы появилось много диссертационных исследований на данную тему. Эти исследования касаются проблем управления поведением потребителя, типов потребительского поведения, этапов принятия потребительских решений и т.п.

К сожалению, в современных работах не отражен именно междисциплинарный характер потребительского поведения, и соответственно не используется комплексный подход к исследованию основных факторов потребительского поведения. По-прежнему в экономических науках это направление активно разрабатывается по большей части маркетологами, причем их исследования касаются в основном определенных рыночных сегментов, социологи больше ориентированы на территориальные аспекты, психологи — на ценностно-мотивационные факторы.

На наш взгляд, сближение различных подходов позволяет более полно раскрыть содержание этих понятий. В этом случае потребительское поведение будет рассматриваться и как субъективный фактор, ин-

дикатор личного потребления, определяющего стратегию поведения отдельных индивидов или социальных групп в системе экономических отношений, и как объективный фактор, т.е. как «обобщенный результат социальных установок и действий в конкретной социально-экономической системе» [14].

Необходимость комплексного и более детального изучения факторов поведения потребителей повышают значимость исследуемых вопросов. Указанные выше обстоятельства предопределили выбор темы, цели и задачи представленной работы.

На наш взгляд, практическое изучение потребительского поведения предполагает выделение определенных компонентов, которые в конечном итоге определяют отношения, действия и поступки социального субъекта, направленные на получение, потребление и распоряжение продуктами и услугами.

Поведение потребителя определяется двумя группами факторов — внешними и внутренними. Первая группа (внешние факторы) рассматривает поведение потребителя, исходя из социального аспекта, вторая группа факторов — исходя из психологического. Ко второй группе факторов следует отнести мотивацию, отношения, ценности, а также анализируемые в данной статье настроения, ожидания, уверенность.

Сегодня уже общепризнано, что подход, который базируется на оценке населением существующего состояния экономики страны и своего собственного положения в этой среде, является оптимальным способом формирования социальной политики государства. В основе анализируемого в работе подхода лежат методики расчета специальных индексов. Эти индексы называются по-разному, но все они позволяют определить текущие

настроения и ожидания населения и на этой основе формировать экономическую политику.

Таким образом, мнения потребителей служат информативной базой для расчета показателей для выработки социально-ориентированной политики, т.е. политики, ориентированной на конечного потребителя. Комплексный характер такого подхода проявляется еще и в том, что такие психологические факторы как ожидания, настроения, доверие изучаются с применением методов социологии, обрабатываются методами математической статистики, а в результате дается научно обоснованная оценка результатов социальной политики и вырабатывается рекомендации по ее совершенствованию.

Изучение мнения населения относительно положения в стране, их собственного положения или иных вопросов, определяющих социальное настроение общества — задача одновременно и сложная, и актуальная. С этой целью проводятся регулярные исследования Федеральной службы государственной статистики (далее — Росстат), Высшей школы экономики, Независимого института социальной политики, Левада-Центра. Трудности количественной оценки мнения населения по каким-либо вопросам связаны прежде всего с зависимостью оценки от каких-либо ситуационных и психологических параметров, совершенно не связанных с предметом исследования, и, как результат, с искажением предоставляемой информации. Кроме того, всегда есть проблемы с количественным представлением каких-либо субъективных параметров.

Частично решению проблемы субъективизма в исследованиях способствует применение косвенных характеристик. Такими характеристиками яв-

ляются, например, индексы потребительских настроений и потребительской уверенности, которые подробно рассмотрены в нашей статье.

Совместный анализ показателей, рассчитанных по разным методикам, разными организациями мы считаем важным направлением исследования, так как это позволяет наглядно представить ситуацию в стране, точнее определить наличие связи между общественно-политическими событиями и потребительским поведением населения, участвовать в международных сравнениях оценок мнений потребителей, решать некоторые практические коммерческие вопросы.

Методики оценки потребительских настроений и потребительской уверенности

Потребительскую активность можно проанализировать с помощью различных показателей. Например, для этой цели используются индикаторы потребительского спроса, индикаторы инфляции, индикаторы производственного сектора и т.д. По нашему мнению, наиболее точно ситуацию на потребительском рынке отражают индексы потребительских настроений и потребительской уверенности. Оба индекса обладают прогностическими свойствами, что многократно было подтверждено на практике. Например, установлено, что изменение индекса потребительского настроения на несколько месяцев опережает изменения экономических индикаторов развития потребительского рынка.

Серьезное изучение влияния психологических факторов на макроэкономику началось с работ Дж. Катона, одного из родоначальников поведенческой экономики. Дж. Катона, опираясь на эмпирические данные, показал, как можно

предсказать реакцию потребителей на основе комбинации данных статистики и результатов психологических исследований. В своем труде «Psychological Economics» он утверждал, что связь между поведением людей и экономикой возникает потому, что потребителям постоянно приходится принимать решения в условиях неопределенности, опираясь на личные представления, ожидания, текущее материальное положение, динамику цен и другие факторы [15, Р. 203–205].

Обоснованность ожиданий потребителей зависит от их возможности получать и применять экономическую информацию. В процессе формирования своих ожиданий потребители ориентируются на будущие доходы, цены, процентные ставки, ситуацию на рынке труда и другие возможные изменения в разных сферах. При этом потребительская уверенность растет с увеличением осведомленности об экономическом положении страны. Получая информацию, люди пропускают ее через свой жизненный опыт и свои собственные устоявшиеся представления, в результате и формируются то, что принято называть личным мнением.

Изучение потребительских настроений и ожиданий в мире проводится регулярно с середины 20-го века с использованием индексного метода. Первичные данные получают с помощью опроса. При этом для интерпретации результатов опроса имеют значения три основных критерия: план выборки, формулировка вопросов, способы обработки данных. В табл. 1 представлены варианты названий рассчитываемых показателей и годы начала исследований потребительских настроений в разных странах. [16, С. 33–35].

Как можно видеть из таблицы 1, в США рассчитываются и публикуются два индекса,

Таблица 1

Виды индексов для изучения потребительского поведения

Страны	Индексы	Годы
США	Индекс потребительских настроений (по методике Мичиганского университета)	1950
	Индекс уверенности потребителей (Conference Board)	1967
Япония	Индекс настроений потребителей (Центр Шин Джо)	
Великобритания, Германия, Италия, Франция	Индекс потребительского доверия по методике Европейского Союза	1985
Россия	Индекс потребительских настроений (по методике Мичиганского университета)	1993
	Индекс уверенности потребителей (Росстат)	1998

которые называют индексами потребительского оптимизма: индекс настроений потребителей и индекс уверенности потребителей. Первая методика оценки была предложена исследователями Центра обследования потребителей Института социальных исследований Мичиганского университета в 1950 году. Следует отметить, что другие варианты расчета индексов, показывающих потребительские отношения, в целом близки к этой методике, варьируется только перечень вопросов и некоторые элементы процедуры расчета.

Индекс потребительских настроений (Michigan Consumer Sentiment Index, MCSI) рассчитывается на основе анализа результатов ежемесячного телефонного опроса потребителей об их финансовом положении и об их мнении о состоянии экономики страны.

Опрашивается около 500 человек различных профессий в разных частях США, на основе ответов которых и определяется MCSI. С каждым респондентом связываются еще раз, спустя полгода после первого звонка. 60% информации для анализа берут из новых ответов, 40% — из повторных звонков, что позволяет отмечать изменения в потребительских настроениях и повышать надежность результатов.

Далее из процентной доли участников опроса, оптимистично воспринимающих эко-

номическую ситуацию, вычитается доля уверенных, что стало хуже, и к полученному числу прибавляется 100. Значения индексов могут изменяться в пределах от 0 до 200. Индекс равен 200, когда все население положительно оценивает экономическую ситуацию, равен 100, когда доля положительных и отрицательных оценок одинакова. В целом высокие оценки свидетельствуют о перспективах роста экономики, а низкие значения индекса — о возможных проблемах в этой сфере [17].

Любые изменения значения индекса связаны с поведением массового потребителя, тем самым MCSI — это обобщенный макроэкономический показатель, получаемый из микроэкономических данных, но при этом он показывает динамику экономического развития всей страны. Практика использования данного показателя подтверждает его прогнозные возможности. Кроме того, того показатель уникален еще и тем, что позволяет проводить независимый негосударственный анализ эффективности экономической политики государства.

Другой американский показатель — индекс уверенности потребителей (Consumer Confidence Index — CCI) рассчитывается на основе анализа письменных анкет, рассылаемых по почте 5000 респондентам. Для каждого вопроса

вычисляется относительное значение путем деления доли положительных ответов на сумму долей положительных и отрицательных ответов, затем из 5 компонентов индекса рассчитывается среднее значение. Индекс имеет базовое значение 100, за которое приняты данные 1985 года. Компонентами CCI являются индекс текущего состояния экономики и индекс экономических ожиданий. Первый компонент показывает уверенность потребителей в текущей экономической ситуации в стране (Present Situation Index). Второй компонент, или индекс потребительских ожиданий (Expectations Index) показывает, что думают опрошенные о возможностях изменения ситуации касательно экономики в целом и их личных доходов. При этом итоговый показатель включает 40% от оценки текущего состояния и 60% — от ожидаемого.

Данный индекс традиционно используется для прогнозирования общих тенденций в экономике, а также в области занятости. CCI иногда называют эмоциональным показателем, так как он может измениться неожиданно, и необязательно при реакции на кризис. Значительным считается изменение индекса более чем на 5 пунктов.

В среднесрочном периоде динамика индексов потребительского оптимизма близка, но следует отметить, что специалисты считают индекс потребительской уверенности менее значимым показателем оценки потребителями состояния экономики США по сравнению с индексом настроения потребителей Мичиганского университета.

Индексы потребительских настроений сейчас рассчитывают более 40 стран. Но, поскольку при общем сходстве подходов конкретные методики расчета все же различаются, возможности сравнения индексов разных стран ограничены.

В странах Европейского Союза, где с 1990-х годов вся статистика была унифицирована, сейчас рассчитывают общие для всего ЕС индексы с помощью взвешивания по объему потребительских расходов. Европейский индекс потребительского доверия (ЕССИ) рассчитывается ежемесячно по единой методологии. Показатель отражает результаты опроса около 2300 потребителей в странах еврозоны, которых просят ответить на четыре вопроса и оценить перспективы развития экономики. За пределами ЕС различия в методиках сохраняются до сих пор.

Несмотря на некоторые различия, общее в этих показателях прежде всего заключается в том, что они представляют собой относительные величины, демонстрируя меру или степень либо положительного, либо отрицательного отношения респондентов за определенный период времени, а не количество оценок потребителей. Индексы рассчитываются на основе мнений людей, которые не связаны между собой, не могут влиять друг на друга. Все это повышает надежность полученных субъективных данных об изменениях в настроении и поведении массового потребителя, а сами получаемые индексы позволяют рассматривать как независимые и обобщенные макроэкономические показатели.

В России первые исследования потребительских настроений пришлось на 1990-е годы. В это время происходили существенные изменения в структуре и содержании официальной статистической информации, появлялись организации, проводящие макроэкономические исследования, стали рассчитываться не используемые ранее показатели. Так, индекс потребительских настроений на территории России стал рассчитываться Всероссийским центром исследования общественного мнения (ВЦИ-

ОМ, в настоящее время – Левада-Центр) с 1993 года.

Индекс рассчитывается аналогично MCSI и измеряется в интервале от 0 до 200. Данные собираются путем опросов общественного мнения, выборка состоит из 2000 человек старше 16 лет, проживающих в городской и сельской местности. При расчете ИПН дополнительно определяются 2 частных показателя: индекс текущего состояния (ИТС) и индекс потребительских ожиданий (ИПО). Итоговый индекс рассчитывается как средняя арифметическая из частных индексов, которые в свою очередь представляют собой результат оценки ответов респондентов на отдельный вопрос.

Росстат начиная с 1998 года рассчитывает индекс потребительской уверенности на основе ежеквартальных опросов 5000 домохозяйств. Базой для территориальной многоступенчатой выборки является сеть домохозяйств, подлежащих текущему обследованию бюджетов. Результаты опросов и расчетов публикуются в сборнике «Социальное положение и уровень жизни населения России». Для своих расчетов Росстат использует

методологию, рекомендованную Европейской Комиссией и применяемую во всех странах Европейского Союза.

Обследование потребительской уверенности населения организуется как выборочное. Индекс уверенности потребителя рассчитывается как среднее арифметическое от пяти частных индексов: произошедших и ожидаемых изменений личного материального положения, произошедших и ожидаемых изменений экономической ситуации в России, благоприятности условий для крупных покупок.

Частные индексы рассчитываются так же, как и индекс потребительских настроений. Значения частных и обобщающего индексов могут изменяться в пределах от -100 до +100 и, если индекс имеет отрицательное значение, то в обществе преобладают негативные оценки, уменьшение индекса означает рост пессимизма потребителей, и наоборот [18].

Оценка потребительского поведения

При анализе обобщающих и частных показателей потребительских ожиданий и настроений населения важнее рас-

Таблица 2

Индексы потребительских ожиданий и обобщающий индекс уверенности потребителя в Российской Федерации (баланс в процентах) [18].

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2015 г. к 2014 г. (+\-, п.п.	2016 г. к 2015 г. (+\-, п.п.
Индекс произошедших изменений экономической ситуации (в течение года)	-26	-39	-25	-13	+14
Индекс ожидаемых изменений экономической ситуации (через год)	-14	-15	-6	-1	+9
Индекс произошедших изменений личного материального положения (в течение года)	-14	-25	-18	-9	+7
Индекс ожидаемых изменений личного материального положения (через год)	-12	-15	-8	-3	+7
Индекс благоприятности условий для крупных покупок	-24	-38	-33	-14	+5
Индекс уверенности потребителя	-18	-26	-18	-8	+8

смотреть динамику индексов, а не количество тех или иных ответов. Динамика индекса потребительской уверенности показывает изменение индекса под влиянием каких-либо факторов, по сравнению с предыдущим состоянием.

Динамика частных индексов и обобщающего индекса уверенности потребителя по данным Росстата за период с 2014 по 2016 годы представлена в табл. 2. В таблице приведены показатели за IV квартал соответствующего года.

Анализ данных Росстата показывает, что в течение исследуемого периода оценки потребителей пессимистичны относительно всех позиций опроса. Индекс уверенности потребителя, который отражает совокупные потребительские ожидания, в IV квартале 2015 г. по сравнению с аналогичным периодом 2014 г. снизился на 8 процентных пунктов и составил -26%. К концу следующего 2016 года значение индекса вернулось к уровню 2014.

Такие значения индекса потребительской уверенности обусловлены аналогичной динамикой индексов произошедших и ожидаемых изменений в экономике России и индекса ожидаемых изменений личного материального положения. Так, в 2015 году доля респондентов, положительно оценивающих произошедшие изменения в экономической ситуации, уменьшилась на 13 п.п. по сравнению с IV кварталом 2014 года, в конце 2016 года ситуация немного улучшилась, но значения 2014 года не достигнуты.

В течение следующих 12-ти месяцев положительных изменений в экономике страны в конце 2015 года ожидало на 1 п.п. меньше опрошенных, улучшения положения в стране в 2016 году ожидало на 9 п.п. больше респондентов, чем в предыдущем году.

Такая же картина наблюдалась и в отношении второй

группы частных индексов. В IV квартале 2015 года доля респондентов, считающих, что их материальное положение ухудшилось, увеличилась, больше стала и доля тех, кто не ждал от следующего года никаких позитивных изменений в этой области. К концу 2016 года оценки вновь стали более оптимистичными.

Тенденция изменения индекса благоприятности условий для крупных покупок аналогична, хотя доля негативных оценок здесь намного выше.

Анализ динамики показателей за 2016 год свидетельствует о том, что, начиная со 2 квартала этого года, наблюдается постоянный рост значений совокупного индекса и его составляющих. И хотя индексы все еще имеют отрицательные значения, что свидетельствует о преобладании пессимистических настроений среди потребителей, эту тенденцию стоит выделить. Меньше всего заметны изменения к лучшему в последнем из частных индексов, отражающем мнение респондентов о благоприятности условий для покупок. Хотя в целом за год динамика здесь положительна, значение индекса все еще крайне низкое, и именно этот фактор имеет наиболее выраженный инерционный характер. Анализ причин этого аспекта потребительского поведения относится к психологической сфере и требует отдельного рассмотрения.

Как уже отмечалось, методология опросов Росстата аналогична применяемой в странах Европейского Союза, что позволяет провести некоторые сопоставления. Так, в I квартале текущего года Россия занимала пятое место с конца рейтинга. Максимальное количество положительных оценок уже не в первый раз было выявлено в странах Скандинавии, а больше всего пессимистов в Греции, Болгарии, Латвии и Италии [19].

Использование для прогнозирования поведения потребителей двух специальных показателей — индекса потребительских настроений и индекса потребительской уверенности населения, — позволяет глубже и шире посмотреть на изучаемую проблему. Оба показателя рассчитываются на основе репрезентативных выборок по давно используемым в мировой практике методикам. Но нельзя считать их полностью идентичными [20].

Тем не менее, динамику изучаемых индексов определяют одни и те же параметры. Во-первых, это уровень реального дохода респондентов. При росте доходов растет потребительская уверенность, становятся более оптимистичными ожидания, потребительское настроение улучшается. При сокращении доходов — все наоборот.

Второй важный параметр — это инфляция. Высокий уровень инфляции в стране всегда вызывает приток пессимизма, и значения всех индексов уменьшаются. При этом более чувствительным по отношению к инфляции оказывается потребительское настроение. Следующий параметр, понижающий все показатели — уровень безработицы. Очевидно, что ее рост вызывает исключительно пессимистические настроения и установки. Точно также влияют на интегральные показатели и кризисы. Еще одним параметром, определяющим настроение и уверенность потребителей, является воздействие производителей товаров и услуг на потребителя. Здесь речь идет о различных маркетинговых инструментах и мастерстве их применения.

Следует отметить, что негативное влияние названных параметров может проявиться непосредственно, при воздействии на экономику в целом, но еще в большей степени это проявляется на личностном, психологическом уровне. Ведь

отношение потребителя к тому или иному объекту определяется в том числе и его системой ценностей, стилем и образом жизни, которые всегда индивидуальны. Этот уровень практически невозможно учесть, из-за него ошибаются в своих прогнозах аналитики. Поэтому нужно выделить еще один параметр потребительского оптимизма – психологический, или потребительскую психологию.

Безусловно, существуют еще и другие параметры, определяющие знак и степень потребительских ожиданий и настроений, их выявление и изучение – тема нашего дальнейшего исследования.

В табл. 3 представлена динамика основных индексов, применяемым в России для анализа и прогноза потребительского поведения. Для обеспечения сопоставимости индексы потребительских настроений, рассчитываемые Левада-Центром, приведены к форме, применяемой Росстатом.

Результаты обследований, проведенных и Левада-центром, и Росстатом в IV квартале 2014–2017 годов, свидетельствуют о преобладании негативных настроений и ожиданий на протяжении исследуемого периода и о некотором улучшении положения по всем показателям в 2016 году. Эта же положительная тенденция

сохраняется в 2017 году. Значение индекса потребительских настроений наиболее близко по значению к индексу благоприятности условий для крупных покупок, расхождения ИПН с другими показателями Росстата более существенны. В целом же можно отметить, что потребители больше ожидают благополучия в будущем, чем испытывают удовлетворенность текущим личным финансовым положением или состоянием национальной экономики

Направления изменений потребительского оптимизма идентичны, несмотря на различия в методике подсчета индексов. Вместе с тем представляется, что из-за различий в периодичности измерения индекс потребительского настроения будет более чувствителен к изменениям в установках потребителей (Левада-Центр проводит обследования 6 раз в год, Росстат – ежеквартально).

Согласно данным обзора Sberbank Investment Research индекс потребительской уверенности вырос с -12% в 3 квартале 2017 года до -10% в 4 квартале, т.е. вернулся на уровень второго полугодия 2013 года [21]. В данном обзоре отмечается, что по сравнению с предыдущим кварталом повысились индекс личного благосостояния и оценка усло-

вий для крупных покупок, тогда как индекс благосостояния страны не изменился. Согласимся с аналитиками, что такое положение связано прежде всего с низкой инфляцией в конце 2017 года. Тем не менее, все индексы по-прежнему имеют отрицательное значение.

Анализ распределений ответов респондентов позволяет выявить некоторую закономерность в изменении значений рассматриваемых показателей. Доля негативных вариантов оценки начиная со II квартала 2016 года снижается, но доля оптимистичных мнений при этом не изменилась. И в целом рост потребительской уверенности обусловлен не увеличением оптимизма потребителей, а сокращением числа пессимистично настроенных респондентов.

Заключение

Подводя итоги, следует отметить, что обследования потребительских настроений, ожиданий, потребительской уверенности позволяет не только объяснять и прогнозировать социально-экономические процессы с учетом специфики поведения определенных групп населения и участвовать в международных сравнениях оценок мнений потребителей. Результаты этих обследований в совокупности с вычисляемыми и публикуемыми Росстатом показателями деловой активности во всех отраслях экономики позволяют вычислять агрегированный индекс, характеризующий общий климат в экономике страны.

Выявление тех параметров, которые определяют потребительские настроения и потребительскую уверенность, позволяет нам выделить условиями улучшения этих параметров. Среди этих условий наиболее важными являются уровень дохода, снижение уровня безработицы, антиин-

Таблица 3

Показатели, применяемые для анализа и прогноза потребительского поведения (на конец соответствующего года, баланс в процентах) [18, 21]

Индексы	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Индекс потребительского настроения	-24	-33	-30	-22
Индекс потребительской уверенности	-18	-26	-18	-10
Индекс произошедших изменений экономической ситуации (в течение года)	-15	-24	-20	...
Индекс ожидаемых изменений экономической ситуации (через год)	-14	-15	-6	...
Индекс произошедших изменений личного материального положения (в течение года)	-14	-25	-18	-9
Индекс ожидаемых изменений личного материального положения (через год)	-12	-15	-8	-4
Индекс благоприятности условий для крупных покупок	-24	-38	-33	-25

фляционные и антикризисные мероприятия. В целом же проводимые мероприятия должны быть направлены на повышение уверенности населения в будущем.

Применение нескольких показателей, позволяющих анализировать и прогнозировать поведение потребителей, делает прогнозы более точными. Но все же, на наш взгляд для проведения международных сравнений желательно иметь показатели, определяемые по одним и тем же критериям.

Анализируемые в статье индексы являются макроэкономическими показателями. Но сама методика сбора и разработки данных позволяет ежеквартально и с высокой степенью надежности определять потребительскую уверенность населения России как в целом по стране, так и в регионах, рассчитывать индексы для

прогнозирования потребительского поведения по каждому субъекту РФ.

Настроения, ожидания, доверие, уверенность являются внутренними факторами потребительского поведения. Для того, чтобы учесть внешние, социальные факторы, которые охарактеризуют поведение индивида как члена той или иной социальной группы, необходимо соответственно рассматривать социальные аспекты его активности, например, изучать влияние географического фактора на особенности потребителей. Для России в силу ее географических особенностей учет различий в поведении потребителей в разных регионах особенно важен. Для обеспечения регионального развития учет национальных, культурных различий необходим, несмотря на рост мобильности и создание общего информационного поля. На наш взгляд,

публикация Росстатом и другими организациями индексов потребительского оптимизма населения в региональном разрезе будет интересна не только региональным властям, но и инвесторам, и предпринимателям, планирующим расширение деятельности.

Вся деятельность по обеспечению федеральных и региональных властей необходимой информацией о восприятии текущих событий и об ожиданиях населения может проводиться различными организациями, но все же она будет более эффективна при наличии единого координационного центра. Разработка единого методологического подхода к оценке эффективности управления социально-экономическими процессами с помощью стандартных методов сбора и обработки первичных данных придаст данному процессу системный характер.

Литература

1. Энджел Д.Ф., Блэкуэлл Р.Д., Миниард П.У. Поведение потребителей. СПб.: Питер, 2000. 325 с.
2. Вебер М. Протестантская этика и дух капитализма. Избранные произведения. М.: Прогресс, 1990. 808 с.
3. Зиммель Г. Мода. Избранное. М.: Юрист, 1996. Т. 2: Созерцание жизни. С. 266–291.
4. Веблен Т. Теория праздного класса. М.: Прогресс, 1984. 367 с.
5. Бурдые П. Различение: социальная критика суждения // Экономическая социология. 2005. № 3. С. 25–48
6. Campbell C. The Romantic Ethic and the Spirit of Modern Consumerism. L., 2005. 301 p.
7. Ядгаров Я.С. История экономических учений. М.: ИНФРА-М, 2016. 288 с.
8. Довбенко М.В., Осик Ю.И. Современные экономические теории в трудах нобелиантов: учеб. пособие. М.: Акад. естествознания, 2011. 305 с.
9. Блауг М. Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют. Пер. с англ. Науч. ред. В.С. Автономова. М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. 416 с.
10. Солидаризация в рабочей среде: социальное и индивидуальное. Институт социологии РАН. М.: Изд-во Института социологии РАН, 1998. 231 с.

References

1. Endzhel D.F., Blekuell R.D., Miniard P.U. Povedeniye potrebiteley. Saint Petersburg: Piter, 2000. 325 p. (In Russ.)
2. Veber M. Protestantskaya etika i dukh kapitalizma. Izbrannyye proizvedeniya. Moscow: Progress, 1990. 808 p. (In Russ.)
3. Zimmel' G. Moda. Izbrannoye. Moscow: YUrist, 1996. Vol. 2: Sozertsaniye zhizni. P. 266–291. (In Russ.)
4. Veblen T. Teoriya prazdnogo klassa. Moscow: Progress, 1984. 367 p. (In Russ.)
5. Burd'ye P. Razlicheniye: sotsial'naya kritika suzheniya. Ekonomicheskaya sotsiologiya. 2005. № 3. P. 25–48. (In Russ.)
6. Campbell C. The Romantic Ethic and the Spirit of Modern Consumerism. L., 2005. 301 p.
7. YAdgarov YA.S. Istoriya ekonomicheskikh ucheniy. Moscow: INFRA-M, 2016. 288 p. (In Russ.)
8. Dovbenko M.V., Osik YU.I. Sovremennyye ekonomicheskiye teorii v trudakh nobeliantov: ucheb. posobiye. Moscow: Akad. estestvoznaniya, 2011. 305 P. (In Russ.)
9. Blaug M. Metodologiya ekonomicheskoy nauki, ili Kak ekonomisty ob'yasnyayut. Tr. fr. Eng. Ed. V.S. Avtonomova. Moscow: NP «ZHurnal Voprosy ekonomiki», 2004. 416 P. (In Russ.)
10. Solidarizatsiya v rabochey srede: sotsial'noye i individual'noye. Institut sotsiologii RAN. Moscow: Izd-vo Instituta sotsiologii RAN, 1998. 231 p. (In Russ.)

11. Ильин В. И. Поведение потребителей. СПб.: Питер, 2000. 232 с.
12. Прохоров А. П. Русская модель управления. М.: ЗАО «Журнал Эксперт», 2002. 376 с.
13. Рибокене Е. В. Экономическое поведение потребителей в условиях транзитивной экономики России: автореферат дис. кандидата экономических наук: 08.00.01 / Саратовский гос. социально-экон. ун-т. Саратов, 2001. 26 с.
14. Радаев В.В. Социология потребления: основные подходы // Социологические исследования. 2005. № 1. С. 5–18.
15. Katona G. Psychological Economics. N.Y.: Elsevier, 1975. P. 203–205.
16. Железнова А. А., Лукьянова Н. Ю. Методический подход к оценке индекса потребительских настроений в регионе // Вопросы экономики и управления. 2016. № 3. 1. С. 33–35.
17. Curtin R., Presser S., Singer E. The Impact of Nonresponse Bias on the Index of Consumer Sentiment. In: Poser G., Bloesch D. (eds). Economic Surveys and Data Analysis. CIRET Conference Proceedings, Paris, 2000. URL: <http://www.sca.isr.umich.edu/fetchdoc.php>
18. Статистическое обозрение. Электронный журнал. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/magazine/st_ob1-rus.pdf.
19. Trading Economics / Countries. URL: <https://tradingeconomics.com/>.
20. Красильникова М. Динамика социальных настроений и их влияние на поведение населения // Мониторинг общественного мнения. 2002. № 1. С. 124–131.
21. Левада-Центр. Социально-экономические индикаторы. URL: <https://www.levada.ru/indikatory/sotsialno-ekonomicheskie-indikatory> (дата обращения 27.02.2018)
22. ФИНАМ. Официальный сайт. URL: <https://www.finam.ru/> Статистика.
11. Il'in V. I. Povedeniye potrebiteley. Saint Petersburg: Piter, 2000. 232 p. (In Russ.)
12. Prokhorov A. P. Russkaya model' upravleniya. Moscow: ZAO «ZHurnal Ekspert», 2002. 376 p. (In Russ.)
13. Ribokene E. V. Ekonomicheskoye povedeniye potrebiteley v usloviyakh tranzitivnoy ekonomiki Rossii: avtoreferat dis. kandidata ekonomicheskikh nauk: 08.00.01 / Saratovskiy gos. sotsial'no-ekon. un-t. Saratov, 2001. 26 p. (In Russ.)
14. Radayev V.V. Sotsiologiya potrebleniya: osnovnyye podkhody. Sotsiologicheskiye issledovaniya. 2005. № 1. P. 5–18. (In Russ.)
15. Katona G. Psychological Economics. N.Y.: Elsevier, 1975. P. 203–205.
16. ZHeleznova A. A., Luk'yanova N. YU. Metodicheskij podkhod k otsenke indeksa potrebitel'skikh nastroyeniy v regione. Voprosy ekonomiki i upravleniya. 2016. №3. 1. P. 33–35. (In Russ.)
17. Curtin R., Presser S., Singer E. The Impact of Nonresponse Bias on the Index of Consumer Sentiment. In: Poser G., Bloesch D. (eds). Economic Surveys and Data Analysis. CIRET Conference Proceedings, Paris, 2000. URL: <http://www.sca.isr.umich.edu/fet·shdoc.php>
18. Statisticheskoye obozreniye. Elektronnyy zhurnal. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/magazine/st_ob1-rus.pdf. (In Russ.)
19. Trading Economics / Countries. URL: <https://tradingeconomics.com/>.
20. Krasil'nikova M. Dinamika sotsial'nykh nastroyeniy i ikh vliyaniye na povedeniye naseleniya. Monitoring obshchestvennogo mneniya. 2002. № 1. P. 124–131. (In Russ.)
21. Levada-TSentr. Sotsial'no-ekonomicheskiye indikatory. URL: <https://www.levada.ru/indikatory/sotsialno-ekonomicheskie-indikatory> (accessed: 27.02.2018) (In Russ.)
22. FINAM. Ofitsial'nyy sayt. URL: <https://www.finam.ru/> Statistika. (In Russ.)

Сведения об авторах

Ирина Павловна Лаптева

К.э.н., доцент,
доцент кафедры экономики
ВятГУ, Киров, Россия
Эл. почта: irinalapteva2607@mail.ru

Любовь Николаевна Трусова

К.э.н., доцент кафедры истории и философии
Вятская ГСХА,
Киров, Россия
Эл. почта: trusova13@yandex.ru

Елена Николаевна Гришина

К.э.н., доцент, доцент кафедры информационных технологий и статистики
Вятская ГСХА, Киров, Россия
Эл. почта: grishina_e1955@mail.ru

Information about the authors

Irina P. Lapteva

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor,
Department of Economics
Vyatka state university, Kirov, Russia
E-mail: irinalapteva2607@mail.ru

Lyubov N. Trusova

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor,
Department of history and philosophy
Vyatka state agricultural academy, Kirov, Russia
E-mail: trusova13@yandex.ru

Elena N. Grishina

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor,
Department of information technologies and statistics
Vyatka state agricultural academy, Kirov, Russia
E-mail: grishina_e1955@mail.ru

Статистический анализ факторов улучшения жилищных условий населения городской и сельской местности Оренбургской области

Жилищные условия относятся к основным характеристикам, определяющим уровень и качество жизни населения. В России жилищные условия дифференцированы в зависимости от уровня доходов населения, состава семьи, места жительства и других факторов. Актуальность исследования жилищных условий в разрезе городской и сельской местности возрастает в связи с необходимостью создать основу для социального развития сельских территорий в нашей стране, что предусмотрено Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. №717). Анализ факторов, влияющих на изменение жилищных условий населения в зависимости от типа поселения (город, сельская местность), в значительной степени объясняет тенденции экономических и демографических процессов, происходящих в России (в частности, причины миграции населения из сел в города, неустойчивость производства продукции АПК и др.).

Целью исследования является выявление наиболее значимых социально-экономических факторов, определяющих изменение жилищных условий городского и сельского населения региона. Объектом исследования выступают городские и сельские домашние хозяйства Оренбургской области.

Материалы и методы исследования. Информационная база исследования включает данные бюджетных обследований домашних хозяйств, проводимых Оренбургстатом, в разрезе городской и сельской местности с 2003 г. по 2016 г. Выполнен сравнительный анализ уровня и структуры показателей располагаемых ресурсов, потребительских расходов и др. показателей городских и сельских домашних хозяйств Оренбургской области. Дана количественная оценка влияния структуры потребительских расходов и располагаемых ресурсов домашних хозяйств,

а также демографических факторов на уровень обеспеченности городских и сельских домохозяйств комфортным жильем. Выбор модифицированного коэффициента корреляции в качестве инструмента оценки взаимосвязей обусловлен тем, что массив исходных данных состоит из временных рядов, часть из которых является нестационарными. Применение модифицированного коэффициента корреляции позволяет исключить влияние автокорреляции на результаты вычислений и получить достаточно объективную оценку взаимосвязей в динамике.

Результаты исследования показали, что факторы, определяющие изменение уровня обеспеченности домашних хозяйств комфортными жилищными условиями, различны для городского и сельского населения. Так, для сельских домохозяйств рост платы за коммунальные услуги (водоснабжение, водоотведение, газ, электричество) в рассматриваемом периоде не препятствовал росту обеспеченности комфортным жильем. Улучшение жилищных условий городских домохозяйств в Оренбургской области связано, главным образом, с изменением состава семьи, увеличением продолжительности жизни, а также с ростом доли семей, снимающих жилье.

Заключение. Учитывая дифференцированное воздействие факторов на городские и сельские домохозяйства, необходимо направить усилия государства на социальное развитие сельских территорий и улучшение жилищных условий сельского населения, что позволит восполнить демографические потери на сельских территориях, возникшие вследствие урбанизации и падения уровня жизни, и, в конечном итоге, развивать отечественное сельское хозяйство.

Ключевые слова: статистический анализ, факторы, жилищные условия, городское население, сельское население, домашние хозяйства

Tat'yana N. Larina, Aida N. Kibataeva

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

Statistical analysis of factors of housing improvement for urban and rural population of the Orenburg region

Living conditions refer to the main characteristics that determine the level and quality of life. Living conditions in Russia are differentiated according to the levels of family income, family structure, location of residence and other factors. The relevance of the study of living conditions in the context of urban and rural areas increases with the growing necessity of creating the basis for social development in our country ("State program of development of agricultural industry, and of raw material and foodstuff market for 2013–2020", approved by the Resolution of the Government of the Russian Federation of July 14, 2012, No. 717). The analysis of factors that contribute to the change of population's living conditions depending on the type of the settlement (a city, a rural area), significantly clarifies the tendencies of the economic and demographic processes that take place in Russia (for example, the

reasons of the population migration from rural settlements into cities, the instability of agricultural production etc.).

The purpose of the study is to identify the most significant socio-economic factors that determine the changes of housing conditions of the urban and rural population of the region. The urban and rural households of the Orenburg region are the subject of research.

The materials and methods of the study. The information base of research includes the data of household budget survey, made by Orenburgstat. The information was detailed in the context of urban and rural areas in the period from 2003 to 2016. The authors comparatively analyzed the level and the structure of disposable household resources, consumer spending and other indicators that were relevant for rural and urban households of the Orenburg region. The authors gave a quantitative assessment of the impact of the struc-

ture of consumer spending and disposal resources of households and demographic factors on the level of provision of comfortable housing for urban and rural households. The choice of a modified statistical correlation coefficient was motivated by the fact that the initial data array consists of time series, some of which are non-stationary time series. The usage of a modified correlation coefficient allows the exclusion of the auto-correlation influence effects, therefore providing us with the objective estimate of the interrelationships in the dynamics. **The research results** showed that the factors, determining the change in the level of comfortable household provision are different for the urban and rural population. For example, the rural households are not as heavily affected by the increase of utility fees (water, sewerage, gas, electricity) in the context of the growth of the comfortable housing

provision. The improvement of living conditions of urban households in the Orenburg region is associated with the family structure change, increased life expectancy as well as with the increase in the proportion of houses in renting.

The conclusion. Taking into account the differentiated impact of factors on urban and rural households, the state must direct the efforts on social development of rural areas and on the improvement of rural population's living conditions. This will allow the development of domestic agriculture and will reduce the demographic losses in rural areas that were caused by the urbanization and declined living standards.

Keywords: statistical analysis, factors, housing conditions, urban population, rural population, households

Введение

Жилищные условия относятся к основным характеристикам, определяющим уровень и качество жизни населения. Поскольку не может быть некоего усредненного качества жизни, не существует «идеальных» жилищных условий, приемлемых для всех социальных групп населения. Как показывают данные официальной статистики и проведенные ранее исследования, условия и качество жизни различаются в городах и сельских населенных пунктах [1, 2]. Так, в России в 2016 г. жилищный фонд городских поселений составлял 73,1%, а сельский — 26,9% от общего жилищного фонда страны. В 2016 г. по сравнению с 2015 г. ввод в действие жилых домов в городах сократился на 5,2%, в сельской местности — на 8,2%. По итогам Комплексного наблюдения условий жизни населения, проведенного Росстатом в 2016 г., оценили состояние своих жилищных условий как «отличное» 6,5% горожан и лишь 5,1% сельских жителей, а как «плохое» и «очень плохое» — 3,1% горожан и 7,8% — сельских жителей [3]. Отметим также, что по данным Росстата, за период с 1.01.2012 по 1.01.2018 г. численность населения Российской Федерации увеличилась на 2,7%, естественный прирост в сельской местности был выше, чем в городской, при этом численность сельского населения и его доля в общей численности населения не изменились. Анализ

факторов, влияющих на изменение жилищных условий населения в зависимости от типа поселения (город, сельская местность), является важным направлением статистического исследования, поскольку в значительной степени объясняет тенденции экономических и социальных процессов, происходящих в России (в частности, причины миграции населения из сел в города, неустойчивость производства продукции АПК и др.). Актуальность исследования жилищных условий в разрезе городской и сельской местности возрастает в связи с необходимостью создать основу для социального развития сельских территорий в нашей стране, что предусмотрено Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы [4].

Целью исследования является выявление наиболее значимых социально-экономических факторов, определяющих изменение жилищных условий городского и сельского населения региона. Объектом исследования выступают городские и сельские домашние хозяйства Оренбургской области.

Для достижения указанной цели в ходе исследования поставлены следующие задачи:

— изучены научные труды по проблемам статистического анализа рынка жилья и жилищных условий на региональном уровне;

— сформирована информационная база исследования и обоснована методика анализа;

— по результатам исследования выделены факторы, оказывающие наиболее значимое влияние на динамику обеспеченности комфортным жильем городского и сельского населения Оренбургской области.

Информационная база исследования включает данные бюджетных обследований домашних хозяйств, проводимых Оренбургстатом в разрезе городской и сельской местности, с 2003 г. по 2016 г. Массив исходных данных состоит из временных рядов, часть из которых является нестационарными рядами, поэтому для оценки влияния социально-экономических факторов в динамике нами применён модифицированный коэффициент корреляции.

Характеристика жилищных условий населения — один из разделов статистики уровня жизни. Вопросы теории, методологии и практики статистического исследования уровня жизни домашних хозяйств отражены в трудах таких ученых-экономистов, как С.Г. Бычкова, И.И. Елисева и др. [5, 6 и др.]. С переходом к рыночным отношениям в жилищной сфере в России возрос интерес к проблеме доступности жилья населению. Этому направлению посвящены работы таких ученых, как Л.С. Белоусова, М.А. Морковкина, Л.Б. Леонова, В.С. Засухина, и др. [7–9 и др.]. Исследованием проблемы по-

вышения качества и доступности жилья для сельского населения на основе устойчивого социального развития сельских территорий занимались М.М. Войтюк, Ж.А. Василенко, А.А. Княжнев, Т.В. Черницова, Т.Н. Ларина, Т.В. Учинина и др. [10–13 и др.]. Однако в публикациях, посвященных проблеме повышения качества и доступности жилья для населения недостаточно изучены особенности функционирования, факторы и условия развития рынка жилья в сельских поселениях.

Большинство исследователей рассматривают рынок жилья страны (региона) в целом, не выделяя более однородные территории и социально-демографические группы. Например, Минченко М.М., Ноздрин Н.Н. [14] анализируя динамику показателей доступности жилья для населения России, построили группировку регионов страны по критерию финансовой доступности, применяя средние и медианные показатели стоимости «стандартной» двухкомнатной квартиры и среднедушевого (медианного) годового дохода «среднестатистического домохозяйства». Конечно, авторы получили заслуживающие внимания выводы о региональных различиях по уровню доступности жилья, но эти результаты дают лишь самое обобщенное представление о сложившейся ситуации на первичном и вторичном рынках жилья. Следует также признать, что нельзя не учитывать высокий уровень различий по уровню денежных доходов, потребительских расходов, их структуры в региональном разрезе. Например, в Приволжском федеральном округе в период 2012–2015 гг. региональные различия по величине среднедушевых денежных доходов и среднедушевых потребительских расходов характеризовались как умеренные, а различия по величине среднемесячной номинальной

начисленной заработной платы – как значительные [15].

На необходимость получения адекватных количественных оценок определенных общественных групп вместо широкого использования средних величин справедливо указывают М.В. Карманов, О.В. Кучмаева [16], ведь для целей государственного управления нужна такая информация, которая позволяет оценить эффективность социальной политики, реализуемой в интересах конкретных социально-демографических групп. Очевидно, подходы к управлению жилищной сферой для городов и сельских поселений различаются. Следовательно, имеют различия и критерии оценки эффективности жилищной политики в городах и сельских поселениях, что в значительной степени отражает практическую значимость исследования. Таким образом, существует необходимость развития методики статистического исследования закономерностей формирования основных параметров рынка жилья и выявления факторов изменения жилищных условий отдельно в городской и сельской местности.

1. Анализ динамики и структуры социально-экономических показателей городских и сельских домохозяйств Оренбургской области

Оренбургская область – регион с высокой (по сравнению со среднероссийским показателем) долей сельского населения в демографической структуре: 60% населения проживает в городах, 40% – в сельских поселениях. В Оренбургской области на протяжении последних пяти лет (2012–2016 гг.) наблюдалась положительная динамика располагаемых ресурсов городских и сельских домашних хозяйств. Однако размер располагаемых

ресурсов домохозяйств горожан выше, чем у сельских жителей. За анализируемый период увеличились и денежные доходы домохозяйств на 8534 руб. в городской местности, в сельской местности – на 4247,7 руб. Для городских домохозяйств потребительские расходы составили в 2016 г. 15308 руб./чел., что больше на 3897,4 руб., чем в 2012 г. У сельских домохозяйств потребительские расходы выросли на 2220,3 руб./чел. В городской и сельской местности наблюдается положительная тенденция обеспеченности населения жильем, однако разница показателей обеспеченности жильем незначительная (таблица 1).

Добавим также, что разрыв стоимостных показателей бюджетов городских и сельских домохозяйств не сокращается (таблица 3). Так, располагаемые ресурсы городских домохозяйств в 2012 г. в среднем были выше аналогичного показателя по сельским домохозяйствам в 1,3 раза, в 2016 г. – в 1,6 раза, различия по денежным доходам выросли с 1,5 раза до 1,7 раза, по потребительским расходам различия сохраняются на уровне 1,6 раза.

Рассмотрим подробнее структуру потребительских расходов домашних хозяйств. В рамках бюджетных обследований структура потребительских расходов домохозяйств формируется с применением Классификатора индивидуального потребления домашних хозяйств по целям (КИПЦ). КИПЦ внедрен в отечественную статистическую практику с 2003 г. Классификатор соответствует методологии Системы национальных счетов и рекомендациями по гармонизации бюджетных обследований домашних хозяйств Европейской статистической комиссии [17].

Анализируя структуру потребительских расходов населения Оренбургской области за период с 2003 г. по 2016

Таблица 1

Располагаемые ресурсы, потребительские расходы и средняя обеспеченность жильем в Оренбургской области

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2016 г. к 2012 г., +/-
городская местность						
Располагаемые ресурсы домашних хозяйств в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, руб.	17251,6	20118	24580,6	22669,4	26566,8	9315,2
Денежные доходы домашних хозяйств в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, руб.	15138,1	16755	19140,5	19918,9	23672,1	8534
Потребительские расходы домашних хозяйств в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, руб.	11471,4	14532,2	14938,4	14344,2	15308,8	3837,4
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, кв.м.	23,1	23,3	23,9	24,6	25,3	2,2
сельская местность						
Располагаемые ресурсы домашних хозяйств в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, руб.	13176,7	13582,5	12746,7	14445,8	16164,7	2988
Денежные доходы домашних хозяйств в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, руб.	9908,5	10188,4	10257	12325,3	14156,2	4247,7
Потребительские расходы домашних хозяйств в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, руб.	7358	6938,2	7309,8	8840,6	9578,3	2220,3
Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, кв.м.	23	23,6	24,3	24,9	25,2	2,2

Источник: [17].

г., видим устойчивую тенденцию увеличения доли расходов на оплату услуг на 12,2 процентных пункта в городской местности, в сельской местности – 10,9 процентных пункта. Тенденция увеличения расходов на оплату услуг достигается в большей мере за счет увеличения доли расходов на жилищные услуги, которая за исследуемый период увеличилась в городе на 2,4 процентных пункта, на селе – на 1,2 процентных пункта, в том числе

увеличивается доля расходов на водоснабжение, электроэнергию, газ и другие коммунальные услуги. Доля расходов на текущее содержание и ремонт жилого помещения в структуре потребительских расходов снизилась за анализируемый период, как в городе, так и на селе, причем доля расходов на текущее содержание и ремонт жилого помещения сельских домохозяйств оказалась выше, чем городских в 2003 г. на 0,6 процентных пункта, а в 2016

г. значения показателей сравнялись. Данные показатели указывают на сближение потребительского поведения в жилищной сфере городских и сельских жителей Оренбургской области (таблица 2).

Таким образом, различия структур потребительских расходов городских и сельских домашних хозяйств региона в целом сокращаются. Что касается коммунальных расходов, то в сельской местности водоснабжение для населения обходится

Таблица 2

Динамика показателей структуры потребительских расходов домашних хозяйств Оренбургской области по целям

Показатель	2003 г.		2016 г.		2016 г. к 2003 г., (+/-)	
	город	село	город	село	город	село
Доля расходов на жилищные услуги, воду, электроэнергию, газ и др. виды топлива в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ)	9,2	9,7	11,6	10,9	1,7	1,2
Доля расходов на текущее содержание и ремонт жилого помещения в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ)	2,5	3,1	1,3	1,3	-1,2	-1,8
Доля расходов на водоснабжение и др. коммунальные услуги в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ)	2,5	0,4	2,9	1,5	-1,0	1,1
Доля расходов на электроэнергию, газ и др. виды топлива в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ)	3,5	5,9	5,3	7,4	3,9	1,5
Доля денежного дохода в располагаемых ресурсах домашних хозяйств, %	92,7	69,1	89,1	87,6	-5,1	18,5
Доля суммы привлеченных средств и израсходованных сбережений в располагаемых ресурсах домашних хозяйств, %	2,4	3,5	8,1	3,1	0,7	-0,4
Доля расходов на оплату услуг в структуре потребительских расходов домашних хозяйств, %	15,8	9,2	28	20,1	4,3	10,9

Источник: [17].

Распределение домашних хозяйств Оренбургской области по размеру занимаемого жилья в 2012 и 2016 гг., процентов

Показатель	Городские домохозяйства		Сельские домохозяйства	
	2012 г.	2016 г.	2012 г.	2016 г.
Все домашние хозяйства	100	100	100	100
в том числе с размером общей (полезной) площади жилища, в среднем на проживающего, кв. метров:				
до 9,0	3	2	5	5
от 9,1 до 11,0	4	3	4	4
от 11,1 до 13,0	7	5	8	3
от 13,1 до 15,0	10	9	6	5
от 15,1 до 20,0	19	19	21	12
от 20,1 до 25,0	15	14	11	14
от 25,1 до 30,0	9	11	10	14
от 30,1 до 40,0	14	12	11	13
от 40,1 и более	19	25	24	29

Источник: [17].

дешевле, а электро- и газоснабжение — дороже. Но сохраняются ли различия в самих жилищных условиях? По таблице 3 видим, что в сельской местности чаще, чем в городской, встречаются домашние хозяйства с малым размером жилой площади, приходящейся на человека (менее 11 м² на члена домашнего хозяйства). Вместе с тем, более комфортные жилищные условия (25,1 м² на человека и более) в сельской местности встречаются чаще, чем в городской.

По таблице 3 видно, что за рассматриваемый пятилетний интервал времени в сельской местности удельные веса домохозяйств с низкой обеспеченностью жилой площадью (менее 9 и не более 11 кв. м/чел.) не изменились, но домохозяйств с более высокой обеспеченностью жилплощадью (от 20,1 кв. м и выше) в относительном выражении стало больше. Обобщающая оценка структурных различий городских и сельских домохозяйств, выполненная по данным таблицы 3 с применением индекса Рябцева [18, с. 72], показала, что за период 2012–2016 г. уровень различий в структуре городских домохозяйств по размеру занимаемого жилья можно интерпретиро-

вать, как низкий, а сельских домохозяйств — как существенный (значения индекса Рябцева составили, соответственно, 0,094 и 0,163). Следовательно, в сельской местности Оренбургской области имеются возможности для роста обеспеченности населения более комфортными жилищными условиями.

По результатам анализа динамики и структуры социально-экономических показателей городских и сельских домохозяйств Оренбургской области можно сделать следующие выводы. Во-первых, несмотря на то, что стоимостные показатели бюджетов как городских, так и сельских домашних хозяйств в последние годы выросли, разрыв между ними не уменьшается. При этом сокращаются различия в потребительском поведении городских и сельских жителей (судя по изменениям в структуре потребительских расходов по целям). Во-вторых, как в городах, так и в сельских поселениях обеспеченность жильем из года в год растет, но в сельской местности Оренбургской области к 2016 г. относительное большее число домашних хозяйств имеет более комфортные жилищные условия, чем в городах региона.

2. Выявление влияния социально-экономических факторов на изменение обеспеченности городских и сельских домохозяйств комфортными жилищными условиями

Измерение тесноты и направления связи двух и более признаков между собой — одна основных из задач, решаемых в процессе изучения взаимосвязей [19, с. 327]. В нашем исследовании результативным признаком (y) является доля семей с обеспеченностью жильем 40,1 м² и более на человека. Данный показатель применяется нами для характеристики комфортности жилищных условий. По итогам реализации данного этапа исследования будут выявлены причины изменения во времени комфортных жилищных условий отдельно для городского и сельского населения региона. При выборе факторов мы ориентировались, в первую очередь, на показатели, наиболее тесно связанные с уровнем обеспеченности домашних хозяйств комфортными жилищными условиями, такие как:

x_1 — доля расходов на жилищные услуги, воду, электроэнергию, газ и др. виды топлива в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ);

x_2 — доля расходов на текущее содержание и ремонт жилого помещения в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ);

x_3 — доля расходов на водоснабжение и другие коммунальные услуги в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ);

x_4 — доля расходов на электроэнергию, газ и другие виды топлива в структуре потребительских расходов, % (по КИПЦ);

x_5 — доля денежного дохода в располагаемых ресурсах домашних хозяйств, %;

x_6 — доля суммы привлеченных средств и израсходов-

ванных сбережений в располагаемых ресурсах домашних хозяйств, %;

x_7 — доля расходов на оплату услуг в структуре потребительских расходов домашних хозяйств, %;

x_8 — доля домашних хозяйств, снимающих жилье у граждан, %;

x_9 — уровень рождаемости на 1000 человек населения, ‰;

x_{10} — демографическая нагрузка детьми и подростками на 1000 лиц трудоспособного возраста, ‰;

x_{11} — ожидаемая продолжительность жизни, лет.

Информационная база представляет собой массив временных рядов показателей, отражающих основные расходы домашних хозяйств на жилищные услуги, а также демографические показатели в разрезе городской и сельской местности Оренбургской области за период с 2003 г. по 2016 г., опубликованные в статистических сборниках [20]. Результативный и факторные признаки (кроме показателя x_{11}) — относительные величины, что позволяет обеспечить сопоставимость данных в динамике по охвату единиц наблюдения и исключить влияние инфляции на стоимостные показатели. Несмотря на то, что отдельные факторные признаки представляют собой удельные веса элементов одной структуры (потребительских расходов или располагаемых ресурсов домашних хозяйств), считаем, что включение этих факторов в массив целесообразно. Тем самым мы получаем возможность выделить наиболее значимые виды расходов и располагаемых ресурсов, связанные с увеличением доли домашних хозяйств, обладающих комфортными жилищными условиями.

Поскольку массив исходных данных представляет собой временные ряды, то применение классических методов измерения взаимосвязей меж-

ду ними в социально-экономических исследованиях может привести к некорректным выводам. Поэтому на этапе выбора коэффициента связи все временные ряды были проверены на наличие в них тенденции с помощью критерия «восходящих» и «нисходящих» серий. Применение данного критерия основано на формировании знакопостоянных серий, образованных на условии: на i -м месте ставится «плюс», если $x_{i+1} - x_i > 0$, и «минус», если $x_{i+1} - x_i < 0$. Затем определяется число серий $\nu(n)$ и длина самой длинной серии $\tau(n)$. Разрешающее правило теста при уровне значимости $\alpha = 0,05$ определяется в соответствии с неравенствами [21, с. 98]:

$$\begin{aligned} \nu(n) &> \\ &> \left[\frac{1}{3}(2n-1) - 1,96\sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right], \\ \tau(n) &< \tau_0(n), \end{aligned} \quad (1)$$

где величина $\tau_0(n)$ табулируется.

В случае нарушения хотя бы одного из неравенств (1) гипотеза о случайности выборки отвергается. В таблице 4 представлены результаты исследо-

вания динамических рядов на наличие в них тенденции.

Получаем, что в 6-ти динамических рядах как по городским, так и по сельским домохозяйствам выявлен тренд, однако набор таких показателей для каждой группы домохозяйств разный. В сложившейся ситуации, по нашему мнению, наиболее адекватной мерой связи будет модифицированный коэффициент корреляции. Как показывают исследования, модифицированный коэффициент корреляции является весьма «чувствительным» к изменениям уровней временных рядов и позволяет сделать достаточно надежные выводы о тесноте и направлении связи в динамике [22].

Модифицированный коэффициент корреляции рассчитывается по формуле [23, с. 229]:

$$r_{\text{mod}} = \frac{\sum_{t=2}^T \Delta x_{1t} \Delta x_{2t}}{\sum_{t=2}^T |\Delta x_{1t} \Delta x_{2t}|}, \quad (2)$$

где $\Delta x_{it} = x_{it} - x_{it-1}$, $i = 1, 2$.

Применение коэффициента (2) позволяет избежать деформации исходных данных, так как

Таблица 4

Проверка гипотезы о наличии тенденции во временных рядах показателей, характеризующих обеспеченность городского и сельского населения Оренбургской области комфортными жилищными условиями

Признак	$\nu(n)$	$\tau(n)$	$\nu(n)$	$\tau(n)$	Вывод о наличии (+) / отсутствии (-) тенденции	
					город	село
y	4	7	7	4	+	-
x_1	7	3	8	2	-	-
x_2	8	3	8	3	-	-
x_3	6	4	5	4	+	+
x_4	6	3	7	3	+	-
x_5	10	2	7	3	-	-
x_6	10	2	8	3	-	-
x_7	8	4	5	5	-	+
x_8	7	3	3	7	-	+
x_9	9	5	6	5	+	+
x_{10}	2	8	2	9	+	+
x_{11}	5	8	7	5	+	+

Примечания: при $n \leq 26$ $\tau_0(n) = 5$ [21]. Критическое значение $\nu(n)$ при $n = 14$ равно 6,11.

Значения модифицированного коэффициента корреляции

Признаки-факторы	Результативный признак	
	Доля семей с обеспеченностью жильем 40,1 м ² /чел. и более в городской местности, %	Доля семей с обеспеченностью жильем 40,1 м ² /чел. и более в сельской местности, %
x_1	-0,768	0,949
x_2	-0,385	0,880
x_3	-0,344	0,831
x_4	-0,441	-0,082
x_5	-0,327	0,283
x_6	0,368	0,477
x_7	-0,706	0,859
x_8	0,524	-0,429
x_9	-0,146	0,318
x_{10}	0,786	-0,278
x_{11}	0,495	-0,004

Примечание: при 14 наблюдениях и вероятности 95% критическое значение коэффициента корреляции приближенно равно 0,5 [19, с. 635].

каждое слагаемое в числителе и знаменателе неизменно, не зависит от субъективных процедур (например, от выбора вида уравнения тренда при переходе от исходного ряда к ряду отклонений от тренда). Знаменатель формулы (2) играет роль нормирующего коэффициента [23, с. 230]. Результаты вычисления модифицированного коэффициента корреляции приведены в таблице 5.

Как видно по таблице 5, изменение уровня обеспеченности домашних хозяйств комфортными жилищными условиями в городах и сельской местности зависит от разных факторов. В сельской местности между долей семей с обеспеченностью жильем более 40,1 м²/чел. существует тесная положительная корреляция с долей расходов на жилищные услуги, воду ... и др. виды топлива (x_1), на текущее содержание и ремонт жилого помещения (x_2), на водоснабжение и другие коммунальные услуги (x_3), а также с долей расходов на оплату услуг в структуре потребительских расходов (x_7). В данном случае можно говорить о том, что рост обеспеченности комфортным жильем вызыва-

ет рост расходов на жилищные услуги. Сельский жилищный фонд в среднем менее благоустроен водопроводом, ваннами и горячим водоснабжением, водоотведение зачастую производится нецентрализованно. Доля расходов на водоснабжение занимает лишь 1,5% в структуре потребительских расходов и не является значительной для бюджета домохозяйства. Доля расходов на электроэнергию, газ, хотя и растет, но не превышает 8% в структуре потребительских расходов. Несмотря на то, что оплата услуг жилищно-коммунального хозяйства носит обязательный характер, из года в год растет, для сельских жителей эти расходы не препятствуют росту обеспеченности комфортным жильем. Отметим, что демографические факторы не оказали статистически значимого влияния на обеспеченность комфортным жильем сельского населения региона в рассматриваемый промежуток времени.

По городским домохозяйствам наблюдается тесная положительная связь между зависимой переменной и показателем демографической нагрузки детьми и подростками на 1000 лиц

трудоспособного возраста (x_{10}), так как с увеличением размера семьи граждане стараются улучшить жилищные условия, тем более, что федеральные и региональные программы социальной поддержки семей с детьми это позволяют сделать. Статистически значимая положительная связь средней тесноты наблюдается с показателем x_{11} (продолжительность жизни). То есть, с ростом продолжительности жизни появляется больше возможностей для улучшения жилищных условий.

Также положительная корреляция средней тесноты выявлена с показателем доли городских домохозяйств, снимающих жилье (x_8). Эту зависимость можно интерпретировать следующим образом. Появление «излишков» жилья позволяет владельцам сдавать его в аренду, тем самым увеличиваются доходы арендодателей. В свою очередь, рост доходов способствует улучшению жилищных условий населения. То есть показатель x_8 может выступать и как результативный признак, изменение которого вызвано изменением показателя обеспеченности населения комфортным жильем.

Для городских домохозяйств рост доли расходов на жилищные услуги... (x_1), доли расходов на оплату услуг в структуре потребительских расходов (x_7) являются негативными факторами улучшения жилищных условий, сдерживают рост обеспеченности населения комфортным жильем.

Как для городских, так и для сельских домохозяйств положительное влияние на улучшение жилищных условий оказал фактор x_6 . Однако данное утверждение может быть справедливо с вероятностью, менее 95%.

Заключение

Таким образом, в период 2003–2016 гг. изменение обеспеченности комфортным

жильем городских и сельских домохозяйств в Оренбургской области обусловлено влиянием разных социально-экономических факторов. В городах Оренбургской области значимое стимулирующее влияние на улучшение жилищных условий оказывали демографические факторы. Отрицательно влияли факторы, связанные с изменением потребительских расходов на платные услуги в целом и на жилищные услуги, в частности. В сельской местности, наоборот, жилищ-

но-коммунальные расходы не сдерживают рост обеспеченности населения комфортным жильем. К сожалению, статистически значимое влияние других социально-экономических факторов не выявлено. Результаты выполненного исследования могут быть учтены при корректировке региональной жилищной политики. А именно, учитывая дифференцированное воздействие факторов в городах и сельских поселениях, необходимо направить усилия го-

сударства на социальное развитие сельских территорий: строительство нового жилья, улучшение жилищных условий (повышение уровня благоустройства водопроводом, канализацией и т.п.), что позволит привлечь специалистов в сельскую местность, восполнить демографические потери на сельских территориях, возникшие вследствие урбанизации и падения уровня жизни, и, в конечном итоге, развивать отечественное сельское хозяйство.

Литература

1. Кибатаева А.Н. Сравнительный статистический анализ жилищных условий городского и сельского населения России // Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 5(30). С. 58.
2. Кибатаева, А.Н., Грубов А.П. Проблемы статистического исследования развития рынка жилья на региональном уровне // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 181–185.
3. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2017: Стат. сб. / Росстат. М., 2017. 332 с.
4. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 13 декабря 2017 г. № 1544).
5. Бычкова С.Г. Проблемы и возможности статистической оценки неравенства и бедности в Российской Федерации и ее регионах // Вестник Университета (Государственный университет управления). 2016. № 1. С. 226–232.
6. Елисеева И.И. Изучение взаимодействия домашних хозяйств прямых родственников разных поколений: методологические аспекты // Петербургская социология сегодня. 2017. № 8. С. 179–196.
7. Белоусова Л.С. Социально-экономические аспекты формирования рынка жилья и регулирования жилищного строительства в регионе // Экономический анализ: теория и практика. 2006. № 10. С. 58–65.
8. Морковкина М.А. Статистическое исследование зависимостей основных признаков-индикаторов доступности жилья // Экономические науки. 2008. № 48. С. 71.
9. Леонова Л.Б., Засухина В.С. Критерии доступности жилья в России // Экономический

References

1. Kibatayeva A.N. Sravnitel'nyy statisticheskiy analiz zhilishchnykh usloviy gorodskogo i sel'skogo naseleniya Rossii. Internet-zhurnal Naukovedeniye. 2015. Vol. 7. No. 5(30). P. 58. (In Russ.)
2. Kibatayeva, A.N., Grubov A.P. Problemy statisticheskogo issledovaniya razvitiya rynka zhil'ya na regional'nom urovne. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. No. 6 (50). P. 181–185. (In Russ.)
3. Sotsial'noye polozheniye i uroven' zhizni naseleniya Rossii. 2017: Stat. sb. Rosstat. Moscow, 2017. 332 p. (In Russ.)
4. Gosudarstvennaya programma razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya ryнков sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013–2020 gody» (utv. postanovleniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 14 iyulya 2012 g. No.717 (v redaktsii postanovleniya Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 13 dekabrya 2017 g. No.1544). (In Russ.)
5. Bychkova S.G. Problemy i vozmozhnosti statisticheskoy otsenki neravenstva i bednosti v Rossiyskoy Federatsii i eye regionakh. Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya). 2016. No. 1. P. 226–232. (In Russ.)
6. Eliseyeva I.I. Izucheniye vzaimodeystviya domashnikh khozyaystv pryamykh rodstvennikov raznykh pokoleniy: metodologicheskiye aspekty. Peterburgskaya sotsiologiya segodnya. 2017. No. 8. P. 179–196. (In Russ.)
7. Belousova L.S. Sotsial'no-ekonomicheskiye aspekty formirovaniya rynka zhil'ya i regulirovaniya zhilishchnogo stroitel'stva v regione. Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika. 2006. No.10. P. 58–65. (In Russ.)
8. Morkovkina M.A. Statisticheskoye issledovaniye zavisimostey osnovnykh priznakov-indikatorov dostupnosti zhil'ya. Ekonomicheskiye nauki. 2008. No. 48. P. 71. (In Russ.)
9. Leonova L.B., Zasukhina V.S. Kriterii dostupnosti zhil'ya v Rossii. Ekonomicheskiy analiz:

- анализ: теория и практика. 2016. № 12(459). С. 111–124.
10. Войтюк М.М. Развитие рынка доступного жилья на сельских территориях // Техника и оборудование для села. 2017. № 5. С. 42–44.
11. Василенко Ж.А. Особенности формирования и развития рынка жилья в сельской местности // Зерновое хозяйство России. 2012. № 1. С. 112–123.
12. Княжнев А.А., Черницова Т.В., Учинина Т.В. Анализ ситуации в сфере индивидуального жилищного строительства в сельской местности (на примере районов Пензенской области) // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 776.
13. Ларина Т.Н. Статистическое обеспечение управления качеством жизни населения сельских территорий: монография. Оренбург: Издательский центр ОГАУ. 2012. 224 с.
14. Минченко М.М., Ноздрин Н.Н. Динамика доступности жилья для населения России в 2008–2014 гг. // Проблемы прогнозирования. 2017. № 2. С. 89–94.
15. Богословская С.С. Статистический анализ различий доходов и потребительских расходов населения в субъектах Приволжского федерального округа // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2016. № 12. С. 37–43.
16. Карманов М.В., Кучмаева О.В. Концептуальные подходы к исследованию социально-демографических групп населения // Вопросы статистики. 2011. № 3. С. 20–32.
17. Домашние хозяйства Оренбургской области (по данным выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств): Стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. Оренбург, 2017. 76 с.
18. Региональная статистика: учебник / под ред. Е.В. Заровой, Г.И. Чудилина. М.: Финансы и статистика, 2006. 624 с.
19. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2006. 656 с.
20. Социальное положение и уровень жизни населения Оренбургской области: стат. сб. / Оренбургстат. Оренбург, 2004–2017.
21. Писарева О.М. Методы прогнозирования развития социально-экономических систем: учеб. пособие. М.: Высш. шк., 2007. 591 с.
22. Жукова Г.С., Кагирова Д.Р. Структурные сдвиги в мировой экономике: нетрадиционный корреляционный анализ / В сб.: Современные тенденции развития науки и образования: Теория и практика. Материалы I Междун. науч.-практ. конф. научно-педагогических работников и молодых ученых. Под ред. Г.С. Жуковой, В.В. Бритвиной. М.: ВИПО, 2017. С. 148–155.
23. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. 416 с.
- teoriya i praktika. 2016. No. 12(459). P. 111–124. (In Russ.)
10. Voytyuk M.M. Razvitiye rynka dostupnogo zhil'ya na sel'skikh territoriyakh. Tekhnika i oborudovaniye dlya sela. 2017. No. 5. P. 42–44. (In Russ.)
11. Vasilenko ZH.A. Osobennosti formirovaniya i razvitiya rynka zhil'ya v sel'skoy mestnosti. Zernovoye khozyaystvo Rossii. 2012. No.1. P. 112–123. (In Russ.)
12. Knyazhnev A.A., Chernitsova T.V., Uchinina T.V. Analiz situatsii v sfere individual'nogo zhilishchnogo stroitel'stva v sel'skoy mestnosti (na primere rayonov Penzenskoy oblasti). Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. No. 1-1. P. 776. (In Russ.)
13. Larina T.N. Statisticheskoye obespecheniye upravleniya kachestvom zhizni naseleniya sel'skikh territoriy: monografiya. Orenburg: Izdatel'skiy tsentr OGAU. 2012. 224 p. (In Russ.)
14. Minchenko M.M., Nozdrina N.N. Dinamika dostupnosti zhil'ya dlya naseleniya Rossii v 2008–2014 gg.. Problemy prognozirovaniya. 2017. No. 2. P. 89–94. (In Russ.)
15. Bogoslovskaya p.S. Statisticheskiy analiz razlichiy dokhodov i potrebitel'skikh rashodov naseleniya v sub'yektakh Privolzhskogo federal'nogo okruga. Intellect. Innovatsii. Investitsii. 2016. No. 12. P. 37–43. (In Russ.)
16. Karmanov M.V., Kuchmayeva O.V. Kontseptual'nyye podkhody k issledovaniyu sotsial'no-demograficheskikh grupp naseleniya. Voprosy statistiki. 2011. No. 3. P. 20–32. (In Russ.)
17. Domashniye khozyaystva Orenburgskoy oblasti (po dannym vyborochnogo obsledovaniya byudzhetrov domashnikh khozyaystv): Stat. sb. Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orenburgskoy oblasti. Orenburg, 2017. 76 p. (In Russ.)
18. Regional'naya statistika: uchebnik. Ed. E.V. Zarovoy, G.I. CHudilina. Moscow: Finansy i statistika, 2006. 624 p. (In Russ.)
19. Eliseyeva I.I., YUzbashev M.M. Obschaya teoriya statistiki: uchebnik. Ed. I.I. Eliseyevoy. Moscow: Finansy i statistika, 2006. 656 p. (In Russ.)
20. Sotsial'noye polozheniye i uroven' zhizni naseleniya Orenburgskoy oblasti: stat. sb. / Orenburgstat. Orenburg, 2004–2017. (In Russ.)
21. Pisareva O.M. Metody prognozirovaniya razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: ucheb. posobiye. Moscow: Vyssh. shk., 2007. 591 p. (In Russ.)
22. ZHukova G.S., Kagirova D.R. Strukturnyye sdvigi v mirovoy ekonomike: netraditsionnyy korrelyatsionnyy analiz. In: Sovremennyye tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya: Teoriya i praktika. Materialy I Mezhdun. nauch.-prakt. konf. nauchno-pedagogicheskikh rabotnikov i molodykh uchenykh. Ed. G.S. ZHukovoy, V.V. Britvinoy. Moscow: VIPO, 2017. P. 148–155. (In Russ.)
23. Lukashin YU.P. Adaptivnyye metody kratkosrochnogo prognozirovaniya vremennykh ryadov: ucheb. posobiye. Moscow: Finansy i statistika, 2003. 416 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Татьяна Николаевна Ларина

Д.э.н., профессор

Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

Эл. почта: lartn.oren@mail.ru

Аида Нурабековна Кибатаева

Преподаватель

Оренбургский ГАУ, Оренбург, Россия

Эл. почта: turymbetik@mail.ru

Тел.: +7 932 555 98 68

Information about the authors

Tat'yana N. Larina

Dr. Sci. (Economics), Professor

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

E-mail: lartn.oren@mail.ru

Aida N. Kibataeva

Lecturer

Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

E-mail: turymbetik@mail.ru

Tel.: +7 932 555 98 68

Индексный метод в анализе заработной платы

Цель исследования. Исследование заработной платы в РФ, изучение влияния различных факторов на ее величину обладает особой актуальностью в настоящее время в связи с наличием заметной дифференциации в уровне заработков работников. В данных официальной статистики особенно ярко различия в оплате труда проявляются в территориальном разрезе и разрезе видов экономической деятельности. На среднюю заработную плату по экономике оказывают влияние изменения в структуре занятых — как в рамках субъектов РФ, так и видов экономической деятельности. Цель данной статьи состоит в рассмотрении методики анализа структурных изменений, оказывающих влияние на заработную плату в России, а также в получении их количественной оценки по данным государственной статистики.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели применяется индексный метод, часто используемый в анализе заработной платы. Обычно анализ заработной платы включает построение системы индексов заработной платы переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов. В данной статье предлагается методика индексного анализа, адаптированная применительно к выявлению влияния изменений структуры разных территориальных единиц на величину средней заработной платы. В качестве территориальных единиц выступают муниципальные образования, субъекты РФ, федеральные округа и РФ в целом. Кроме того, рассмотрена методика индексного анализа заработной платы с учетом структурного фактора по видам экономической деятельности. Представлен комплексный анализ, позволяющий оценить структурные сдвиги совместно — как в распределении территорий, так и по видам деятельности. Включение факторов производится в зависимости от аналитических целей и наличия статистических

данных. Расчеты выполнены на основе данных Федеральной службы государственной статистики. Предлагаемый метод позволяет более полно рассмотреть фактор дифференциации заработной платы.

Результаты. Применение системы индексов переменного, постоянного состава и структурных сдвигов выявило, что при группировке занятых по территориям, видам экономической деятельности, уровню образованию и социально-профессиональным группам наиболее заметные структурные изменения наблюдались в распределении занятых по территориям и образованию. За счет изменения заработной платы отдельных групп работников средняя заработная плата сильнее всего изменилась за счет распределения по территориям и по профессиональным группам. На основе адаптированной методики выполнены расчеты, позволяющие сделать выводы о структурных изменениях занятых в экономике и силе влияния данных изменений на заработную плату в России.

Выводы. В Российской Федерации имеет место заметная дифференциация заработной платы по субъектам и видам экономической деятельности. Более высокий уровень заработной платы наблюдается в Центральном и Дальневосточном федеральных округах. Самыми высокооплачиваемыми остаются деятельность в финансовом секторе и в добыче полезных ископаемых. Многоуровневый индексный анализ позволяет выявить влияние изменений в структуре занятых по субъектам и видам экономической деятельности. По результатам расчетов получено, что изменения в средней заработной плате, обусловленные структурными изменениями являются заметными.

Ключевые слова: заработная плата, факторный индексный анализ, структурные сдвиги, дифференциация заработной платы

Maria P. Dekina

Saint-Petersburg State Economic University, Saint-Petersburg, Russia

The index method in the analysis of wages

Purpose of the study. The study of wages in the Russian Federation, the study of the influence of various factors on its magnitude is of particular relevance now in connection with the existence of a noticeable differentiation in the level of workers' wages. In the official statistics, differences in wages are manifested most clearly in the territorial aspect and in the context of the types of economic activity. The average wage in the economy is affected by changes in the structure of the employed — both within the constituent entities of the Russian Federation and the types of economic activity. The purpose of this paper is to consider the methodology for analyzing the structural changes that affect wages in Russia, as well as in obtaining their quantitative assessment, based on government statistics.

Materials and methods. To achieve this goal, the index method is used, often used in the analysis of wages. Typically, the analysis of wages includes the construction of a system of variable wage indexes, constant composition and structural shifts. In this paper, we propose the index analysis methodology, adapted to identify the effect of changes in the structure of different territorial units on the average wage. Municipal entities, regions of the Russian Federation, federal districts and Russia in general act as territorial units. In addition, the methodology of index analysis of wages is considered, taking into account the structural factor by types of economic activity. A comprehensive analysis is presented, which makes it possible to assess structural changes in common — both in the distribution of territories and in the types of activity. The inclusion of factors is made depending on analytical purposes and the availability of statistical

data. The calculations were performed, based on data from the Federal State Statistics Service. The proposed method makes it possible to consider more comprehensive the factor of wage differentiation.

Results. The application of the system of variable, constant composition and structural shifts revealed that when the employed were grouped by territories, economic activities, education level and social and professional groups, the most noticeable structural changes were observed in the distribution of the employed by territories and education. Due to changes in the wages of individual groups of workers, the average wage has changed most strongly due to distribution across territories and by professional groups. Based on the adapted methodology, calculations have been made that allow drawing conclusions about the structural changes of the employed in the economy and the impact of these changes on wages in Russia.

Conclusions. In the Russian Federation, there is a noticeable differentiation of wages by subjects and types of economic activity. A higher level of wages is observed in the Central and Far Eastern Federal Districts. The most highly paid are the activities in the financial sector and in mining. Multilevel index analysis makes it possible to identify the impact of changes in the structure of employees by subjects and types of economic activity. According to the results of the calculations, the changes in the average wage due to structural changes are significant.

Keywords: wages, factorial index analysis, structural shifts, wage differentiation

Введение

На протяжении длительного периода времени заработная плата в РФ остается главной компонентой в структуре доходов населения (64,7% в 2016 г.), что обуславливает актуальность ее анализа. На величину заработной платы работника оказывают влияние различные факторы, к которым относятся как индивидуальные характеристики человеческого капитала работников, так и внешние параметры – регион и вид экономической деятельности. В данной статье рассматривается влияние этих факторов на величину заработной платы посредством индексного анализа. Цель статьи состоит в выявлении структурных изменений, оказывающих влияние на заработную плату в России, и их количественной оценке. Анализируется влияние структурных сдвигов в распределении работников по территориям и по видам деятельности.

Помимо значительной дифференциации заработной платы по территориям отмечается наличие довольно сильной дифференциации цен на товары и услуги в субъектах РФ [1]. Региональные различия в заработной плате в значительной степени связывают со структурой экономики [2]. Однако при региональной дифференциации в случае получения работником преимущества в уровне его заработной платы не гарантируется обеспечение работнику благоприятных климатических, природных и бытовых условий. Различия в оплате труда в разных видах экономической деятельности позволяет работнику без изменения социально-профессиональной группы и с применением накопленного опыта, повысить свой уровень оплаты труда, изменив место работы в виде деятельности с более высоким уровнем заработной платы.

А.Ю. Ощепков обращает внимание на необходимость

рассмотрения вклада профессионального разделения труда в общее неравенство в распределении заработной платы [3]. В качестве главных факторов дифференциации Е.Е. Гришина, Ю.М. Казакова, В.Ю. Ляшок выделяют различия в оплате труда в отдельных регионах и социально-профессиональных группах [4]. Отдельное внимание при анализе заработной платы исследователи уделяют фактору образования и рассчитывают его отдачу [5, 6].

Дифференциация заработной платы обладает важным значением в социальной сфере, в случае необоснованной дифференциации возможны социальные конфликты. В.Д. Ракоти отмечает, что совершенствование дифференциации заработной платы не должно быть направлено на уравнивание, а должно привести к оптимизации уровня заработной платы [7]. В.Е. Гимпельсон подчеркивает, что дифференциация заработной платы по видам деятельности определяется отраслевой структурой занятости, уровнем отраслевых премий и внутриотраслевой дифференциацией уровней заработной платы [8]. Важным направлением исследований является анализ взаимосвязи между производительностью труда и заработной платой [9].

Индексный метод является одним из наиболее часто используемых методов анализа заработной платы. Традиционно разложение изменения уровня заработной платы производится с использованием индексов переменного состава, постоянного состава и индекса структурных сдвигов. В качестве весов при построении индексов, как правило, используются сведения о численности работников (по предприятиям, филиалам и т.п.). Данный метод анализа описан в большинстве учебников по статистике и социальной ста-

тистике [10,11,12,13] и в научных работах М.А. Медведевой [14], С.И. Григашкиной [15], О.С. Дегтяревой [16].

Определенной новизной обладает многоуровневый индексный анализ, сущность которого рассмотрена в работах В.Е. Адамова [17], Л.С. Казинца [18], С.Ю. Высоцкого [19]. Данная методика может быть адаптирована для изучения влияния структурных изменений на среднюю заработную плату.

В качестве исходных данных нами использованы данные Федеральной службы государственной статистики. В первой части статьи рассматриваются теоретические аспекты многоуровневого индексного анализа заработной платы, во второй части выполняется анализ на основе фактических данных, подводятся итоги.

Методика многоуровневого индексного анализа заработной платы

В.Е. Адамов [17] предложил использовать анализ динамики средних величин с выделением влияния структурных сдвигов нескольких уровней. В качестве примера им рассмотрен анализ фондоемкости. Данная методика может быть адаптирована для изучения влияния изменений структуры разных уровней на величину заработной платы. В качестве уровней могут быть рассмотрены муниципальные образования (районы), субъекты, федеральные округа и страна в целом. Тогда средние значения заработной платы определяются по следующим формулам:

– средняя заработная плата по субъекту РФ:

$$\bar{z}_j = \sum_{i=1}^n \bar{z}_i \cdot d_i, \quad (1)$$

где \bar{z}_j – средняя заработная плата в j -ом субъекте РФ, \bar{z}_i – средняя заработная плата в i -ом муниципальном образовании (районе), d_i – доля

занятых i -го муниципального образования (района) в численности занятых j -го субъекта РФ, n – число муниципальных образований (районов) в субъекте;

– средняя заработная плата в федеральном округе РФ:

$$\bar{z}_k = \sum_{j=1}^m \bar{z}_j \cdot d_j, \quad (2)$$

где \bar{z}_k – средняя заработная плата в k -ом федеральном округе РФ, \bar{z}_j – средняя заработная плата в j -ом субъекте РФ, d_j – доля занятых j -го субъекта РФ в численности занятых k -го федерального округа РФ, m – число субъектов в федеральном округе;

– средняя заработная плата по Российской Федерации:

$$\bar{z} = \sum_{k=1}^l \bar{z}_k \cdot d_k, \quad (3)$$

где \bar{z} – средняя заработная плата в стране, \bar{z}_k – средняя заработная плата в k -ом федеральном округе, d_k – доля занятых k -го федерального округа РФ в численности занятых страны, l – число федеральных округов.

Взаимосвязь формул (1–3) позволяет выразить среднюю заработную плату:

$$\begin{aligned} \bar{z} &= \sum_{k=1}^l \bar{z}_k \cdot d_k = \\ &= \sum_{k=1}^l \left(\sum_{j=1}^m \bar{z}_j \cdot d_j \right) \cdot d_k = \\ &= \sum_{k=1}^l \left(\sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n \bar{z}_i \cdot d_i \right) \cdot d_j \right) \cdot d_k. \end{aligned} \quad (4)$$

Тогда индекс динамики средней заработной платы РФ примет вид:

$$\begin{aligned} I_{\bar{z}} &= \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{i,1} d_{i,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}} = \\ &= \frac{\sum \bar{z}_{i,1} d_{i,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}} \cdot \\ &\cdot \frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}}. \end{aligned} \quad (5)$$

Каждая из составляющих индекса (5) обладает своей интерпретацией относительного изменения заработной платы, а разность числителя и знаменателя

показывает абсолютное изменение средней заработной платы. Первый множитель

$\frac{\sum \bar{z}_{i,1} d_{i,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}}$ характеризует

влияние на среднюю заработную плату изменения заработной платы в каждом муниципальном образовании (районе).

Второй – $\frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}}$ от-

ражает изменение средней заработной платы за счет изменения структуры занятых в пределах субъекта РФ (изменения долей муниципальных округов). Третий множитель

$\frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}}$ описывает из-

менение средней заработной платы за счет изменения структуры занятых в пределах федерального округа РФ. Отноше-

ние $\frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}}$ показывает

изменение средней заработной платы, которое произошло за счет изменения структуры занятых в стране (изменение долей федеральных округов). Заметим, что формула 5 может быть представлена в виде:

$$\begin{aligned} I_{\bar{z}} &= \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{i,1} d_{i,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}} = \\ &= \frac{\bar{z}_1}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,1} d_{j,1} d_{k,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}} \cdot \\ &\cdot \frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{i,0} d_{i,0} d_{j,0} d_{k,0}}. \end{aligned} \quad (6)$$

В целях упрощения расчетов возможно рассмотрение не четырех, а трех уровней: субъект, федеральный округ, страна. Тогда взаимосвязь показателей будет следующей:

$$\begin{aligned} \bar{z} &= \sum_{k=1}^l \bar{z}_k \cdot d_k = \\ &= \sum_{k=1}^l \left(\sum_{j=1}^m \bar{z}_j \cdot d_j \right) \cdot d_k. \end{aligned} \quad (7)$$

Разложение индекса средней заработной платы с выделением структурных составляющих разных уровней представлено формулой:

$$\begin{aligned} I_{\bar{z}} &= \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{j,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,0} d_{k,0}} = \\ &= \frac{\sum \bar{z}_{j,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,1} d_{k,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,0} d_{k,1}} \cdot \\ &\cdot \frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,0} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,0} d_{k,0}} \end{aligned} \quad (8)$$

или в виде:

$$\begin{aligned} I_{\bar{z}} &= \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{j,1} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,0} d_{k,0}} = \\ &= \frac{\bar{z}_1}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,1} d_{k,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,1} d_{k,1}}{\sum \bar{z}_{k,0} d_{k,1}} \cdot \\ &\cdot \frac{\sum \bar{z}_{k,0} d_{k,1}}{\bar{z}_0}. \end{aligned} \quad (9)$$

Интерпретация разложенных дробей будет проводится аналогичным образом в соответствии с формулой 5.

Предлагается проводить анализ влияния структурных изменений разных уровней в разрезе видов экономической деятельности. В качестве уровней могут использоваться виды и подвиды экономической деятельности. Средняя заработная плата по виду экономической деятельности определится как:

$$\bar{z}_w = \sum_{p=1}^s \bar{z}_v \cdot d_p, \quad (10)$$

где \bar{z}_w – средняя заработная плата в w -ом виде экономической деятельности, \bar{z}_v – средняя заработная плата в v -ом подвиде экономической деятельности, d_p – доля занятых v -го подвида экономической деятельности в численности занятых w -го вида экономической деятельности, s – число подвидов в данном виде экономической деятельности.

Тогда средняя заработная плата по экономике будет выражаться следующим образом:

$$\bar{z} = \sum_{q=1}^u \bar{z}_w \cdot d_q, \quad (11)$$

где \bar{z} – средняя заработная плата по экономике, \bar{z}_w – средняя заработная плата в w -ом виде экономической деятельности, d_q – доля занятых w -го

вида экономической деятельности в численности занятых экономики, u – число видов экономической деятельности в экономике.

Взаимосвязь показателей следующая:

$$\bar{z} = \sum_{q=1}^u \bar{z}_w \cdot d_q = \sum_{q=1}^u \left(\sum_{p=1}^s \bar{z}_v \cdot d_p \right) \cdot d_q \quad (12)$$

Разложение индекса изменения средней заработной платы с учетом изменения структуры видов экономической деятельности осуществляется по формулам:

$$I_z = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{v,1} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,0}} = \frac{\sum \bar{z}_{v,1} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,1} d_{q,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,0}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,0}} \quad (13)$$

или

$$I_z = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{v,1} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,0}} = \frac{\sum \bar{z}_1}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,1} d_{q,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_0} \quad (14)$$

Первый множитель $\frac{\sum \bar{z}_{v,1} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,1} d_{q,1}}$ оценивает влияние на изменение средней заработной платы по экономике изменение средней заработной платы в отдельных подвидах экономической деятельности.

Отношение $\frac{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,1}}$ показывает изменение средней заработной платы по экономике за счет влияния изменений структуры занятых в видах экономической деятельности, а множитель $\frac{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{v,0} d_{p,0} d_{q,0}}$ характеризует степень влияния на среднюю заработную плату

по экономике структурных сдвигов в экономике (изменение долей видов экономической деятельности).

Очевидно, что на величину заработной платы оказывают влияние изменения в структуре как по территориям, так и по видам экономической деятельности. Следовательно, особую значимость представляет комплексный анализ, позволяющий оценить данные изменения совместно. Такой анализ предполагает включение факторов в зависимости от аналитических целей. Возможны два варианта.

Первый вариант. Средняя заработная плата рассчитывается по формуле:

$$\bar{z} = \sum_{j=1}^m \sum_{q=1}^u \bar{z}_w \cdot d_{q,j} \cdot d_t, \quad (15)$$

где \bar{z} – средняя заработная плата по экономике, \bar{z}_w – средняя заработная плата в w -ом виде экономической деятельности, $d_{q,j}$ – доля занятых w -го вида экономической деятельности в численности занятых j -го, d_t – доля занятых j -го субъекта в численности занятых населения страны.

Индекс заработной платы раскладывается по формуле:

$$I_z = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{w,1} d_{q,j,1} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,0}} = \frac{\sum \bar{z}_{w,1} d_{q,j,1} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,1} d_{t,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,1} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,0}} \quad (16)$$

При анализе результатов можно сказать, что множитель $\frac{\sum \bar{z}_{w,1} d_{q,j,1} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,1} d_{t,1}}$ позволяет оценить изменение средней заработной платы в целом за счет изменения средней заработной платы по видам экономической деятельности в пределах каждого субъекта, отношение $\frac{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,1} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,1}}$ показывает влияние на величину средней за-

работной платы по экономике изменение видовой структуры занятых в пределах субъектов,

а отношение $\frac{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,1}}{\sum \bar{z}_{w,0} d_{q,j,0} d_{t,0}}$ позволяет определить влияние на изменение средней заработной платы изменения территориальной структуры (доли занятых в субъектах в пределах страны).

Второй вариант. Средняя заработная плата рассчитывается следующим образом:

$$\bar{z} = \sum_{q=1}^u \sum_{j=1}^m \bar{z}_j \cdot d_{j,w} \cdot d_q, \quad (17)$$

где \bar{z} – средняя заработная плата по экономике, \bar{z}_j – средняя заработная плата в j -ом субъекте РФ, $d_{j,w}$ – доля занятых j -го субъекта РФ в численности занятых w -го вида экономической деятельности, d_q – доля занятых w -го вида экономической деятельности в численности занятых экономики.

Индекс заработной платы раскладывается по формуле:

$$I_z = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum \bar{z}_{j,1} d_{j,w,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,0}} = \frac{\sum \bar{z}_{j,1} d_{j,w,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,1} d_{q,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,1}} \cdot \frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,0}} \quad (18)$$

Отношение $\frac{\sum \bar{z}_{j,1} d_{j,w,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,1} d_{q,1}}$ показывает изменение средней заработной платы в целом за счет изменения средней заработной платы по субъектам РФ в пределах каждого вида экономической деятельности, отношение $\frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,1} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,1}}$ показывает влияние на величину средней заработной платы по экономике изменение территориальной структуры занятых в пределах вида экономической деятельности, а отношение $\frac{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,1}}{\sum \bar{z}_{j,0} d_{j,w,0} d_{q,0}}$ позволяет опре-

делить влияние на изменение средней заработной платы изменения структуры занятых в видах экономической деятельности в стране.

Анализ полученных результатов

В Российской Федерации с 2000 по 2016 гг. наблюдается рост численности занятых с 65070 тыс. чел. в 2000 г., до 72393 тыс. чел. в 2016 г. Уровень занятости в 2016 г. составил 65,7%. Занятость среди мужчин на 11,2 п.п. больше, чем у женщин. В табл. 1 представлена структура занятых по федеральным округам и уровни заработной платы.

Большая часть занятых относится к Центральному федеральному округу (29,7%) и характеризуется наибольшей величиной средней заработной платы по федеральному округу. На втором месте по уровню средней заработной платы находится Дальневосточный федеральный округ, где средняя заработная плата на 24,7% больше средней по экономике. В данном округе фиксируется наивысший уровень средней заработной платы среди субъектов – 86647 руб. в Чукотском автономном округе. Однако численность занятых Даль-

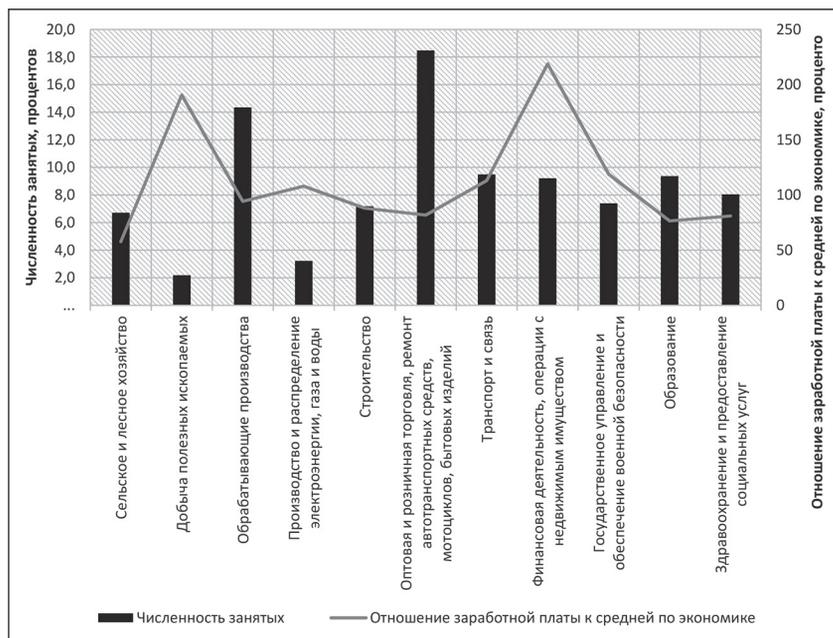


Рис. 1. Численность занятых и отношение заработной платы к средней по экономике по видам экономической деятельности в РФ в 2016 г.

Источник: составлено по данным [20].

невосточного федерального округа является наименьшей и составляет 4,5%. Наименьшим уровнем средней заработной платы характеризуется Северо-Кавказский федеральный округ – 62,6% от средней по экономике.

Помимо территориальных различий в Российской Федерации имеет место довольно сильные различия в заработной плате по видам экономической деятельности (рис. 1).

В структуре занятых по видам экономической деятельности самой многочисленной является доля занятых в виде «Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий» (18,5%), где средняя заработная плата составляет 81,8% от средней по экономике. На втором месте по численности занятых находятся обрабатывающие производства, где работает 14,4% всех занятых, уровень заработной платы по данному виду деятельности меньше средней по экономике на 5,8%.

На рис. 2 представлена структура занятых по социально-профессиональным группам.

Доля неквалифицированных рабочих в 2016 г. по сравнению с 2005 г. сократилась на 2,5 п.п. Доля руководителей, несмотря на некоторый рост в середине рассматриваемого периода, осталась на прежнем уровне – 7,0%. Самой крупной является группа специалистов высшего уровня квалификации, причем ее вес постоянно увеличивался, и в 2016 г. она составила 23,8%. Самыми не-

Таблица 1
Численность занятых и заработная плата в федеральных округах РФ в 2016 г.

Федеральный округ	Занятые в экономике, %	Отношение средней заработной платы по ФО к средней по экономике	Средняя заработная плата в субъектах	
			минимум	максимум
Центральный	29,7	125,2	22144	71379
Северо-Западный	10,2	111,9	22399	71850
Южный	9,0	73,5	21318	28734
Северо-Кавказский	5,2	62,6	20629	24655
Приволжский	19,9	74,3	22908	30651
Уральский	9,0	113,0	23335	32165
Сибирский	12,5	86,0	21202	38474
Дальневосточный	4,5	124,7	32165	86647

Источник: составлено по данным [20].



Рис. 2. Структура занятых по видам занятий, в процентах к итогу

Источник: составлено по данным [20].

многочисленными в структуре занятых являются служащие, занятые подготовкой и оформлением документации, учетом и обслуживанием, а также квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства (в 2016 г. - 3,1% и 3,4%, соответственно), причем если доля первых осталась неизменной, то доля вторых сократилась на 1,5 п.п.

В целом статистика свидетельствует о росте образовательного уровня работников:

численность занятых без основного общего образования за рассматриваемый период времени сократилась в 3,7 раза. Изменение структуры занятых в экономике РФ по уровню образования прослеживается на рис. 3.

Треть занятых - это работники с высшим образованием (33,5% в 2016 г.), причем их доля увеличилась за 2005-2016 гг. на 7,3 п.п. Большей является доля лиц со средним профессиональным образованием (как по программе подготовки

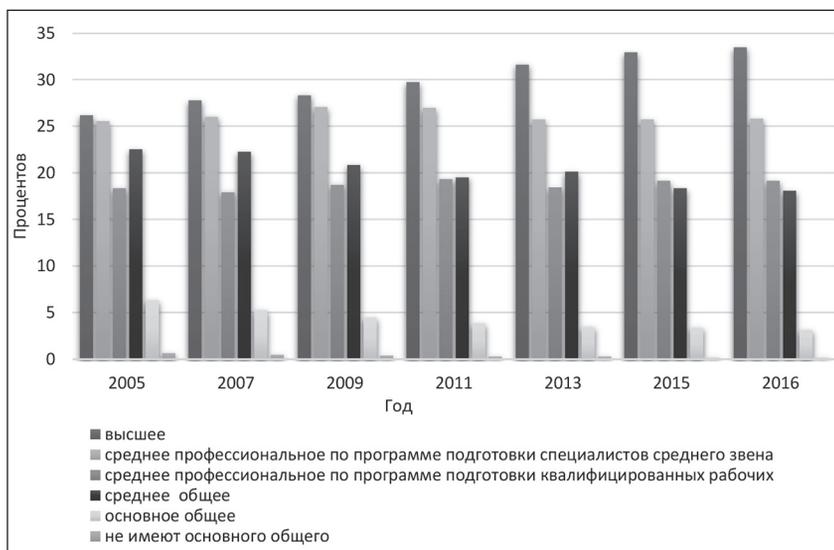


Рис. 3 – Структура занятых по уровню образования в России, в процентах

Источник: составлено по данным [20].

специалистов среднего звена, так и по программе подготовки квалифицированных рабочих). Доля этой категории за изучаемый период практически не изменилась и в 2016 г. составила 45,1%.

В таблице 2 представлены результаты расчетов индексов переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов для группировок заработной платы на макроуровне по территориям (субъектам), видам экономической деятельности, уровню образования, по профессиональным группам и полу. В качестве весов использованы данные и численности занятых в анализируемых группах. Расчеты произведены для сравнения 2015 г. с 2011 г. Выбор данных периодов обусловлен наличием полной информации по всем рассматриваемым основаниям дифференциации. При расчетах по субъектам были исключены данные по автономным округам, Республике Крым и г. Севастополю. При анализе распределения по уровню образования из рассмотрения были исключены данные об уровне заработной платы у занятых, имеющих неполное общее образование, т.к. с 2013 г. разработка данной категории прекращена. При анализе изменений уровня заработной платы по профессиональным группам категория «квалифицированные работники сельского, лесного, охотничьего хозяйств, рыбоводства и рыболовства» была исключена по причине отсутствия данных до 2013 г.

Из таблицы видно, что в целом в 2015 г. по сравнению с 2011 г. более заметные изменения заработной платы за счет структурных сдвигов имели место при группировке по регионам (+3,4%) и уровню образования (+1,7%). За счет изменения заработных плат отдельных групп средняя заработная плата сильнее всего изменилась при группировке

Таблица 2

Изменение заработной платы в 2015 г. по отношению к 2011 г. в РФ, в процентах

Вид	Изменение уровня 2015 г. по отношению к уровню 2011 г., %				
	Без учета изменения цен		С учетом изменения цен		За счет структурных сдвигов
	всего	за счет изменения заработной платы в отдельных группах	всего	за счет изменения заработной платы в отдельных группах	
По территориям	49,6	44,7	5,0	1,5	3,4
По видам экономической деятельности	44,9	44,1	1,6	1,0	0,6
По образованию	44,8	42,5	1,5	-0,1	1,7
По социально-профессиональным группам	46,2	45,0	2,5	1,6	0,9

Источник: рассчитано по данным [20].

Таблица 3

Изменение заработной платы в 2015 г. по отношению к 2011 г. в РФ по результатам многоуровневого индексного анализа, в процентах

Источник изменения	Изменение уровня 2015 г. по отношению к уровню 2011 г., %
Всего	49,6
в том числе за счет: изменения заработной платы в каждом субъекте	44,7
изменения структуры занятых в пределах федерального округа	2,7
изменения структуры занятых в стране	0,7

Источник: рассчитано по данным [20].

по территориям и по профессиональным группам (+44,1% и +45,0% без учета изменения цен, соответственно). При рассмотрении дефлятированных значений заработной платы изменение показателя оказывается менее существенным.

При расчете по методике многоуровневого индексного

анализа по субъектам и федеральным округам результаты приведены в таблице 3.

За рассматриваемый период времени величина средней заработной платы выросла на 2,7% за счет структурных изменений в численности занятых субъектов в пределах федеральных округов и на 0,7% за

счет структурных изменений в доли занятых в федеральных округах.

Заключение

При изучении дифференциации заработной платы важным аспектом является анализ структуры занятых по территориям, видам экономической деятельности, социально-профессиональным группам и образованию. Изменения в структуре занятых непосредственным образом оказывают влияние на динамику средней заработной платы по экономике. В статье выполнен традиционный индексный анализ, по результатам которого получено, что доля изменения средней заработной платы за счет структурных сдвигов сильнее всего проявилась в территориальном перераспределении работников (+3,4%) и структуре работников по уровню образования (+1,7%). Продемонстрирована возможность адаптации методики проведения факторного анализа влияния структурных сдвигов на величину средней заработной платы с позиций многоуровневого подхода. Ввиду значимости фактора занятости по видам экономической деятельности предлагается включать этот фактор в анализ изменения заработной платы. Рассмотрены варианты совместного анализа изменений в территориальной структуре и структуре занятости по видам экономической деятельности.

Литература

1. Литвинцева Г.П., Стукаленко Е.А., Воронкова О.В. Дифференциация доходов населения и государственная политика ее снижения в Российской Федерации: монография / отв. ред. Г.П. Литвинцева. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. 340 с.
2. Суринов А.Е. Доходы населения. Опыт количественных измерений. М.: Финансы и статистика, 2000. 432 с.
3. Ощепков А.Ю. Неравенство в заработках: роль профессий: препринт WP3/2011/03. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2011. 84 с.

References

1. Litvintseva G.P., Stukalenko E.A., Voronkova O.V. Differentsiatsiya dokhodov naseleniya i gosudarstvennaya politika eye snizheniya v Rossiyskoy Federatsii: monografiya. Ed. G.P. Litvintseva. Novosibirsk: Izd-vo NGTU, 2012. 340 p. (In Russ.)
2. Surinov A.E. Dokhody naseleniya. Opyt kolichestvennykh izmereniy. Moscow: Finansy i statistika, 2000. 432 p. (In Russ.)
3. Oshchepkov A.YU. Neravenstvo v zarobotkakh: rol' professiy: preprint WP3/2011/03. Moscow: Izd. dom Vysshey shkoly ekonomiki, 2011. 84 p. (In Russ.)

4. Гришина Е.Е., Казакова Ю.М., Ляшок В.Ю. Дифференциация заработной платы в России: региональный и профессиональный аспекты // Вопросы статистики. 2016. № 11. С. 45–52.
5. Архипова М.Ю., Егоров А.А., Сиротин В.П. Отдача от образования в России и на Украине: сравнительный анализ // Прикладная эконометрика. 2017. № 47. С. 100–122.
6. Заработная плата в России: эволюция и дифференциация / под ред. В.Е. Гимпельсона, Р.И. Капелюшникова. М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ, 2008. 576 с.
7. Ракоти В.Д. Заработная плата и предпринимательский доход. М.: Финансы и статистика, 2001. 224 с.
8. Гимпельсон В.Е. Отраслевые сдвиги и межотраслевое неравенство // Журнал Новой экономической ассоциации. 2016. №3. С. 186–197.
9. Зарова Е.В., Крючкова П.В., Мусихин С.Н. Методы оценки достижения целевых параметров роста производительности труда: монография / под ред. Е.В. Заровой. М.: ИНФРА-М, 2017. 130 с.
10. Статистика. В 2 т. Т.1: учебник для академического бакалавриата / под ред. И.И. Елисеевой. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2018. 332 с.
11. Теория статистики: Учебник / под ред. Р.А. Шмойловой. 3-е изд., перераб. М.: Финансы и статистика, 2000. 560 с.
12. Социально-экономическая статистика: учебник для академического бакалавриата / под ред. М.Р. Ефимовой. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2017. 591 с.
13. Социальная статистика: учебник для академического бакалавриата / С.Г. Бычкова. М.: Издательство Юрайт, 2017. 864 с.
14. Медведева М.А. Статистический анализ динамики заработной платы // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2003. № 3. С. 53–54.
15. Григашкина С.И. Методика оценки эффективности заработной платы // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 322. С. 148–152.
16. Дегтярева О.С. Факторный анализ фонда оплаты труда на примере структурного подразделения пассажирского комплекса // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2016. №13. С. 51–56.
17. Адамов В.Е. Факторный индексный анализ (Методология и проблемы). М.: Статистика, 1977. 200 с.
18. Казинец Л.С. Теория индексов. М.: Госстатиздат, 1963. 352 с.
19. Высоцкий С.Ю. Статистическое моделирование и анализ региональных конкурентных преимуществ в развитии промышленности: монография. Минск: БГАТУ, 2017. 188 с.
4. Grishina E.E., Kazakova YU.M., Lyashok V.YU. Differentsiatsiya zarabotnoy platy v Rossii: regional'nyy i professional'nyy aspekty. Voprosy statistiki. 2016. No. 11. P. 45–52. (In Russ.)
5. Arkhipova M.YU., Egorov A.A., Sirotin V.P. Otdacha ot obrazovaniya v Rossii i na Ukraine: sravnitel'nyy analiz. Prikladnaya ekonometrika. 2017. No. 47. P. 100–122. (In Russ.)
6. Zarabotnaya plata v Rossii: evolyutsiya i differentsiatsiya. Ed. V.E. Gimpel'sona, R.I. Kapelyushnikova. Moscow: Izd. dom GU-VSHE, 2008. 576 p. (In Russ.)
7. Rakoti V.D. Zarabotnaya plata i predprinimatel'skiy dokhod. Moscow: Finansy i statistika, 2001. 224 p. (In Russ.)
8. Gimpel'son V.E. Otrasleyvyye sdvigi i mezhotraslevoye neravenstvo. ZHurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii. 2016. No. 3. P. 186–197. (In Russ.)
9. Zarova E.V., Kryuchkova P.V., Musikhin S.N. Metody otsenki dostizheniya tselevykh parametrov rosta proizvoditel'nosti truda: monografiya. Ed. E.V. Zarovoy. Moscow: INFRA-M, 2017. 130 p. (In Russ.)
10. Statistika. In 2 v. Vol.1: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata. Ed. I.I. Eliseyevoy. 4th ed. Moscow: Izdatel'stvo YUrayt, 2018. 332 p. (In Russ.)
11. Teoriya statistiki: Uchebnik. Ed. R.A. SHmoylovoy. 3rd ed. Moscow: Finansy i statistika, 2000. 560 p. (In Russ.)
12. Sotsial'no-ekonomicheskaya statistika: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata / Ed. M.R. Efimovoy. 2nd ed. Moscow: Izdatel'stvo YUrayt, 2017. 591 p. (In Russ.)
13. Sotsial'naya statistika: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata / S.G. Bychkova. Moscow: Izdatel'stvo YUrayt, 2017. 864 p. (In Russ.)
14. Medvedeva M.A. Statisticheskiy analiz dinamiki zarabotnoy platy. Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika». 2003. No. 3. P. 53–54. (In Russ.)
15. Grigashkina p.I. Metodika otsenki effektivnosti zarabotnoy platy. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2009. No. 322. P. 148–152. (In Russ.)
16. Degtyareva O.S. Faktornyy analiz fonda oplaty truda na primere strukturnogo podrazdeleniya passazhirskogo kompleksa. Sotsial'no-ekonomicheskiye nauki i gumanitarnyye issledovaniya. 2016. No. 13. P. 51–56. (In Russ.)
17. Adamov V.E. Faktornyy indeksnyy analiz (Metodologiya i problemy). Moscow: Statistika, 1977. 200 p. (In Russ.)
18. Kazinets L.S. Teoriya indeksov. Moscow: Gosstatizdat, 1963. 352 p. (In Russ.)
19. Vysotskiy p.YU. Statisticheskoye modelirovaniye i analiz regional'nykh konkurentnykh preimushchestv v razvitii promyshlennosti: monografiya. Minsk: BGATU, 2017. 188 p. (In Russ.)

20. Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/# (дата обращения: 26.02.2018).

20. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/# (accessed: 26.02.2018). (In Russ.)

Сведения об авторе

Мария Павловна Декина

*Санкт-Петербургский государственный
экономический университет,
Санкт-Петербург, Россия
Эл. почта: masha_dekina@mail.ru
Тел.: +7 (911) 231-71-30*

Information about the author

Maria P. Dekina

*Saint-Petersburg State Economic University,
Saint Petersburg, Russia
E-mail: masha_dekina@mail.ru
Tel.: +7 (911) 231-71-30*

Гравитационные модели на ипотечном рынке России

Цель исследования. Одним из способов улучшения жилищных условий россиян является развитие ипотечного рынка. Особенность ипотечного российского рынка состоит в том, что более 90 % объема ипотечных кредитов в рублях предоставляют кредитные организации, находящиеся в Центральном федеральном округе, а большую часть этих кредитов получают физические лица-резиденты – заемщики из остальных федеральных округов. Таким образом, Центральный федеральный округ является центром притяжения заемщиков и определяет основные тенденции на рынке ипотеки. А если еще учесть, что миграционные потоки имеют сложившуюся тенденцию в разрезе федеральных округов, то возникает вопрос о возможности построения гравитационной модели, полученных ипотечных кредитов заемщиками исследуемых федеральных округов в центре притяжения, что и является целью исследования.

Материалы и методы. Исследование проведено на основе данных официальной государственной статистики Росстат и Банка России, с применением корреляционно-регрессионного анализа и адаптивных методов прогнозирования. Анализа показателей миграции и полученных ипотечных кредитов заемщиками из различных федеральных округов выявил особенности, которые обусловили построение трех гравитационных моделей.

Результаты. Первая гравитационная модель подходит для заемщиков четырех федеральных округов: Северо-Западного, Южного, Дальневосточного и Северо-Кавказского. Вторая гравитационная модель является под типом первой и характерна для Приволжского федерального округа, который имеет свою специфику. Третья модель, определяет объемы ипотечных креди-

тов в рублях, полученные заемщиками Сибирского и Уральского федерального округа, причем для этих округов гравитационная постоянная моделей оказалась практически одинаковой, то есть приблизительно равна 11, что говорит об одинаковой ситуации как на ипотечном рынке, так и миграционных настроений.

В статье на основе построенных гравитационных моделей ипотечного рынка Центрального федерального округа дан прогноз объема, полученных ипотечных кредитов как в разрезе федеральных округов, так и для всего российского рынка ипотеки на 2018 г, что потребовало построения прогнозных моделей для показателей миграции.

Построение гравитационных моделей осуществлялось по рядам динамики до 2016 г. включительно. Поэтому сравнивая прогноз с его реализацией в 2017 г. произведена оценка прогнозного качества, построенных моделей, которая показала хорошие результаты.

Заключение. В Центральном федеральном округе, где сосредоточено более половины кредитных организаций – 52 %, которые выдают основной объем – 94 % всех ипотечных жилищных кредитов в стране. Построенные гравитационные модели для ипотечного рынка федеральных округов Российской Федерации, учитывая миграционные процессы дают ответ на вопрос об объемах развития первичного ипотечного рынка, а, следовательно, позволяют оценить риски и возможности развития вторичного рынка ипотеки.

Ключевые слова: гравитационная модель объема ипотечных кредитов; ипотечный рынок; прогноз ипотечных жилищных кредитов; рынок жилья

Marina V. Bochenina

Saint-Petersburg State Economic University, Saint-Petersburg, Russia

Gravitational models in the mortgage market of Russia

Research purpose. One of the ways to improve the living conditions of Russians is the development of the mortgage market. The peculiarity of the mortgage market in Russia is that credit institutions, located in the Central Federal District provide more than 90% of the volume of mortgage loans in rubles, and resident individuals - borrowers from other federal districts, receive most of these loans. Thus, the Central Federal District is the center of attraction of borrowers and determines the main trends in the mortgage market. In addition, if still to consider that migration flows have the developed tendency in a section of federal districts, then there is a question of a possibility to create the gravitational model, the obtained mortgage loans borrowers of the explored federal districts in the center of attraction, this is the research purpose.

Materials and methods. The study was conducted, based on official state statistics - ROSSTAT and the Bank of Russia, using correlation regression analysis and adaptive prediction methods. Analysis of migration indicators by federal districts revealed the features that led to the construction of three gravitational models.

Results. The first gravitational model is suitable for borrowers of four federal districts: Northwestern, Southern, Far Eastern and North-Caucasian regions. The second gravitational model is under the first type and is typical for the Volga Federal District, which has its own specifics. The third model, which determines the volume of mortgage loans in rubles, obtained by borrowers of the Siberian and

Ural Federal Districts, for these districts the gravitational constant of the models turned out to be almost the same that is approximately equal to 11, which indicates the same situation, both on the mortgage market and migration sentiments.

In the paper, based on the constructed gravitational models of the mortgage market of the Central Federal District, a forecast of the volume of mortgages was given received in both the context of federal districts and the entire Russian mortgage market for 2018, which required the construction of forecast models for migration indicators. The construction of gravitational models was carried out based on indicators, taken in dynamics up to 2016 inclusive. Therefore, comparing the forecast with its implementation in 2017, the quality of the forecast of the constructed models was evaluated, which showed good results.

Conclusion. In Central Federal District, more than a half of credit institutions - 52% are concentrated. They issue the main volume of all mortgage-housing loans in the country - 94%. The constructed gravitational models, considering the migration processes, give an answer to the question of the volumes of development of the primary mortgage market, and therefore allow assessing the risks and opportunities for the development of the secondary mortgage market.

Keywords: gravitational model of the volume of mortgage loans; mortgage market; the forecast of mortgage-housing loans; housing market

Введение

По обширности территории Россия занимает первое место в мире и как следствие имеет значительную дифференциацию населения по условиям жизни в регионах, одним из которых является жилье. С переходом жилищной сферы на рыночные отношения улучшение жилищных условий стало напрямую зависеть от финансовых возможностей населения. Жилье превратилось в высоколиквидное недвижимое имущество, но в условиях рынка растёт дифференциация населения по доходам и, как следствие, по жилищным условиям. Улучшение жилищных условий теперь зависит от эффективной кредитной политики, которая позволит обеспечить соответствие экономических возможностей и потребностей общества, что в свою очередь требует исследования тенденций на рынке жилья и кредитов.

В XIX веке американский экономист Генри Кэри заметил в общественных взаимосвязях аналог гравитационной силы [1]. В дальнейшем модели, описывающие социальные и экономические взаимодействия пространственных объектов (промышленности, торговли [2; 3], городов, стран...) получили название гравитационных из-за сходства с законом всемирного тяготения Ньютона. Эти модели нашли широкое применение при исследовании миграции, урбанизации, экспортно-импортных взаимосвязей [4; 5], размещения промышленности [6]. В 1931 г. профессор Техасского университета Уильям Рейли на основе эмпирических данных построил модель конкуренции в розничной торговле, определив силу притяжения города [7], как количество покупателей готовых преодолеть расстояние до крупного торгового центра, которое пропорционально численности города

и обратно пропорционально квадрату расстояния до него. В дальнейшем показатели модели изменялись в зависимости от задачи исследования. Например, численность населения заменяли торговым оборотом или торговой площадью [8], а расстояние издержками передвижения [9].

Кредитные организации, расположенные в Центральном федеральном округе, предоставляют наибольший объем ипотечных жилищных кредитов (ИЖК), так в 2017 г. было выдано 94% от всех ИЖК в рублях, причем 67% этого объема было получено заемщиками других федеральных округов. Эта тенденция, сохраняющаяся годами на ипотечном рынке России, приводит к выводу о возможности построения гравитационной модели ипотечных кредитов, где объем ИЖК, предоставленный жителям Центрального ФО (ЦФО) можно рассматривать как показатель значимости объекта. Показатели миграции населения, тоже имеют сложившуюся тенденцию в разрезе ФО и могут быть использованы при построении гравитационной модели.

Гравитационные модели не редко используют для прогнозирования миграции населения [10; 11; 12; 13]. Впервые «гравитацию» населения между двух центров масс применил англичанин Эрнст Равенстайн более 100 лет назад. Он подметил, что мигранты из городов стремятся в столицу, а на их места претендуют сельские жители [14].

В задачу данной статьи входит построение модели, описывающей процессы на ипотечном рынке с учетом миграционных процессов.

Исследования тенденций и моделирование процессов, характеризующих ипотечное кредитование, способствует решению жилищной проблемы, одному из главных приоритетов государства, что и

определяет актуальность поставленной задачи.

Информационная база

На официальном сайте Банка России [15] ежемесячно размещается информация о первичном и вторичном рынке жилищного кредитования. Показатели первичного рынка жилищного кредитования и сведения о досрочном погашении жилищных кредитов сформированы по месту нахождения заемщиков или по местоположению кредитной организации. в разрезе субъектов Российской Федерации, а также по федеральным округам. Поэтому количество и объемы выданных кредитов не всегда отражают ситуацию на жилищном рынке того субъекта, где находится заемщик, но дают возможность оценить тенденции жилищного кредитования.

Информационной базой показателей внутренней миграции послужили данные официальной статистики на сайте Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [16].

Моделирование объёма ипотечных жилищных кредитов на основе гравитационной модели

Исследование миграционных процессов [17] с точки зрения их отражения на развитие ипотечного рынка выявило закономерности, позволяющие построить гравитационную модель для российского ипотечного рынка. Анализ динамики ИЖК, предоставленных заемщикам всех ФО в ЦФО показал, что объемы этих ИЖК в разрезе ФО пропорциональны между собой (рис. 1). Поэтому в качестве гравитационной силы рассматривается объем ИЖК, предоставленный организациями ЦФО, населению в разрезе ФО, который как раз и пропорционален показателю значимости объекта.

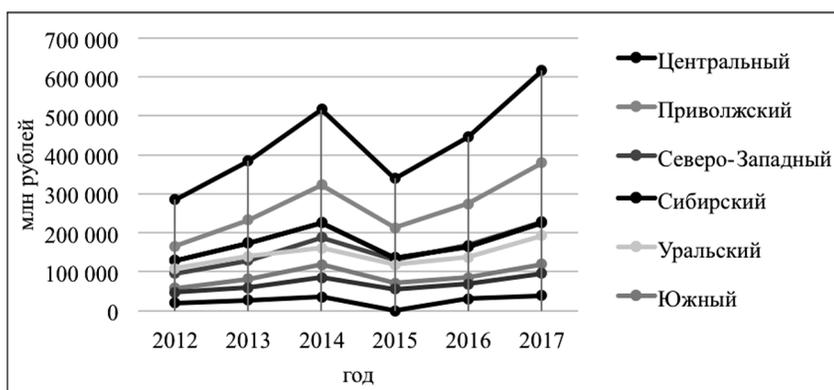


Рис. 1. Динамика объема ИЖК, предоставленного кредитными организациями Центрального ФО заемщикам в разрезе федеральных округов, 2012–2017 гг., млн руб.

Анализ численности прибывших в ЦФО из других ФО позволяет выделить группы округов со сходными характеристиками динамики.

В пяти федеральных округах, к которым относятся: Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Дальневосточный и Приволжский, ежегодно число убывающих в ЦФО увеличивается в среднем на 8%, а среднегодовой прирост полученных ИЖК в ЦФО превышает 25%. Динамика прибывших из этих округов в ЦФО имеет линейную тенденцию с коэффициентом детерминации превышающим 60%. Исключение составляет численность прибывших из Приволжского ФО, в котором коэффициент детерминации по линейному тренду составил всего 48%. Коэффициент корреляции между миграционными потоками прибывших и выбывших из ЦФО по рассматриваемым пяти округам превышает 0,6.

В динамике численности прибывающих в ЦФО из оставшихся ФО (Сибирского и Уральского) линейного тренда не обнаружено, а между миграционными потоками наблюдается не существенная связь.

Выявленные тенденции обусловили построение модели объема ИЖК, предоставленного кредитными организациями ЦФО жителям других федеральных округов, для следующих двух групп:

первая группа: Приволжский, Северо-Западный, Южный, Дальневосточный Северо-Кавказский.

вторая группа: Уральский и Сибирский.

В процессе построения модели для округов первой группы, была выявлена специфика Приволжского ФО, которая проявилась в том, что с появлением лага в уровнях, прибывших в ЦФО связь объема ИЖК и миграции слабеет, а в оставшихся четырех ФО она возрастает, и при лаге уровня миграции равном 2 становится тесной (коэффициент корреляции превышает 0,7). В итоге для ФО этой группы были построены две гравитационные модели объема ИЖК, предоставленного кредитными организациями ЦФО жителям рассматриваемого округа.

Первая гравитационная модель имеет следующий вид:

$$V_{Ct} = G \frac{V_{Ct}}{\ln|A_{t-2} - L_{t-1}|}, \quad (1)$$

где V_{Ct} – объем ИЖК, предоставленный кредитными организациями ЦФО жителям изучаемого округа в текущем году;

V_{Ct} – объем ИЖК, предоставленный кредитными организациями ЦФО жителям своего округа в текущем году;

A_{t-2} – численность прибывших в ЦФО из изучаемого федерального округа два года назад;

L_{t-1} – численность выбывших из ЦФО в изучаемый федеральный округ j в предыдущем году;

G – постоянная модели (гравитационная константа).

Она подходит для населения из четырех ФО. Модель объема ИЖК, предоставленных в ЦФО населению Северо-Западного ФО, имеет следующий вид:

$$V_{Ct} = 2,94 \frac{V_{Ct}}{\ln|A_{t-2} - L_{t-1}|}, \quad (2)$$

Скорректированный коэффициент детерминации составил $R^2 = 74,4$, что характеризует статистическую значимость уравнение в целом, t -статистика = 26,5 (p -value = $1,2 \times 10^{-5}$), следовательно, параметры регрессионной модели статистически значимы. Автокорреляция в остатках отсутствует ($r_{\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}} = 0,07$ – коэффициент автокорреляции остатков) критерий Дарбина-Уотсона: $D-W = 1,83$ (критическое значение $d_u = 1,44$). Ошибка аппроксимации равна 6,8%, что говорит о хорошем качестве модели.

Для населения Южного ФО гравитационная модель объема ИЖК имеет вид:

$$V_{Ct} = 1,89 \frac{V_{Ct}}{\ln|A_{t-2} - L_{t-1}|}, \quad (3)$$

Уравнение статистически значимо в целом и по параметрам, автокорреляция в остатках отсутствует, что подтверждается следующим:

– скорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 73,9$;

– t -статистика = 19,02 (p -value = $4,5 \times 10^{-5}$);

– $r_{\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}} = 0,007$ и $D-W = 1,51$ (критическое значение $d_u = 1,44$).

Ошибка аппроксимации составила 9,3% – приемлемое качество модели.

Для населения Северо-Кавказского ФО модель объема ИЖК вида:

$$V_{Ct} = 0,65 \frac{V_{Ct}}{\ln|A_{t-2} - L_{t-1}|}, \quad (4)$$

Модель хорошо аппроксимирует, исследуемый про-

цесс – ошибка аппроксимации составила 3,5%. Все статистические критерии по модели выполняются:

– скорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 74,8$;
 – t -статистика = 46,5 (p -value = $1,27 \times 10^{-6}$);
 – $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = -0,023$ и $D-W = 2,27$ (критическое значение $d_u = 1,44$).

Объем ИЖК, предоставленных в ЦФО населению Дальневосточного ФО, описывает модель вида:

$$V_{Cr} = 1,45 \frac{V_{Cr}}{\ln |A_{t-2} - L_{t-1}|}, \quad (5)$$

Качество модели подтверждает ошибка аппроксимации равная 4%. Статистические критерии выполняются:

– скорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 74,8$;
 – t -статистика = 46,6 (p -value = $1,37 \times 10^{-6}$);
 – $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = -0,19$ и $D-W = 2,01$ (критическое значение $d_u = 1,44$).

Таким образом, первая гравитационная модель объема ИЖК, предоставленных в ЦФО населению других округов описывает процессы, для которых характерна линейная тенденция прибывших в ЦФО и тесная связь миграционных потоков, прибывших и выбывших из соответствующего ФО с лагом.

Вторая гравитационная модель является разновидностью первой и имеет следующий вид:

$$V_{Cr} = G \frac{V_{Cr}}{\ln |A_t - L_t|}, \quad (6)$$

где прибывшие A_t и выбывшие L_t учитываются в тот же момент времени, что и остальные показатели модели.

Эта модель описывает объем, предоставленных ИЖК в ЦФО населению Приволжского ФО:

$$V_{Cr} = 6,52 \frac{V_{Cr}}{\ln |A_t - L_t|}, \quad (7)$$

Модель хорошо аппроксимирует исходные данные, статистически значима в целом и по параметрам, автокорреляция в остатках отсутствует:

– скорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 74,9$;
 – t -статистика = 83,5 (p -value = $1,23 \times 10^{-7}$);
 – $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = 0,07$ и $D-W = 1,44$ (критическое значение $d_u = 1,44$);
 – ошибка аппроксимации составила 2,4%.

Для второй модели характерны процессы с умеренной линейной зависимостью прибывших в ЦФО и тесной связью миграционных потоков.

Третья гравитационная модель для населения ФО второй группы имеет следующий вид:

$$V_{Cr} = GV_{Cr} \frac{A_{t-3}}{A_{t-3}} = GV_{Cr} d_{At-3}, \quad (8)$$

где d_{At-3} – доля прибывших в ЦФО из соответствующего округа в численности прибывших из всех ФО в ЦФО;

A_{t-3} – численность прибывших в ЦФО из изучаемого федерального округа;

A_{1t-3} – численность прибывших в ЦФО из всех федеральных округов.

Для населения Сибирского ФО модель объема полученных ИЖК имеет следующий вид:

$$V_{Cr} = 10,7V_{Cr} d_{At-3}. \quad (9)$$

Модель хорошо аппроксимирует исходные данные, статистически значима в целом и по параметрам, автокорреляция в остатках отсутствует:

– скорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 74,7$;
 – t -статистика = 34,3 (p -value = $4,32 \times 10^{-6}$);
 – $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = 0,15$ и $D-W = 1,72$ (критическое значение $d_u = 1,44$);
 – ошибка аппроксимации составила 4,2%.

Объем ИЖК, предоставленных в ЦФО населению Уральского ФО можно описать моделью вида:

$$V_{Cr} = 11,1V_{Cr} d_{At-3}. \quad (10)$$

Модель удовлетворяет статистическим критериям, что подтверждается следующими показателями:

– скорректированный коэффициент детерминации $R^2 = 74,6$;
 – t -статистика = 32,1 (p -value = $5,59 \times 10^{-6}$);
 – $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = -0,37$ и $D-W = 2,53$ (критическое значение $d_u = 1,44$);
 – ошибка аппроксимации составила 5,4%.

Для гравитационной модели такого типа характерна слабая линейная тенденция и не существенная связь между миграционными потоками прибывших и выбывших из исследуемого региона.

Прогнозирование по гравитационным моделям объема ИЖК

Построение гравитационных моделей осуществлялось по данным до 2016 г. включительно. Поэтому сравнивая прогноз с фактическим значением объема выданных ИЖК в ЦФО населению, соответствующего ФО в 2017 г. будет дана оценка качества прогноза построенных моделей, а также будет рассчитан прогноз на 2018 г.

Расчет прогноза по гравитационной модели для населения любого ФО по уравнениям (1), (6), (8) требует построения прогнозной модели объема ИЖК, предоставленного кредитными организациями ЦФО жителям изучаемого округа в текущем году (V_{Cr}). Для этого данные были приведены к сопоставимому виду в цены 2016 г.

Проведенный анализ динамики объема ИЖК (V_{Cr}) не выявил характерной тенденции, позволяющей построить качественное уравнение тренда [18]. Поэтому для прогноза было решено использовать адаптивные методы.

Адаптивная модель объема ИЖК на основе модели линейного роста Брауна [19] будет иметь следующий вид:

$$V_{Cr} = 428638,35 + 24290,91\tau, \quad (11)$$

где τ – период упреждения от 2016 г.

Прогноз объема ИЖК (V_{Cr}) на 2018 г. рассчитан с учетом прогноза индекса потребительских цен Минэкономразвития России [20].

Прогноз объема выданных ИЖК в ЦФО жителям своего округа в ценах прогнозного периода времени составил:

– на 2017 г. 574152 млн руб., а фактически было выдано 618429 млн руб., ошибка аппроксимации составила 7,2%;

– на 2018 г. 605507 млн руб.

Адаптивная модель объема ИЖК линейного роста Хольта имеет вид:

$$V_{Cr} = 564444,85 + 62100,83\tau, \quad (12)$$

Прогноз объема выданных ИЖК в ЦФО жителям своего округа в ценах прогнозного периода времени имеет следующие значения:

– на 2017 г. 607118 млн руб., а фактически было выдано 618429 млн руб., ошибка аппроксимации составила 1,8%;

– на 2018 г. 641628 млн руб.

Ошибка аппроксимации по модели Хольта заметно меньше, чем по модели Брауна. Следовательно, модель Хольта лучше подходит для прогноза исследуемого процесса.

Прогноз по *третьей гравитационной модели* (8) на 2018 г. можно рассчитать, так как миграционный показатель в этой модели учитывается с лагом в три периода.

Точечный прогноз объема ипотечных жилищных кредитов, предоставленных в рублях физическим лицам-резидентам – заемщикам Сибирского ФО по модели (9) в 2018 г. равен 240235,34 млн руб. Оценка этой модели по результатам 2017 г.

показала, что ошибка аппроксимации составила всего 3,5%, то есть по прогнозу объемом ИЖК равен 235600,58 млн руб., а фактически ИЖК было выдано на 227553 млн руб. Интервальный прогноз на 2018 г. составил $203901 \leq V_{Cr} \leq 276570$ млн руб.

Точечный прогноз объема ИЖК для заемщиков Уральского ФО согласно модели (10) на 2018 г. составил 177905,49 млн руб. Интервальный прогноз на 2018 г. составил $147326 \leq V_{Cr} \leq 208484$ млн руб.

Ошибка аппроксимации по результатам 2017 г. равна 8,6%, это вполне допустимое значение.

Для построения прогноза по *второй (6) и первой гравитационной модели (1)* требуется предварительно дать прогноз по соответствующему ФО численности населения, прибывшего (A_t) в ЦФО и выбывшего (L_t) из него.

Анализ динамики прибывающих в Центральный ФО

показал, что, начиная с 2009 г. в разрезе ФО наблюдается растущая тенденция рис. 2. Темп роста численности прибывающих из Приволжского ФО значительно выше, чем для остальных ФО, что и определяет специфику модели для объема ИЖК этого ФО.

На рис. 3 в разрезе ФО представлена динамика выбывших из Центрального ФО, которая так же показывает рост уровня начиная с 2009 г.

В знаменателе *второй гравитационной модели* для Приволжского ФО (7) стоит логарифм миграционного прироста ($\ln|A_t - L_t|$). Прогнозная модель для него построена на основе анализа тенденции 2000–2016 гг. и имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \ln|A_t - L_t| = 9,56 + 0,07t + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t = -0,15 \cos 2t - 0,08 \sin 2t + u_t \end{cases} \quad (13)$$

Модель статистически значима в целом и по параметрам, автокорреляция в остатках от-

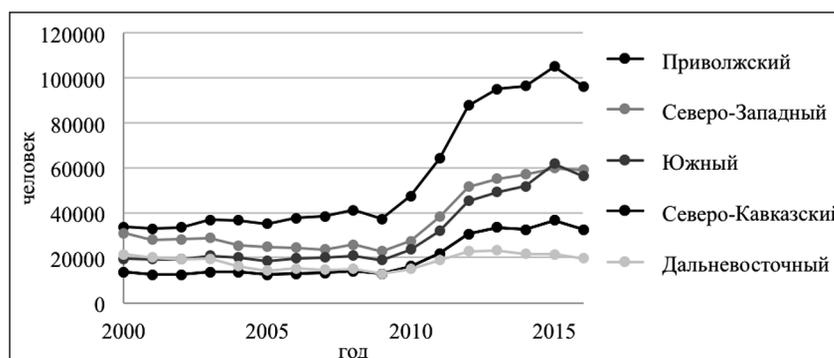


Рис. 2. Динамика численности населения, прибывшего в Центральный федеральный округ по федеральным округам выбытия, 2000–2016 гг., млн руб.

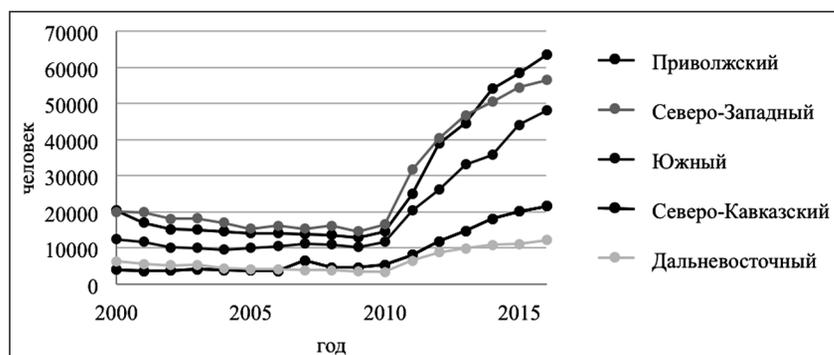


Рис. 3. Динамика численности населения, выбывшего из Центрального федерального округа по федеральным округам, 2000–2016 гг., млн руб.

существует, что подтверждается следующим:

- коэффициент детерминации $R^2 = 0,93$;
- t -статистика: 113 (p -value = 2×10^{-23}); 9 (p -value = 2×10^{-23}); -4 (p -value = 0,001); -2 (p -value = 0,048);
- $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = -0,05$ и $D-W = 1,73$ (критическое значение $d_u = 1,71$).

Ошибка аппроксимации составила 1% – хорошее качество модели.

Прогноз $\ln|A_t - L_t|$ по этой модели на 2018 г. составил 10,894. Тогда точечный прогноз объема ипотечных жилищных кредитов, предоставленных в рублях физическим лицам-резидентам – заемщикам Приволжского ФО по модели (7) в 2018 г. равен 384011 млн руб., а интервальный прогноз на 2018 г. составил $351660 \leq V_{Ct} \leq 416340$ млн руб.

Для построения прогноза по первой гравитационной модели (1) потребовалось дать прогноз численности выбывших из ЦФО в исследуемый федеральный округ (L_t). С этой целью для каждого ФО прибытия были построены трендовые модели, описывающие растущую тенденцию после 2009 г. (рис. 3), в которых автокорреляция в остатках была устранена с помощью моделирования на основе ряда Фурье. Применение простых адаптивных моделей не давало хорошего прогноза, так как ошибка аппроксимации превышала 10%.

Прогнозная модель прибывших в Северо-Западный ФО из ЦФО основана на трендовой модели с моделированием остатков для устранения их автокорреляции имеет следующий вид:

$$\begin{cases} L_t = 17208 + 20796 \ln t + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t = -534 \cos t + u_t \end{cases} \quad (14)$$

О качестве модели говорит следующее:

- коэффициент детерминации $R^2 = 0,98$;

- t -статистика: 32 (p -value = 5×10^{-7}); 54 (p -value = 4×10^{-8}); -2 (p -value = 0,05);
- $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = 0,1$.
- ошибка аппроксимации равна 0,7%.

Прогноз на 2018 г. составил 62569 человек.

Прогнозная модель прибывших в Южный ФО из ЦФО:

$$L_t = 12115t^{0,71} 0,97^{\sin 3t} e^{u_t} \quad (15)$$

- Характеристики модели:
- коэффициент детерминации $R^2 = 0,98$;
- t -статистика: 338 (p -value = 4×10^{-12}); 35 (p -value = 4×10^{-7}); -3 (p -value = 0,01);
- $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = 0,1$.
- ошибка аппроксимации равна 1,0%.

Прогноз на 2018 г. составил 58527 человек.

Прогнозная модель прибывших в Северо-Кавказский ФО из ЦФО:

$$\begin{cases} L_t = 3023 + 2830t + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t = -830 \cos t + u_t \end{cases} \quad (16)$$

- Характеристики модели:
- коэффициент детерминации $R^2 = 0,99$;
- t -статистика: 5 (p -value = 0,006); 19 (p -value = 7×10^{-6}); -5 (p -value = 0,003);
- $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = 0,1$.
- ошибка аппроксимации равна 2,1%.

Прогноз на 2018 г. составил 27980 человек.

Прогнозная модель прибывших в Дальневосточный ФО из ЦФО:

$$\begin{cases} L_t = 3633 + 4443t + \varepsilon_t \\ \varepsilon_t = -228 \sin t + u_t \end{cases} \quad (17)$$

- Характеристики модели:
- коэффициент детерминации $R^2 = 0,99$;
- t -статистика: 15 (p -value = 3×10^{-5}); 25 (p -value = 2×10^{-6}); -2 (p -value = 0,05);
- $r_{\varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}} = 0,1$.
- ошибка аппроксимации равна 2,4%.

Прогноз на 2018 г. составил 13572 человек.

Прогноз в разрезе ФО по первой гравитационной модели согласно формулам (2), (3), (4), (5), представлен в таблице.

Сопоставление результатов по выданным ИЖК в 2017 г. с прогнозом для всех рассмотренных ФО показало хорошее качество гравитационной модели (таблица).

Объем ипотечных жилищных кредитов, предоставленных физическим лицам-резидентам в рублях организациями, расположенными в Центральном федеральном округе по прогнозу на 2017 г. равен 1861091 млн руб. по сравнению с фактическим объемом ошибка аппроксимации по всей совокупности ФО составила 2,2%, прогноз на 2018 г. – 2024428 млн руб. Учитывая, что это 94% всех ИЖК, выдаваемых в стране, то точечный прогноз общего объема ИЖК, который будет предоставлен населению России в рублях в 2018 г. составит 2153647 млн руб.

Заключение

Моделирование на основе гравитационной модели выявило две группы федеральных

Таблица

Прогноз объема ипотечных жилищных кредитов, предоставленного в Центральном ФО физическим лицам-резидентам – заемщикам в разрезе федеральных округов, млн рублей

Заемщики ФО	Прогноз на 2017 г.	Фактически выдано в 2017 г.	Ошибка аппроксимации, %	Прогноз на 2018 г.		
				точечный	интервальный	
					min	max
Северо-Западный	219634	229222	4,2	280054	267524	292585
Южный	120343	120375	0,0	149133	102499	195766
Северо-Кавказский	41052	39506	3,9	46581	37137	56025
Дальневосточный	95931	95149	0,8	104881	95316	114445

округов. Для первой группы были построены две гравитационные модели, которые различаются определением условного миграционного прироста. Его оценка зависит от существующей связи миграции и времени принятия решения на получение ИЖК, которая выражается корреляцией объема ИЖК и уровней миграции взятых с лагом. В этих моделях объем ипотечных жилищных кредитов, предоставленный кредитными организациями ЦФО жителям изучаемого федерального округа в рассматриваемом периоде прямо пропорционален объему ипотечных жилищных кредитов, полученному жителями ЦФО в своем федеральном округе и обратно пропорционален логарифму условного миграционного прироста. Гравитационная модель такого типа характерна для федеральных округов с линейной тенденцией выбывающих в ЦФО и с имеющейся корреляционной зависимостью прибывающих из ЦФО и выбывающих в ЦФО.

Для второй группы ФО построена третья гравитационная модель объема ипотечных жилищных кредитов, предоставленный кредитными организациями ЦФО жителям изучаемого федерального округа в рассматриваемом периоде прямо пропорционален объему ипотечных жилищных кредитов, полученному жителями ЦФО в своем федеральном округе и доле прибывших в ЦФО из соответствующего округа в численности прибывших из всех ФО в ЦФО. Она характерна для ФО с не существенной связью между миграционными потоками прибывших и выбывших из исследуемого ФО.

Построенные гравитационные модели объема выданных ипотечных жилищных кредитов показали хорошее качество, полученных на их основе прогнозов, с учетом влияния внутренней миграции на развитие ипотечного рынка. В Центральном федеральном округе сосредоточено более половины кредитных организаций (52%), которые выдают

основной объем (94%) всех ипотечных жилищных кредитов. Поэтому основываясь на прогнозе объема ИЖК, получаемого в Центральном ФО можно дать прогноз развития первичного ипотечного рынка, а, следовательно, оценить риски и возможности развития вторичного рынка ипотеки.

Построенные гравитационные модели объема выданных ипотечных жилищных кредитов показали хорошее качество, полученных на их основе прогнозов, с учетом влияния внутренней миграции на развитие ипотечного рынка. В Центральном федеральном округе сосредоточено более половины кредитных организаций (52%), которые выдают основной объем (94%) всех ипотечных жилищных кредитов. Поэтому основываясь на прогнозе объема ИЖК, получаемого в Центральном ФО можно дать прогноз развития первичного ипотечного рынка, а, следовательно, оценить риски и возможности развития вторичного рынка ипотеки.

Литература

1. Аникин А. В. Американская политическая экономия после Франклина // Юность науки: Жизнь и идеи мыслителей-экономистов до Маркса. 2-е изд. М.: Политиздат, 1975. 384 с.
2. Isard, Walter. Location Theory and Trade Theory: Short-Run Analysis // Quarterly Journal of Economics. 1954. 68 (2).
3. Шумилов А.В. Оценивание гравитационных моделей международной торговли: обзор основных подходов // Экономический журнал ВШЭ. 2017. Т. 21. № 2. С. 224–250.
4. Anderson J.E., van Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle // American Economic Review. 2003. Vol. 93. № 1. P. 170–192
5. Межрегиональные межотраслевые модели мировой экономики / под ред. А.Г. Гранберга и С.М. Меньшикова. Новосибирск: Наука, 1983. 273 с.
6. Юнусов М.А. Адаптация гравитационных методов к исследованию эффективности предпринимательских сетей // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 3. URL: <http://www.uecs.ru>
7. Центральный банк Российской Федерации

References

1. Anikin A. V. Amerikanskaya politicheskaya ekonomiya posle Franklina. YUnost' nauki: ZHizn' i idei mysliteley-ekonomistov do Marksa. 2nd ed. Moscow: Politizdat, 1975. 384 P. (In Russ.)
2. Isard, Walter. Location Theory and Trade Theory: Short-Run Analysis. Quarterly Journal of Economics. 1954. 68 (2).
3. SHumilov A.V. Otsenivaniye gravitatsionnykh modeley mezhdunarodnoy trgovli: obzor osnovnykh podkhodov. Ekonomicheskij zhurnal VSH · E. 2017. Vol. 21. No. 2. P. 224–250. (In Russ.)
4. Anderson J.E., van Wincoop E. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. American Economic Review. 2003. Vol. 93. No. 1. P. 170–192
5. Mezhregional'nyye mezhotraslevyye modeli mirovoy ekonomiki. Ed. A.G. Granberga i S.M. Men'shikova. Novosibirsk: Nauka, 1983. 273 p. (In Russ.)
6. YUnusov M.A. Adaptatsiya gravitatsionnykh metodov k issledovaniyu effektivnosti predprinimatel'skikh setey. Upravleniye ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2011. No.3. URL: <http://www.uecs.ru> (In Russ.)
7. TSentral'nyy bank Rossiyskoy Federatsii

URL: <http://www.cbr.ru/statistics/?PrtId=ipoteka> (дата обращения: 15.04.2018г.)

8. Huff, DL, A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas // Land Economics 1963. 39. P. 81–90

9. Converse P.D. New Laws of Retail Gravitation // Journal of Marketing. 1949. Oct. P. 379–384.

10. Хавинсон М.Ю., Кулаков М.П. Концепция динамической гравитационной модели миграции населения. М.: Региональные проблемы. 2016. Т. 19. № 4. С. 12–19.

11. Nguyen-Hoang P., McPeak J. Leaving or staying: Inter-provincial migration in Vietnam // Asian and Pacific Migration Journal. 2010. 19 (4). P. 473–500.

12. Трофимова Н.А., Разумовская В.А. Модифицированная гравитационная модель трудовой миграции // Анализ и моделирование экономических процессов. Сборник статей под ред. В.З. Беленького, выпуск 8. М.: ЦЭМИ РАН, 2010. 131 с.

13. Кельник А.В. Регулирование внутренней миграции населения в аспекте развития Минск: Беларус. навука, 2012. 161 с.

14. Ravenstein E. The Laws of Migration // Journal of the Statistical Society of London. 1885. Vol. 48. № 2. P. 167–235.

15. Лимонов Л.Э. Региональная экономика и пространственное развитие. М.: Издательство Юрайт. 2015. Т. 1. С. 133–137.

16. Федеральной службы государственной статистики (Росстат) URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 15.04.2018 г.)

17. Карманов М.В., Смелов П.А., Егорова Е.А., Золотарева О.А., Кучмаева О.В. Методологические вопросы экономико-статистического анализа социально-демографических групп населения. Монография. М.: МЭСИ, 2010

18. Хайяши Ф. Эконометрика. М.: Издательский дом «Дело» РАНХ и ГС, 2017. 728 с.

19. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Финансы и статистика, 2003. 416 с.

20. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов URL: http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/9dd9931d-3960-454c-a8db-ec6fc1ab4bfc/prognoz_2017_2019.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=9dd9931d-3960-454c-a8db-ec6fc1ab4bfc (дата обращения 15.04.2018 г.)

URL: <http://www.cbr.ru/statistics/?PrtId=ipoteka> (accessed: 15.04.2018) (In Russ.)

8. Huff, DL, A Probabilistic Analysis of Shopping Center Trade Areas. Land Economics 1963. 39. P. 81–90

9. Converse P.D. New Laws of Retail Gravitation. Journal of Marketing. 1949. Oct. P. 379–384.

10. KHavinson M.YU, Kulakov M.P. Kontseptsiya dinamicheskoy gravitatsionnoy modeli migratsii naseleniya. Moscow: Regional'nyye problemy. 2016. Vol. 19. No. 4. P. 12–19. (In Russ.)

11. Nguyen-Hoang P., McPeak J. Leaving or staying: Inter-provincial migration in Vietnam. Asian and Pacific Migration Journal. 2010. 19 (4). P. 473–500.

12. Trofimova N.A., Razumovskaya V.A. Modifitsirovannaya gravitatsionnaya model' trudovoy migratsii. Analiz i modelirovaniye ekonomicheskikh protsessov. Sbornik statey ed. V.Z. Belen'kogo, Iss. 8. Moscow: TSEMI RAN, 2010. 131 P. (In Russ.)

13. Kel'nik A.V. Regulirovaniye vnutrenney migratsii naseleniya v aspekte razvitiya Minsk: Belarus. navuka, 2012. 161 p. (In Russ.)

14. Ravenstein E. The Laws of Migration. Journal of the Statistical Society of London. 1885. Vol. 48. No. 2. P. 167–235.

15. Limonov L.E. Regional'naya ekonomika i prostranstvennoye razvitiye. Moscow: Izdatel'stvo YUrayt. 2015. Vol. 1. P. 133–137. (In Russ.)

16. Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki (Rosstat) URL: <http://www.gks.ru> (accessed: 15.04.2018) (In Russ.)

17. Karmanov M.V., Smelov P.A., Egorova E.A., Zolotareva O.A., Kuchmayeva O.V. Metodologicheskiye voprosy ekonomiko-statisticheskogo analiza sotsial'no-demograficheskikh grupp naseleniya. Monografiya. Moscow: MESI, 2010(In Russ.)

18. KHayyashi F. Ekonometrika. Moscow: Izdatel'skiy dom «Delo» RANKH i GS, 2017. 728 p. (In Russ.)

19. Lukashin YU. P. Adaptivnyye metody kratkosrochnogo prognozirovaniya vremennykh ryadov. Moscow: Finansy i statistika, 2003. 416 p. (In Russ.)

20. Prognoz sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na 2017 god i na planovyy period 2018 i 2019 godov URL: http://economy.gov.ru/wps/wcm/connect/9dd9931d-3960-454c-a8db-ec6fc1ab4bfc/prognoz_2017_2019.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=9dd9931d-3960-454c-a8db-ec6fc1ab4bfc (accessed: 15.04.2018) (In Russ.)

Сведения об авторе

Марина Владимировна Боченина

К.э.н., доцент,

доцент кафедры статистики и эконометрики СПбГЭУ, Санкт-Петербург, Россия

Эл. почта: m-bochenina@yandex.ru

Тел.: 8(911)7056550

Information about the author

Marina V. Bochenina

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor,

Associate Professor of the Department of Statistics and Econometrics

SPIEF, Saint Petersburg, Russia

Tel.: 8(911)7056550

Математическое моделирование в содержании обучения математике студентов экологических направлений подготовки

Согласно современным исследованиям в области дидактики содержание образования, в том числе математического, должно быть представлено двумя составляющими знания: информационной и методологической.

Цель исследования — выявить потенциал математического моделирования, являющегося общенаучным методом познания, в процессе формирования обеих составляющих содержания обучения математике студентов экологических направлений подготовки.

Материалы и методы. Основой исследования, посвященного изучению места и роли математического моделирования в профессиональной подготовке будущих экологов, стал анализ литературных источников и осмысление опыта преподавания математики студентам экологических направлений подготовки в других вузах России. Представленные в публикациях модели формируют у обучающихся знания, субъективно новые только для них. В статье подробно рассмотрен процесс конструирования студентами нового научного знания на основе математического моделирования методами многомерного статистического анализа.

Результаты. Охарактеризована информационная составляющая содержания математического образования студентов-экологов, включающая обучение математическому моделированию. Проиллюстрировано формирование его методологической компоненты на примере реализации группового исследовательского проекта по построению и анализу графических и аналитических множественных регрессионных моделей. Математическое моделирование осуществлялось на основе данных мониторинга социально-экономических и медико-экологических показателей Кировской области за 2007–2016 годы совместно со студентами-экологами Вятского государственного университета. Детально охарактеризована процедура научно-обоснованного выбора факторов в модель, их классификация методом корреляционных плеяд, позволяющим эффективно анализировать как сильные, так и слабые корреляционные связи, преобладающие во

взаимоотношениях человека с окружающей средой. Математическое моделирование связей между показателями здоровья населения Кировской области и факторами среды обитания осуществлялось с использованием множественного корреляционно-регрессионного анализа. Учтена возможная нелинейность изучаемых связей. Представлен процесс последовательного выбора наилучшей модели множественной регрессии с учетом таких критериев, как коэффициент детерминации, тест Зарембки, стандартная ошибка регрессии и ошибка аппроксимации.

Заключение. Перечисленным критериям удовлетворяют линейная, обратная, степенная и показательная модели. Из них высокое качество подбора уравнения регрессии обеспечивает показательная модель, имеющая статистически значимые параметры и допускающая их интерпретацию с точки зрения экологии.

На основе анализа построенных математических моделей сформулированы некоторые выводы, представляющие научный и практический интерес для жителей Кировской области и согласующиеся с результатами других исследователей. В частности, было установлено, что на состояние здоровья населения региона более существенное влияние оказывают социально-экономические факторы окружающей среды по сравнению с медико-экологическими показателями.

Включение математического моделирования в содержание высшего образования будущих экологов способствует формированию научного мировоззрения, прикладной и профессиональной направленности обучения математике, усилению мотивации к изучению математических тем. Участие студентов в групповых исследовательских проектах, посвященных применению математического моделирования в будущей профессиональной деятельности, обеспечивает реализацию междисциплинарности обучения, освоение методов и логики научного исследования.

Ключевые слова: математическая модель, линейная модель множественной регрессии, нелинейные регрессионные модели

Svetlana I. Toropova

Vyatka state university, Kirov, Russia

Mathematical modeling in the content of students-ecologists' training of mathematics

According to modern studies in the field of didactics, the content of education, such as mathematical, should be represented by two components of knowledge: information and methodological.

The purpose of current research is to identify the potential of mathematical modeling, as a general scientific method of cognition in the process of forming both components of the educational content for students of environmental training directions.

Materials and methods. The basis of the research, devoted to the study of the place and role of mathematical modeling in the training of future ecologists was the analysis of literature and the comprehension of experience of teaching mathematics for students of environmental training directions in other Russian universities. Most of the presented models in the publications form knowledge, subjectively new only for the students. The paper is considering in detail the process of construct-

ing by students new scientific knowledge on the basis of mathematical modeling, using methods of multivariate statistical analysis.

Results. The information component of the mathematical education content, which includes training in mathematical modeling for students-ecologists, is described. The paper gives an illustration of its methodological component formation on the example of the implementation of a group research project, including construction and analysis of graphical and analytical multiple regression models. Mathematical modeling was carried out on the basis of monitoring data of social-economic and medical-ecological indicators of the Kirov region for 2007–2016 together with students-ecologists of Vyatka State University. The procedure of scientifically based choice of factors in the model, their classification by the method of correlation pleiades, which allow effective analyzing both strong and weak correlation

links, prevailing in the relationship between a person and the environment are described in detail. Mathematical modeling of the links between the health indicators of the population of the Kirov region and habitat factors was carried out using multiple correlation-regression analysis. The possible nonlinearity of the studied bonds is taken into account. The process of sequential selection of the best model of multiple regressions is presented, taking into account such criteria as determination coefficient, Zarembka test, standard regression error and approximation error.

Conclusion. The listed criteria are satisfied by linear, inverse, power and exponential models. Among them high-quality selection of the regression equation is ensured by an exponential model that has statistically significant parameters and allows interpretation from the ecological point of view.

Based on the analysis of the constructed mathematical models, some conclusions are formulated, which are of scientific and practical

interest for residents of the Kirov region and consistent with the results of other researchers. In particular, it was found that the health status of the population of the region is more significantly influenced by social-economic factors of the environment in comparison with medical and environmental indicators.

The inclusion of mathematical modeling in the content of higher education of future ecologists promotes the formation of a scientific worldview, the applied and professional orientation of teaching mathematics, and the strengthening of motivation to study mathematical content. Participation of students at group research projects devoted to the application of mathematical modeling in the future professional activity ensures the implementation of interdisciplinary study, mastering the methods and logic of scientific research.

Keywords: mathematical model, linear multiple regression model, nonlinear regression models

Введение

Изучение математических тем студентами экологических направлений подготовки имеет прикладной характер. Математика для будущих экологов является средством освоения профильных дисциплин и предоставляет инструментарий для решения задач профессиональной деятельности таких, например, как оценка антропогенного воздействия на окружающую среду, анализ медико-демографических проблем в условиях данного воздействия, прогнозирование экологических рисков и т. д.

Прикладная направленность обучения математике реализуется преимущественно через его содержание. В соответствии с исследованиями О.Б. Епишевой, Т.А. Ивановой, Г.И. Саранцева и др. обязательным содержанием математического образования должна стать та часть математических знаний, которая обеспечит формирование у обучающихся представлений о математике как науке, овладение математическим языком, математическими идеями, методами, важнейшим из которых выступает математическое моделирование.

Общепризнанно, что математическое моделирование является универсальным методом научного познания, с помощью которого создается модель объекта исследования. Существует обширная научная

литература, содержащая основные понятия математического моделирования, его общие принципы, преимущества и недостатки, различные классификации математических моделей, этапы их построения, приложения в разнообразных областях знаний, включая экологию.

Согласно научным исследованиям особая значимость математического моделирования явлений экологии состоит в следующем. Данный метод обеспечивает изучение таких сложных объектов, как, например, целая экосистема; объектов, над которыми прямой эксперимент затруднен или экономически невыгоден. С опорой на математическое моделирование исследуются мелкомасштабные процессы, в частности биотехнологические; медленно или, наоборот, быстро протекающие процессы, к числу которых относятся эволюционные признаки и радиоактивный распад соответственно. С помощью математических моделей описываются и анализируются огромные информационные массивы данных мониторинга окружающей среды, составляются научно обоснованные прогнозы и проекты, в том числе региональные. В некоторых случаях прогноз на основе математического моделирования выступает единственным способом предвидеть последствия антропогенных, катастрофических и др. воздействий на

окружающую природную среду без проведения реальных экспериментов над ней. По мнению большинства исследователей в этом состоит существенное преимущество математического моделирования в экологии.

Целесообразность изучения математического моделирования студентами-экологами объясняется не только выше указанными положениями. В процессе математического моделирования осуществляется трансформация полученных студентами знаний, умений и навыков в способы деятельности, в том числе профессиональной. Изучение математических моделей обеспечивает междисциплинарность обучения, поскольку в процессе создания и работы с математической моделью интегрируются научные знания математики, информатики, экологии, биологии и других дисциплин. Прикладная профессиональная направленность и междисциплинарный характер обучения обуславливают усиление мотивации к изучению математических тем и осознание студентами экологических направлений подготовки математического моделирования необходимой составляющей содержания их математического образования.

Согласно основным положениям современной дидактики содержание образования, в том числе математического, включает в себя две системы

знаний [1, с. 29]. Первую – информационную составляющую – образуют научные сведения об объектах, фактах, явлениях в их связях и отношениях. Вторая – методологическая составляющая – представлена знаниями о способах деятельности, методах познания, включает опыт научной деятельности, отражает эмоционально-ценностное отношение к деятельности и ее объектам.

Цель настоящей работы состоит в исследовании образовательного потенциала математического моделирования в процессе формирования обеих составляющих содержания обучения математике студентов экологических направлений подготовки.

РАЗДЕЛ 1. Характеристика информационной составляющей содержания математического образования студентов-экологов

Начнем с исследования информационной составляющей, поскольку она занимает центральное место в обозначенной структуре содержания математического образования будущих экологов, обеспечивает овладение обучающимися математическим аппаратом, способами решения математических и прикладных задач. Реализация методологической составляющей осуществляется в процессе усвоения студентами результата знания, отражающего информационную компоненту.

Описание математических моделей экологии согласно разделам высшей математики

Анализ проблем применения математического моделирования в экологии, биологии и других смежных областях позволил выделить следующие виды математических моделей, отраженные в табл. 1.

Математические модели экологии и смежных дисциплин

Примеры математических моделей	Источник, в котором представлено описание модели
Матричные модели	
Модели популяций Лесли; матрица биоценозов; матрицы средней продолжительности жизни; матрица рационов; матрицы, характеризующие контакты первого и второго порядка в эпидемиологии; матрица Леопольда оценки воздействия на окружающую среду	Александров А.Ю., Платонов А.В., Старков В.Н., Степенко Н.А. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ: Учебное пособие. 2-е изд. СПб.: Издательство «Лань», 2016. 272 с.
Графические модели	
Кривые биоразнообразия, кривые выживания; экологические пирамиды (численности, биомассы, энергии); диаграммы Вороного, иллюстрирующие ассиметричную конкуренцию видов	Чернова Н.И., Былова А.М. Общая экология: Учеб. пособие для студентов пед. вузов. М.: Дрофа, 2004. 411 с.
Векторные модели	
Аэродинамика полета птиц, биомеханика плавания рыб; модель n-мерной экологической ниши; популяционный вектор экосистемы	Гроссман С., Тернер Дж. Математика для биологов. М.: Высш. школа, 1983. 383 с.
Модели, основанные на применении производной	
Задача о скорости роста популяции, задача о скорости химической реакции; математическое описание роста растения	Баврин И.И. Высшая математика для педагогических направлений: учебник для бакалавров. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2015. 616 с.
Модели на основе определенного интеграла	
Модели численности популяции, биомассы популяции; средняя длина пути прохода животного некоторого фиксированного участка; модель поверхности гриба	Баврин И.И. Математическая обработка информации: Учебник для студентов всех профилей направления «Педагогическое образование». М.: Прометей, 2016. 262 с.
Модели теории функции нескольких переменных	
Модели реакции на инъекцию лекарственного препарата; функция типа почвы от климата, растительности, жизнедеятельности организмов, материнской породы, осадков и времени	Баврин И.И. Высшая математика для педагогических направлений: учебник для бакалавров. 2-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2015. 616 с.
Модели на основе дифференциальных уравнений	
Модели динамики численности популяций; модели Бейли, Кермака-Маккендрика распространения эпидемий; модель радиоактивного распада; модель падения дождя; модель роста листьев, целого растения; модель роста опухоли; модель взаимодействия загрязнения с окружающей средой; модель демографических, экономических и природоохранных взаимосвязей	Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. Динамические системы и модели биологии. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 400 с.
Модели на основе разностных уравнений	
Дискретные модели неограниченной одиной популяции, ограниченной популяции, популяции с учетом запаздывания и возрастной структуры	Баврин И.И. Математическая обработка информации: Учебник для студентов всех профилей направления «Педагогическое образование». М.: Прометей, 2016. 262 с.
Модели дискретной математики	
Модель, описывающая количество пар кроликов; трофические пирамиды, основанные на использовании ориентированных графов; математическая модель искусственного нейрона Маккалока-Питтса; формула количества хромосом, числа различных полимеров из данных сортов мономеров	Гроссман С., Тернер Дж. Математика для биологов. М.: Высш. школа, 1983. 383 с.

Окончание табл. 1

Примеры математических моделей	Источник, в котором представлено описание модели
Стохастические модели	
Модель заболевания редкими болезнями, метод подсчета числа клеток под микроскопом, модель радиоактивного распада, основанные на законе Пуассона; схема гибели-размножения, марковский процесс инфекционного заболевания; законы Менделя и Харди – Вайнберга	Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М.: Мир, 1963. 512 с.
Статистические модели	
Индексы видового богатства, видового разнообразия; модели нелинейной регрессии (модель зависимости между количеством производителей хамсы и количеством молоди от каждого нерестившегося производителя в большой имитационной модели динамики рыбного стада Азовского моря; модель скорости поглощения кислорода опадом листьев с факторами: число дней, в течение которых выдерживались образцы, процентное содержание влаги в образцах, температура в градусах С)	Гринин А.С., Орехов Н.А., Новиков В.Н. Математические моделирование в экологии: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 269 с.; Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учебное пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2004. 416 с.
Модели исследования операций	
Модели линейного программирования (модель рациона хищника, заселения озера рыбами, оптимизация программы вырубki леса с учетом фактора биоразнообразия, модели экологистики), модели нелинейного программирования (градиентный анализ жизненного состояния ценопопуляций), задачи теории игр (задача нормирования выбросов вредных веществ, задача оптимизации выбора размеров штрафов за загрязнение окружающей среды, игры с природой), задачи теории принятия решений (оценка ущерба окружающей природной среде), модели теории массового обслуживания (анализ пространственно-временной динамики на основе метода Монте-Карло)	Гринин А.С., Орехов Н.А., Новиков В.Н. Математические моделирование в экологии: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 269 с.; Наац В.И., Наац И.Э. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 328 с.; Петросян Л. А., Захаров В.В. Введение в математическую экологию. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. 224 с.

Выделенные математические модели входят в содержание обучения студентов-экологов математике, а также являются предметом изучения математической экологии. Однако, и в других отраслях современной экологии математические модели находят свое приложение. Данное обстоятельство подтверждает обзор более двухсот учебников, учебно-методических пособий, монографий по общей, прикладной, социальной, медицинской, инженерной, промышленной, биофизической, системной экологии, экологии человека, города, растений, геоэкологии, биоэкологии, радиоэкологии, экологическому мониторингу, менеджменту и

многих других экологических направлений. Практически в каждом из перечисленных источников используются математические понятия процента, натурального логарифма, экспоненты, степени. Широко распространены следующие графические модели: графики действия факторов среды на живые организмы, динамики численности, температур и т.п.; графы, изображающие поток энергии, круговорот вещества и др.; столбчатые и круговые диаграммы для иллюстрации, например, динамики выбросов загрязняющих веществ; полигон частот, демонстрирующий, в частности, встречаемость некоторого вида в различных местах обитания;

три типа экологических пирамид и многие другие.

Описание математических моделей согласно направлениям современной экологии

Приведем примеры некоторых математических моделей в соответствии с основными направлениями экологии. В литературе по экологии, общей экологии, основам экологии вводится понятие математического моделирования как одного из методов решения задач экологии, описаны этапы математического моделирования, классификация моделей и требования к ним. Наиболее полно представлены математические модели по следующим разделам высшей математики: матричные модели сообщества, биоценозов, модели векторной алгебры и аналитической геометрии (например, формулы объема эллипсоида вращения и цилиндра для вычисления объема клетки); кривые выживания и биоразнообразия; модели динамики популяции; модели, основанные на несобственном интеграле с бесконечным верхним пределом интегрирования, для расчета риска токсических эффектов; эволюционные модели; модели дискретной математики (теоретико-множественные, геометрическая прогрессия, числа Фибоначчи, золотое сечение); вероятностные (гипергеометрическое распределение, закон Харди-Вайнберга); статистические, например, корреляция величины участка с размерами тела и другие.

В биоэкологии используются элементы векторной алгебры для определения экологической ниши как n-мерного объекта, изучения аэродинамики птиц; модели на основе дифференциальных уравнений; такие вероятностные модели, как закон Харди-Вайнберга, гипергеометрический закон учета плотности популяции методом повторного от-

лова; кластерный анализ для осуществления различных типов классификаций и т. д. В основе усвоения биофизической экологии лежит наиболее серьезный математический аппарат, требующий фундаментальных знаний в области математического анализа и теории вероятностей. В содержание обучения системной экологии включены модели на основе определенного интеграла и дифференциальных уравнений, теоретико-множественные модели, модели общей алгебры, использующие понятия отображения, композиции, гомоморфного отображения и другие. Изучение промышленной экологии обеспечивается следующими математическими моделями и методами: матричными (матрица выбора Пью для отражения характеристик возможной конструкции проекта, матрица SLCA оценивания экологически ответственного продукта и др.); вероятностными, в частности лог-нормальным законом распределения; методами оптимальных решений, например, деревом событий; математическими методами обработки результатов измерений и т. д. В литературе по инженерной экологии упоминаются законы распределения непрерывных случайных величин (нормальный, экспоненциальный, Парето и др.), методы оптимальных решений, эффективно используемые для оценки экологического риска.

При изучении дисциплины «Экологический мониторинг» применяются матричные модели, в частности матрица Леопольда, методы описательной статистики, корреляционно-регрессионный и дисперсионный анализы, параметрические и непараметрические критерии статистики, анализ временных рядов, метод экспертных оценок, элементы математической логики, теории искусственных нейронных сетей и другие. Освоение

экологического менеджмента включает ознакомление с матричными моделями, основами теории множеств, статистическими методами проверки гипотез, методом экспертных оценок. Качественное обучение медицинской экологии опирается на глубокое изучение методов и моделей математической статистики, направленных, например, для установления взаимосвязи числа злокачественных новообразований, болезней органов дыхания, кожи, репродуктивной системы с загрязнением окружающей среды. В источниках по социальной экологии представлено описание глобальных моделей, например, модели Форрестера; по радиоэкологии – экспоненциальной модели распада радиоактивного вещества; по экологической экспертизе предприятий – анализ пространственно-временных рядов; по экологической безопасности – матричные модели, кривые выживания, вероятностные модели, в частности распределение Пуассона, модели на основе дифференциальных уравнений, оптимизационные модели и модели теории игр, корреляционные модели. Широкий спектр статистических моделей, основанных на методах описательной статистики и экспертных оценок, корреляционном, дисперсионном, кластерном, факторном, дискриминантном анализе, используется в экологии почв, воды и других природных ресурсов.

Как отмечено выше, в своей профессиональной деятельности и в процессе подготовки будущего эколога используются многочисленные количественные данные наблюдений и экспериментов, обобщение и анализ которых осуществляется посредством статистических методов. Следовательно, особое значение в содержании обучения математике студентов-экологов приобретают статистические модели.

В одной из наших предыдущих работ [2, с. 74] мы указывали на преимущество статистических моделей, позволяющих учитывать комплексное и одновременное воздействие разных по степени силы факторов на окружающую среду, прогнозировать свойства объектов в новых неизученных условиях. Поскольку любое физическое вмешательство в природную среду может не просто нарушить чистоту эксперимента, но и привести к появлению негативных, а иногда необратимых последствий для ее состояния, исследование экологических систем с помощью статистических моделей особенно актуально.

В другой нашей работе [3, с. 179] отмечено, что при решении всего одной задачи методом корреляционно-регрессионного анализа студент обучается всем этапам математического моделирования: выдвижению гипотезы, построению математической модели, исследованию ее адекватности моделируемому объекту, интерпретации полученных математических результатов и прогнозу на основе построенной модели. Таким образом осуществляется обучение основным этапам научного исследования и формирование методологической компоненты содержания образования будущего эколога.

Из числа статистических моделей наибольшее применение в исследованиях экологического характера имеют разнообразные регрессионные модели. Полагаем целесообразным включение в содержание обучения математике как моделей, которые считаются классическими, так и моделей, представленных в современных научных публикациях. Рассмотрим некоторые примеры.

Результаты моделирования с помощью линейных моделей множественной регрессии приводятся в ряде отечествен-

ных исследований по экологии и медицине. Например, в работе [4, с. 21] содержится обзор моделей, характеризующих общероссийские зависимости. В частности, построено уравнение $y_{15} = 22,07 + 2,01F_1 - 3,5F_2 - 3,7F_4$, где y_{15} – стандартизированный показатель смертности населения от инфекционных и паразитарных болезней, F_1 – уровень социально-экономического развития территории, F_2 – условия быта населения, F_4 – уровень развития социальной инфраструктуры. Группой исследователей [5, с. 22] было построено линейное уравнение $Y = 371,66 + 1,592x_1 - 2,02x_2 - 0,06x_3 - 0,07x_4 - 6,93x_5 + 2,07x_6$ множественной регрессии смертности Y вследствие злокачественных новообразований взрослого населения Воронежской области от количества среднего медицинского персонала x_1 , укомплектованности средним медицинским персоналом x_2 , коечного фонда x_3 , профилактических осмотров x_4 , средней длительности пребывания в стационаре x_5 , деятельности общехирургических коек x_6 . На примере Сибирского федерального округа [6, с. 183] множественные регрессионные модели используются для изучения статистически значимых связей социально-экономических показателей (X_1 – уровень безработицы, X_3 – доля ветхого, аварийного жилья, X_6 – численность врачей всех специальностей) и стандартизированных коэффициентов смертности мужчин Y_1 и женщин Y_2 соответственно: $Y_1 = 1851,832 + 18,365X_1 + 42,090X_3 - 5,722X_6$, $Y_2 = 768,646 + 14,877X_1 + 21,017X_3$. Сравнительный анализ моделей линейной множественной регрессии по исходным и логарифмическим данным представлен в исследовании [7, с. 72], посвященном изучению взаимосвязи региональных уровней смертности от ишеми-

ческой болезни сердца (ИБС) с социально-экономическими факторами в Российской Федерации. В частности, построены две модели смертности от ИБС женщин 40–59 лет: $Y = 564,2 + 3,8G - 0,0038N$ и $\ln Y = 5,1 + 0,52\ln G - 0,567\ln N + 0,109\ln R$, где G – потребление жиров в среднем на одного члена домохозяйства в сутки (г), N – валовый региональный продукт на душу населения (руб.), R – выбросы загрязняющих веществ из стационарных источников (тыс. т в год). Сделан вывод в пользу модели по логарифмическим данным, поскольку уровень детерминации, отражающий степень достоверности построенной модели, оказался выше.

Отметим, что ряд исследователей указывают на наличие нелинейных связей факторов в системе «Среда обитания – здоровье населения» и целесообразность построения нелинейных моделей множественной регрессии. Например, в работе [8, с. 982] обнаружена статистически достоверная корреляционная связь средней силы между показателем обобщенного реального риска W здоровью населения Ростовской области и величинами комплексной антропогенной нагрузки KH ; построена показательная регрессионная модель $W = 0,634 \cdot 1,156^{KH}$. Моделирование зависимости между вероятностными характеристиками здоровья работников промышленных предприятий Пермского края и индексами социально-экономической нагрузки осуществлялось с использованием логистической регрессии. В частности, в [9, с. 545] представлена модель $p = \frac{1}{1 + e^{2,1-1,3x}}$, в которой p – вероятность развития заболеваний в зависимости от индекса нагрузки x по показателям быта. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу города Перми от стационарных источников изучались на ос-

нове сравнительного анализа линейной $y = -1,45x + 49,32$, полиномиальной $y = 0,206x^2 - 4,25x + 5$, логарифмической $y = -7,67\ln x + 52,46$, степенной $y = 52,32x^{-0,185}$ и экспоненциальной $y = 0,476e^{-0,022x}$ моделей [10, с. 129]. Для прогнозирования выбросов была выбрана полиномиальная модель в связи с тем, что она характеризуется наименьшей величиной ошибки, допущенной при моделировании. В исследованиях, выполненных для Северо-Западного федерального округа [11, с. 129], реализуется степенная регрессионная модель между уровнем заболеваемости Z определенного типа и основными социально-экономическими факторами S и экологическими показателями E . Сопоставляется с данными эпидемиологических исследований степенная модель $y = 4,967x^{1,209}$ зависимости общей заболеваемости у острыми кишечными инфекциями (на 100 тыс. населения) от удельного веса x проб питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения, несоответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям [12, с. 44].

РАЗДЕЛ 2. Характеристика методологической составляющей содержания математического образования студентов-экологов

Как отмечено выше, одной из основных задач, стоящих перед высшей школой сегодня, является не только усвоение содержания учебного материала (информационной составляющей содержания образования), но и трансформация приобретенных в процессе обучения знаний, умений, навыков в способы деятельности, методы познания, опыт научной деятельности и эмоционально-ценностного отношения к ней (методологическую

составляющую). Значимым средством такой трансформации может служить математическое моделирование, обеспечивающее включение обучающихся в исследовательскую деятельность по научно обоснованному отбору факторов в модель, выбору целесообразного математического аппарата, поэтапному моделированию, выбору адекватной модели из числа построенных и т. д.

Собственный продолжительный опыт преподавания математики студентам экологических направлений подготовки и осмысление аналогичного опыта работы других вузов России привели нас к убеждению, что эффективным средством интеграции учебной, исследовательской и практической деятельности студентов является их участие в работе над групповыми исследовательскими проектами, имеющими прикладной характер и региональную направленность. Ниже приведен пример одного из таких реализованных нами проектов, содержание которого составляет обработка данных мониторинга состояния окружающей среды Кировской области методами многомерного статистического анализа.

Осуществляемая нами групповая исследовательская деятельность обеспечивает оптимальное включение каждого студента в активный познавательный процесс, направленный на формирование следующих умений и навыков: навыка использования методов высшей математики в качестве инструментария будущей профессиональной деятельности, умения работать с разными источниками информации, умения оформлять и представлять результаты своего исследования, навыка применения современных программных средств, навыка работы в коллективе.

Известно, что исследовательская деятельность студен-

тов подразделяется на два вида деятельности: учебно-исследовательскую, в процессе которой студент осваивает субъективно новые и лично-значимые для себя знания, и научно-исследовательскую, обеспечивающую получение объективно новых научных знаний. Для студентов, интересующихся научными исследованиями, большие возможности в целях реализации полноценной научно-исследовательской деятельности предоставляет работа над упоминаемыми прикладными исследовательскими проектами.

Осуществление самостоятельных оригинальных научных исследований, имеющих практическую значимость для своего региона, обеспечивает формирование методологической компоненты содержания математического образования, включающей эмоционально-ценностное отношение к нему и математической деятельности [1, с. 29]. Значение регионального аспекта в исследованиях экологической направленности подчеркивается в работах [4, 6, 8, 11, 13–16].

Таким образом, вовлечение студентов-экологов в реализацию групповых исследовательских проектов обеспечивает трансформацию учебно-познавательной деятельности бакалавра в профессиональную деятельность специалиста-эколога.

Реализация методологической компоненты на примере прикладного исследовательского проекта

Рассмотрим подробно статистическое моделирование, выполненное совместно со студентами направления подготовки «Техносферная безопасность» в текущем 2017/18 учебном году в рамках работы над групповым исследовательским проектом. Цель исследования состояла в построе-

нии моделей множественной регрессии (линейных и нелинейных) и иллюстрации их использования для оценки влияния социально-экономических и медико-экологических факторов среды обитания на определенные показатели здоровья населения Кировской области. Информационной базой исследования являлись статистические данные, опубликованные на официальных сайтах правительства Кировской области, Роспотребнадзора, Росстата и Кировстата за 2007–2016 годы. В процессе работы над групповым исследовательским проектом перед студентами формулировалась последовательность взаимосвязанных задач, решение которых осуществлялось поэтапно.

На первом этапе моделирования зависимостей «Среда обитания – здоровье населения» проводился научно обоснованный отбор факторов в модель.

Состояние здоровья населения в соответствии с работами [16–19] характеризуется следующими показателями: ожидаемая продолжительность предстоящей жизни (ОППЖ), рождаемость, смертность, заболеваемость, инвалидность. Значения перечисленных показателей для Кировской области, включенных в модель в качестве зависимой переменной, представлены в табл. 2.

Среда обитания описывалась двумя группами факторов, включенными в модель в качестве независимых переменных: социально-экономическими и медико-экологическими. Анализ здоровья населения с помощью подобных групп факторов методами математической статистики представлен в публикациях [6, 16, 17, 20–23].

Выбор факторов в модель осуществлялся с учетом следующих условий. Во-первых, были отобраны показатели, имеющие наибольшие коэффициенты корреляции с ука-

Таблица 2

**Медико-демографические показатели здоровья населения
Кировской области**

Год	ОППЖ (лет)	Показатель смертности (на 1000 ч.)	Показатель рождаемости (на 1000 ч.)	Впервые выявленная заболеваемость (на 1000 ч.)	Первичная инвалидность взрослых
2007	67,02	17,2	10,8	776	131,9
2008	66,94	17,5	11,6	785	119,4
2009	67,92	17,1	11,7	823,6	121,2
2010	68,24	16,7	11,7	804,6	121,8
2011	69,32	15,8	11,9	788,5	112,4
2012	69,79	15,6	12,8	767,2	98,3
2013	70,26	15,4	13	788,6	86,3
2014	70,59	15,1	12,8	755	84,6
2015	71,11	15,2	12,7	754,8	71,1
2016	71,48	14,9	12,6	749,1	68,48

занными выше индикаторными показателями здоровья населения Кировской области. Во-вторых, факторы среды обитания подбирались таким образом, чтобы установленные связи не противоречили сформулированным гипотезам. Например, сокращение количества выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферу должно служить основанием для увеличения ОППЖ. В-третьих, принимались во внимание результаты современных исследований относительно влияния экологозависимых факторов на состояние здоровья населения [5, 8, 13, 14, 18, 23, 24].

В качестве индикаторов, характеризующих уровень экономического развития Кировской области, были отобраны следующие факторы (в скобках указаны их условные обозначения): валовый региональный продукт на душу населения, руб. (VRP); среднедушевой денежный доход населения, руб. (SDD); величина прожиточного минимума, руб. (PMin); доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, % (Bedn). К числу социальных факторов отнесены такие показатели: уровень безработицы, % (Bezr); удельный вес городского населения в общей численности

населения, % (Gor); отношение числа зарегистрированных браков к числу зарегистрированных разводов на 1000 чел. населения (BrRaz).

В связи с тем, что влияние окружающей среды на формирование болезней органов дыхания доказано многочисленными исследованиями, в частности [10, 13–15, 24–26], в состав медико-экологических факторов были включены следующие показатели: выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. тонн (ZAV); острые инфекции верхних дыхательных путей на 100 тыс. чел. (OInf); впервые выявленная заболеваемость взрослого населения болезнями органов дыхания на 1000 населения, % (BOD).

Согласно данным государственного доклада [27] приоритетными заболеваниями населения Кировской области, обусловленными неблагоприятным воздействием факторов среды обитания, являются отравления спиртосодержащей продукцией, наркотиками и психоактивными веществами, впервые выявленная заболеваемость с установленным диагнозом злокачественного новообразования. Данные показатели также были включены в исследование (Alk, Nark и Onk соответственно).

Дополнительно в группу медицинских факторов были отнесены численность врачей на 10 тыс. чел. населения (Vrach), естественный прирост/убыль населения (EsPr); в группу экологических факторов – удельный вес проб воды, не отвечающей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения, % (UVV).

Таблица, характеризующая значения выделенных социально-экономических и эколого-медицинских показателей Кировской области за десятилетний период с 2007 по 2016 годы, не приводится в силу ее громоздкости.

На втором этапе моделирования был осуществлен анализ внутренних взаимосвязей между выбранными факторами среды обитания с целью отбора в модель только тех из них, которые слабо коррелированы друг с другом. В качестве исходных данных для выполнения процедуры классификации использовалась полная корреляционная матрица, найденная с помощью инструмента Корреляция надстройки Анализ данных программы MS Excel.

Необходимость в проведении подобной классификации объясняется следующими причинами. Во-первых, исследование модели, содержащей десять и более факторов (в серьезных экологических исследованиях их количество достигает сотен), вызывает определенные трудности; целесообразно снизить размерность множества факторов и оставить из них приоритетные группы. Во-вторых, одной из проблем, возникающих в процессе практического использования моделей множественной регрессии, является мультиколлинеарность данных [28, с. 99; 29 с. 108]. При построении регрессионной модели предполагается, что независимые

переменные воздействуют на зависимую переменную изолированно, т. е. влияние отдельной переменной на результирующий признак не связано с влиянием других переменных. Под мультиколлинеарностью данных понимается высокая взаимная коррелированность объясняющих переменных [29, с. 108]. Модель, включающая мультиколлинеарные переменные, может привести к появлению некорректных результатов. В ряде исследований, в частности в [30, с. 20], указывается на тот факт, что статистические показатели, характеризующие социально-экономические и медико-экологические параметры, созависимы. Следовательно, проблема устранения мультиколлинеарности факторов является актуальной при осуществлении исследований, в том числе экологических.

Одним из способов уменьшения размерности исходных данных и предотвращения их мультиколлинеарности является метод корреляционных плеяд П. В. Терентьева, который изначально использовался в работах по морфологии, систематике, экологии и географии растений и животных, в геоботанике, сравнительной флористике, селекции растений и при прогнозировании динамики численности популяций [31, с. 187]. Реализации данного метода для исследования зависимости заболеваемости населения с факторами окружающей среды посвящены, например, работы [22, 25, 26].

Отметим, что осуществление классификации признаков может быть обеспечено применением других методов, например, кластерного или факторного анализов, которые входят в пакеты современных прикладных программ (Statistica и др.). Однако, некоторые исследователи указывают на то, что «при высокой технологичности этих программ они не достаточно эффективны в ана-

лизе слабых связей», преобладающих во взаимоотношениях человека с окружающей природной средой [25, с. 39; 26 с. 107].

Эффективным средством анализа разных по силе зависимостей, в том числе слабых, является реализуемый в настоящей работе метод корреляционных плеяд. Другим преимуществом упоминаемого метода исследователи выделяют его наглядность, состоящую в возможности проанализировать структуру, направленность и силу зависимости между признаками на графике [25, с. 39].

Теоретические основы реализации метода корреляционных плеяд изложены в публикациях [31, 32]. Согласно указанным работам данный метод предназначен для нахождения таких групп признаков (плеяд), в которых корреляционная связь между параметрами одной группы (внутриплеядная связь) велика, а связь между параметрами из разных групп (межплеядная связь) мала [32, с. 415]. По определенному правилу по корреляционной матрице признаков строится математическая модель – неориентированный граф. Вершинами графа являются выбранные показатели, ребра соответствуют корреляционным связям между ними.

Полученный граф с помощью различных приемов разбивают на подграфы, соответствующие элементы которых образуют плеяду.

Выполним разбиение выбранных шестнадцати показателей методом корреляционных плеяд на основании принципа максимального корреляционного пути, согласно которому все $n - 1$ ребром так, чтобы сумма модулей коэффициентов корреляции была максимальной [32, с. 416]. В результате реализации описанной в цитируемом источнике процедуры получаем граф, содержащий 16 вершин и 15 ребер, представленный на рис. 1.

Зададим пороговое значение r . Согласно источнику [31, с. 181] наиболее интенсивное выделение плеяд происходит при $|r| \geq 0,6$. Положим $r = 0,7$, исходный граф распадается на пять подграфов (плеяд), изображенных на рис. 2.

Первая плеяда включает в себя социально-экономические показатели и приоритетные заболевания населения Кировской области, обусловленные неблагоприятным воздействием факторов среды обитания. Вторая плеяда объединяет показатели загрязнения атмосферы и болезни органов

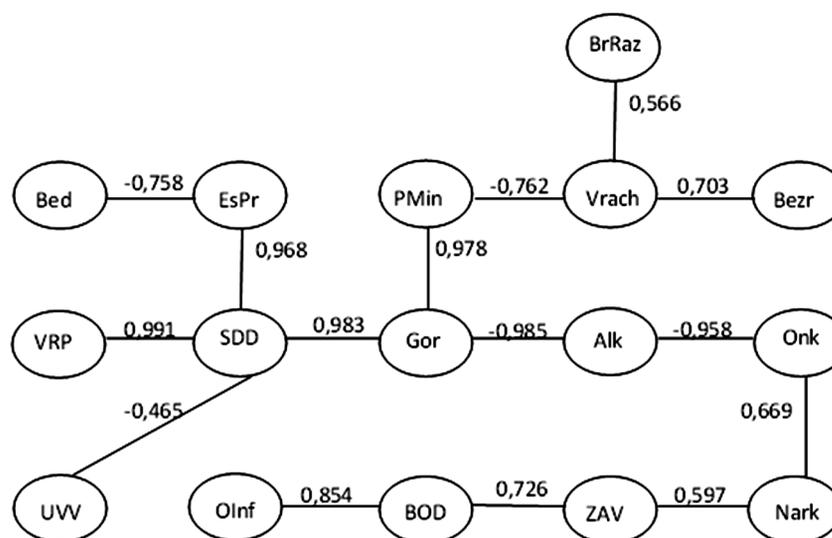


Рис. 1. Граф максимального корреляционного пути

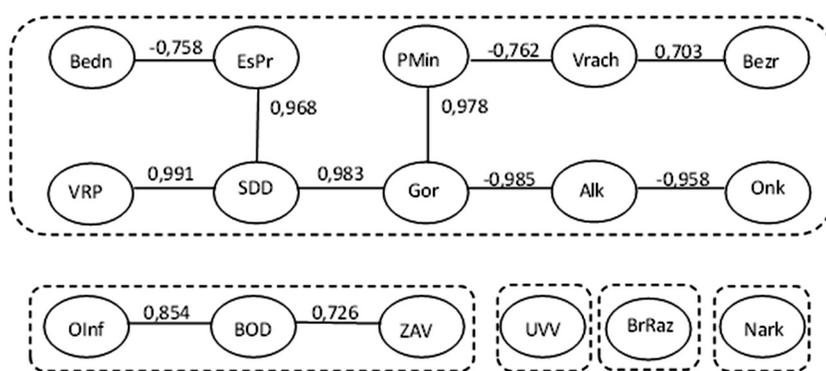


Рис. 2. Корреляционные плеяды

дыхания. Третья, четвертая и пятая плеяды одиночные. В соответствии с реализованным алгоритмом в выделенных плеядах обнаруживаются сильные внутриплеядные и слабые межплеядные связи. Следовательно, для составления регрессионной модели целесообразно включить по одному показателю из первых двух плеяд и одиночные признаки.

На третьем этапе моделирования строились линейные модели множественной регрессии с помощью инструмента Регрессия надстройки Анализ данных программы MS Excel.

В соответствии с приведенными статистическими данными Кировской области была построена линейная модель множественной регрессии $\hat{y} = 61,54 + 0,0008x_1 + 0,001x_2 + 0,05x_3 + 0,03x_4$, в которой функция y – ОППЖ (лет), независимые переменные: x_1 – прожиточный минимум (руб.), x_2 – число отравлений наркотиками (чел.), x_3 – впервые выявленная заболеваемость органов дыхания (%), x_4 – удельный вес проб воды, не отвечающей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, поверхностных источников централизованного питьевого водоснабжения (%). Выбранные в качестве независимых переменных факторы обеспечили наиболее тесные связи с исследуемой функцией ОППЖ на основе абсолютной величины парных коэффи-

циентов корреляции, равных $r_{yx1} = 0,96$, $r_{yx2} = 0,53$, $r_{yx3} = 0,43$, $r_{yx4} = -0,35$. По данной причине фактор, соответствующий отношению числа браков к числу разводов, был исключен из проектируемой модели как наименее слабо связанный с исследуемой функцией ($r = -0,31$). Данное обстоятельство не отрицает влияния указанного показателя; оно свидетельствует, что оказываемое влияние исключенного из модели фактора – косвенное.

С целью определения статистической значимости построенной модели в целом и ее параметров были вычислены коэффициенты корреляции $r = 0,98$ и детерминации $R^2 = 0,96$, фактические значения критериев Фишера $F = 31,36$ и Стьюдента $t_a = 46,05$, $t_{b1} = 8,33$, $t_{b2} = 0,6$, $t_{b3} = 2,05$, $t_{b4} = 1,59$. На уровне значимости $\alpha = 0,05$ табличные значения указанных критериев равны соответственно $F_{кр.} = 5,19$ и $T_{кр.} = 2,31$. Согласно известному правилу [28, с. 65] признания модели и ее параметров статистически значимыми можно сделать вывод, что в построенной линейной множественной регрессии имеются незначимые параметры при независимых переменных x_2 , x_3 , x_4 . Следовательно, отмеченные переменные целесообразно исключить из данной модели.

Уравнение регрессии, включающее только один значимый аргумент x_1 , имеет вид

$\hat{y} = 64,09 + 0,0008x_1$. Коэффициент регрессии $b = 0,0008$ может быть проинтерпретирован следующим образом: при увеличении величины прожиточного минимума на 1000 руб. ожидаемая продолжительность предстоящей жизни населения Кировской области возрастет в среднем на 9,5 месяцев.

Отметим, что результаты моделирования ОППЖ для других регионов России представлены, например, в работах [17, 20].

Аналогичные регрессионные модели, содержащие единственную значимую переменную из плеяды социально-экономических показателей и приоритетных заболеваний, обусловленных неблагоприятным воздействием факторов среды обитания, получались при выборе рождаемости, смертности и заболеваемости в качестве исследуемой функции.

В результате анализа линейных регрессионных моделей установлено, что выбранные на первом этапе показатели оказывают различное влияние на состояние здоровья населения Кировской области, которое в большей степени связано с социально-экономическими проблемами, с уровнем материального благосостояния населения. Выявлена слабая зависимость с естественной природной средой. Такие показатели, как удельный вес неочищенной воды, выбросы в атмосферу загрязняющих веществ и др., были исключены из регрессионных моделей вследствие статистической незначимости рассчитанных показателей. Однако, делать вывод об отсутствии подобного влияния неправомерно. Связи существуют, они косвенные и умеренные; влияние естественной среды слабее по сравнению с другими группами показателей.

Обратимся к построенной на втором этапе моделирования графической модели. Вы-

Таблица 3

Оценка параметров нелинейных моделей множественной регрессии

Название и уравнение нелинейной регрессии, индекс детерминации R^2 и стандартная ошибка регрессии $\hat{\sigma}$	Расчетное значение критерия Фишера	Расчетное значение критерия Стьюдента	Средняя ошибка аппроксимации
Полиномиальная модель $\hat{y} = -218,59 - 0,28x_1 + 6,78x_2 + 0,009x_1^2 - 0,01x_2^2$, $R^2 = 0,982, \hat{\sigma} = 4,157$	$F = 66,83$	$t_{b_1} = -0,13,$ $t_{b_2} = -0,35,$ $t_a = -0,1$	$\bar{A} = 1,84$
Полулогарифмическая модель $\hat{y} = -959,82 + 61,91\ln x_1 + 208,72\ln x_2$, $R^2 = 0,946, \hat{\sigma} = 6,009$	$F = 61,65$	$t_{b_1} = 6,09,$ $t_{b_2} = 2,19,$ $t_a = -2,85$	$\bar{A} = 4,39$
Обратная модель $\hat{y} = \frac{1}{0,05 - 9,9 \cdot 10^{-5} x_1 - 0,0007 x_2}$, $R^2 = 0,972, \hat{\sigma} = 0,0004$	$F = 212,71$	$t_{b_1} = -10,58,$ $t_{b_2} = -5,81,$ $t_a = 9,6$	$\bar{A} = 2,61\%$
Степенная модель $\hat{y} = 0,0005 \cdot x_1^{0,62} x_2^{-2,5}$, $R^2 = 0,965, \hat{\sigma} = 0,047$	$F = 112,09$	$t_{b_1} = 7,85,$ $t_{b_2} = 3,38,$ $t_a = -2,91$	$\bar{A} = 3,25\%$
Показательная модель $\hat{y} = 3,45 \cdot 1,0098^{x_1} \cdot 1,0594^{x_2}$, $R^2 = 0,978, \hat{\sigma} = 0,034$	$F = 216,67$	$t_{b_1} = 11,25,$ $t_{b_2} = 5,22,$ $t_a = 2,6$	$\bar{A} = 2,38\%$

берем в качестве порогового значения коэффициента корреляции $r = 0,8$. Граф максимального корреляционного пути распадется на семь плеч. С целью построения модели линейной множественной регрессии положим в качестве функции y – первичную инвалидность взрослых (лет), в качестве независимых переменных x_1 – показатель распространенности отравлений спиртосодержащей продукцией (на 100 тыс. чел.), x_2 – численность врачей (на 10 тыс. чел. населения), x_3 – впервые выявленную заболеваемость органов дыхания (%), x_4 – число отравлений наркотиками (чел.).

Проведенный аналогичным образом регрессионный анализ выявил две значимые переменные x_1 и x_2 . Линейная модель множественной регрессии, содержащая две данные независимые переменные, имеет следующий вид: $\hat{y} = -187,42 + 0,984x_1 + 4,75x_2$. Статистически значимые характеристики данного уравнения таковы: $r = 0,986, R^2 = 0,97, F = 123,3, t_a = -3,09, t_{b_1} = 8,96, t_{b_2} = 3,38$.

На четвертом этапе моделирования с учетом того, что причинно-следственные связи окружающей среды и состояния здоровья населения в большинстве случаев носят нелинейный характер, для функции инвалидности были построены следующие нелинейные модели множественной регрессии: полиномиальная, полулогарифмическая, обратная, степенная и показательная. Результаты моделирования представлены в табл. 3.

Полиномиальная и полулогарифмическая модели, параметры которых оказались статистически незначимыми, были исключены из дальнейшего рассмотрения. Следовательно, процедура выбора наилучшей функции регрессии была реализована к линейной, обратной, степенной и показательной моделям.

На пятом этапе моделирования был осуществлен выбор наилучшей регрессионной модели из числа построенных линейной и нелинейных регрессий.

Одним из условий достоверной реализации множественного регрессионного анализа является соответствие полученных остатков нормальному закону распределения [28, с. 43]. В связи с тем, что корректное использование таких распространенных тестов, как, например, критерий Пирсона, возможно при достаточно большом объеме выборки, доказательство согласованности распределения случайных остатков нормальному закону основывалось на применении коэффициентов асимметрии и эксцесса [33, с. 64]. Результаты проверки перечисленных выше моделей на нормальность распределения остатков представлены в табл. 4.

Поскольку расчетные значения критерия Стьюдента всех исследуемых моделей меньше табличного значения данного критерия, равного $T = 2,31$ при $\alpha = 0,05$, был сделан вывод, что распределение случайных остатков в целом близко к нормальному. Данное обстоятельство позволяет считать указанные модели адекватными исследуемой зависимости.

К числу наиболее эффективных оценок достоверности регрессионной модели принадлежит коэффициент детерминации R^2 характеризующий долю вариации зависимой переменной за счет включенных в модель факторов [29, с. 103]. Как правило, для каждой регрессионной модели вычисляется данный показатель, и построенные модели ранжируются по его величине. Однако, обоснованное сопоставление

Таблица 4

Анализ случайных остатков

Вид модели	Коэффициенты асимметрии и эксцесса	Расчетное значение критерия Стьюдента
Линейная	$A = 0,711, E = -0,621$	$t_A = 0,919, t_E = 0,4$
Обратная	$A = -0,083, E = -0,935$	$t_A = 0,108, t_E = 0,604$
Степенная	$A = -0,859, E = -0,216$	$t_A = 1,109, t_E = 0,139$
Показательная	$A = 0,287, E = -0,319$	$t_A = 0,371, t_E = 0,206$

функций по коэффициентам детерминации возможно только в том случае, если зависимая переменная представлена в моделях в одной и той же форме [28, с. 79]. Согласно данному положению сравнение, например, линейной и степенной моделей не является корректным, поскольку линеаризация последней осуществляется логарифмированием зависимой переменной. Следовательно, выбор наилучшей регрессионной модели на основании коэффициента детерминации не возможен.

Сопоставление линейной и нелинейных моделей с помощью теста Зарембки [28, с. 88] также не привело к выводу о статистической значимости различий между сравниваемыми моделями, поскольку расчетное значение критерия $\chi^2 = 2,48$ оказалось меньше соответствующего табличного значения $\chi^2 = 3,84$ на уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Заметим, что практически всегда фактические значения результативного признака отличаются от теоретических, вычисленных по уравнению регрессии. Чем меньше данное отличие, тем ближе находятся теоретические значения к эмпирическим, следовательно, тем лучше подобрано уравнение регрессии [34, с. 47]. В связи с этим дальнейшая оценка качества регрессионных моделей осуществлялась с учетом стандартной ошибки регрессии и средней ошибки аппроксимации.

Известно, что с уменьшением значения стандартной ошибки регрессии качество построенной модели повышается [10, с. 130]. Анализ данного показателя $\hat{\sigma}$, представленного в первом столбце табл. 3, показал, что обратная, степенная и показательные модели могут быть использованы в качестве уравнения регрессии.

Другим критерием того, что регрессионная модель достоверна, является средняя

ошибка аппроксимации [34, с. 46], не превышающая 8–10%. В соответствии с известной формулой, представленной в цитируемом источнике, была рассчитана средняя ошибка аппроксимации \bar{A} , представленная в последнем столбце табл. 3. Этот показатель для анализируемых регрессионных моделей не превышает максимально допустимых значений, следовательно, данные модели подобраны качественно. Поскольку средняя ошибка аппроксимации показательной модели является наименьшей, заключаем, что указанная модель лучше остальных описывает исходные данные.

Отметим, что параметры линейной, степенной и показательной моделей допускают содержательную интерпретацию полученных математических результатов [28, с. 47, 49, 78]. В частности, коэффициент регрессии $b_1 = 0,984$ линейной модели свидетельствует, что при увеличении показателя распространенности отравлений спиртосодержащей продукцией на одну единицу показатель первичной инвалидности взрослого населения Кировской области в среднем увеличится на 0,984 при неизменной численности врачей. Коэффициент $b_1 = 0,622$ степенной модели характеризует следующий результат. С увеличением показателя отравлений спиртосодержащей продукцией на 1 % от его среднего уровня показатель первичной инвалидности в среднем увеличится на 0,622% своего среднего уровня при постоянном количестве врачей. На основании коэффициента $b_1 = 1,0098$ показательной модели считаем, что увеличение упоминаемого показателя отравлений на одну единицу приведет к росту показателя первичной инвалидности в 1,0098 раз при фиксированной численности врачей.

В заключение исследования из линейной и нелинейных моделей был сделан выбор в поль-

зу показательной модели по следующим причинам. Данная модель статистически значима и имеет статистически значимые параметры, наименьшую ошибку аппроксимации, приемлемую величину стандартной ошибки регрессии, допускает интерпретацию параметров. Применение показательной модели согласуется с результатами других исследователей, также использовавших указанную модель для изучения социально-экономических и медико-экологических факторов среды обитания.

Подчеркнем, что другие рассмотренные модели (линейная, обратная, степенная) тоже адекватны анализируемым данным и могут быть использованы для решения задач исследования.

Выводы

Использование математического моделирования в качестве составляющей содержания математического образования будущих экологов способствует формированию научного мировоззрения, прикладной и профессиональной направленности обучения математике, усилению мотивации к изучению математических тем. Участие студентов в групповых исследовательских проектах, посвященных применению математического моделирования в будущей профессиональной деятельности, обеспечивает реализацию междисциплинарности обучения, освоение методов и логики научного исследования. Результаты математического моделирования могут быть использованы для разработки некоторых региональных программ, а также в процессе преподавания математики студентам экологических направлений подготовки.

Описанный многомерный анализ социально-экономических и медико-экологических показателей Кировской области на основе статистических

моделей отражает тенденции, характерные для всей страны [22, 26]. В частности, установлено, что на состояние здоровья населения Кировской области влияет комплекс разнообразных факторов окружающей среды, однако, существенное значение в данном влиянии принадлежит экономическим и социальным факторам.

В качестве важного дополнения отметим, что сходный

результат для Кировской области был получен другими исследователями при осуществлении оценки риска здоровью населения различных регионов Российской Федерации. Например, в работе [30, с. 23–24] установлено наличие среднего риска в отношении стандартизированного показателя смертности населения Кировской области от болезней органов дыхания, связанного с воздействием социально-э-

кономических факторов (риск $R = 0,000119$). Результаты анализа, выполненного коллективом авторов [35, с. 94], также согласуются с полученными в настоящем исследовании выводами. На основании данного источника следует, что для Кировской области и еще двадцати семи субъектов РФ приоритетными факторами формирования риска здоровью населения являются социально-экономические показатели.

Литература

1. Иванова Т.А., Перевошикова Е.Н., Кузнецова Л.И., Григорьева Т.П. Теория и технология обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов. Под ред. Т.А. Ивановой. 2-е изд. Н.Новгород: НГПУ, 2009. 355 с.

2. Торопова С.И. Методы математической статистики как средство формирования профессиональных компетенций студентов экологов // Образование и наука. 2018. № 20 (3). С. 53–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.17853/1994-5639-2018-3-53-82>.

3. Торопова С.И. Организация исследовательской деятельности студентов-экологов на заключительном этапе работы с задачей // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2017. Вып. 19. С. 179–182.

4. Лебедева-Несевря Н.А., Цинкер М.Ю. Методические подходы и практика оценки риска, связанного с воздействием социально-экономических факторов на популяционное здоровье в регионах России // Анализ риска здоровью. 2015. № 3. С. 19–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-i-praktika-otsenki-riska-svyazannogo-s-vozdeystviem-sotsialno-ekonomicheskikh-faktorov-na-populyatsionnoe>.

5. Чесноков П.Е., Куралесина Е.Н. Влияние системы здравоохранения на смертность от злокачественных новообразований в Воронежской области // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2013. № 5. С. 19–22.

6. Пастухова Е.Я. Взаимосвязь здоровья населения и социально-экономических факторов (на примере Сибирских регионов) // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 10. С. 180–189. URL: <http://www.fin-izdat.ru/journal/region/detail.php?ID=69794>.

7. Бойцов С.А., Болотова Е.В., Самородская И.В., Иноземцев Е.С. Взаимос-

References

1. Ivanova T.A., Perevoshchikova Ye.N., Kuznetsova L.I., Grigor'yeva T.P. Teoriya i tekhnologiya obucheniya matematike v sredney shkole: Ucheb. posobiye dlya studentov ma-tema-ticheskikh spetsial'nostey pedagogicheskikh vuzov. Ed. T.A. Ivanova. 2nd ed. N.Novgorod: NGPU, 2009. 355 p. (In Russ.)

2. Toropova S.I. Metody matematicheskoy statistiki kak sredstvo formirovaniya professional'nykh kompetentsiy studentov-ekologov. Obrazovaniye i nauka. 2018. No 20 (3). P. 53–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.17853/1994-5639-2018-3-53-82>. (In Russ.)

3. Toropova S.I. Organizatsiya issledovatel'skoy deyatel'nosti studentov-ekologov na zaklyuchitel'nom etape raboty s zadachey. Matematicheskiy vestnik pedvuzov i universitetov Volgo-Vyatskogo regiona: periodicheskiy sbornik nauchno-metodologicheskikh rabot. 2017. Iss. 19. P. 179–182. (In Russ.)

4. Lebedeva-Nesevrya N.A., Tsinker M.YU. Metodicheskiye podkhody i praktika otsenki riska, svyazannogo s vozdeystviyem sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov na populyatsionnoye zdorov'ye v regionakh Rossii. Analiz riska zdorov'yu. 2015. No. 3. P. 19–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-i-praktika-otsenki-riska-svya-zannogo-s-vozdeystviem-sotsialno-ekonomicheskikh-faktorov-na-populyatsionnoe>. (In Russ.)

5. Chesnokov P.Ye., Kurallesina Ye.N. Vliyaniye sistemy zdravookhraneniya na smertnost' ot zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Voronezhskoy oblasti. Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. 2013. No. 5. P. 19–22. (In Russ.)

6. Pastukhova Ye.YA. Vzaimosvyaz' zdorov'ya naseleniya i sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov (na primere Sibirskikh regionov). Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2016. No. 10. P. 180–189. URL: <http://www.fin-izdat.ru/journal/region/detail.php?ID=69794>. (In Russ.)

7. Boytsov S.A., Bolotova Ye.V., Samorodskaya I.V., Inozemtsev Ye.S. Vzaimosvyaz' re-

вязь региональных уровней смертности от ишемической болезни сердца с социально-экономическими факторами в Российской Федерации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2016. № 24 (2). С. 68–73. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-regionalnyh-urovney-smertnosti-ot-ishemicheskoy-bolezni-serdtsa-s-sotsialno-ekonomicheskimi-faktorami-v-rossiyskoy>.

8. Айдинов Г.Т., Марченко Б.И., Синельникова Ю.А. Применение комплексной оценки состояния здоровья населения в задачах совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2016. № 95 (10). С. 980–985. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompleksnoy-otsenki-sostoyaniya-zdorovya-naseleniya-v-zadachah-sovershenstvovaniya-sistemy-sotsialno-gigienicheskogo>.

9. Зайцева Н.В., Шур П.З., Лебедева-Несевря Н.А., Кирьянов Д.А. Закономерно-сти влияния социально-экономических факторов риска на здоровье работников промышленных предприятий // Биомедицинский журнал Medline.ru. 2010. Т. 11. С. 538–547. URL: <http://www.medline.ru/public/art/tom11/art45.html>.

10. Постников В.П. Прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха города Перми // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2014. № 1 (22). С. 125–132. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/prognozirovanie-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-goroda-permi>.

11. Молчанова Е.В. Оценка региональных медико-эколого-экономических процессов // Экономика Российских регионов. Петрозаводск, 2009. С. 123–130. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2010/mef_2009_123-130.pdf.

12. Бакуменко Л.П., Коротков П.А. Статистический анализ влияния качества питьевой воды на здоровье населения региона // Прикладная эконометрика. 2011. № 2. С. 32–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/statisticheskij-analiz-vliyaniya-kachestva-pitievoy-vody-na-zdorovie-naseleniya-regiona>.

13. Веремчук Л.В., Кику П.Ф., Жерновой М.В. Системное моделирование экологической зависимости распространения экологических заболеваний в Приморском крае // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2011. Вып. 41. С. 48–53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnoe-modelirovanie-ekologicheskoy-zavisimosti-rasprostraneniya-onkologicheskikh-zabolevaniy-v-primorskom-kraye>.

14. Ефимова Н.В. Медико-экологические проблемы: ретроспективный анализ на примере Иркутской области // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2013. № 3 (9). Часть 1. С. 57–61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/mediko-ekologicheskie-problemy-retrospektivnyy-analiz-na-primere-irkutskoy-oblasti>.

gional'nykh urovney smertnosti ot ishemicheskoy bolezni serdtsa s sotsial'no-ekonomicheskimi faktorami v Rossiyskoy Federatsii. Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny. 2016. No. 24 (2). P. 68–73. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-regionalnyh-urovney-smertnosti-ot-ishemicheskoy-bolezni-serdtsa-s-sotsialno-ekonomicheskimi-faktorami-v-rossiyskoy>. (In Russ.)

8. Aydinov G.T., Marchenko B.I., Sinel'nikova YU.A. Primeneniye kompleksnoy otsenki sostoyaniya zdorov'ya naseleniya v zadachakh sovershenstvovaniya sistemy sotsial'no-gigiyenicheskogo monitoringa. Gigiyena i sanitariya. 2016. No. 95 (10). P. 980–985. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-kompleksnoy-otsenki-sostoyaniya-zdorovya-naseleniya-v-zadachah-sovershenstvovaniya-sistemy-sotsialno-gigienicheskogo>. (In Russ.)

9. Zaytseva N.V., Shur P.Z., Lebedeva-Ne-sevrya N.A., Kir'yanov D.A. Zakono-mernosti vliyaniya sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov riska na zdorov'ye rabotnikov promyshlennykh predpriyatiy. Biomeditsinskiy zhurnal Medline.ru. 2010. Vol. 11. P. 538–547. URL: <http://www.medline.ru/public/art/tom11/art45.html>. (In Russ.)

10. Postnikov V.P. Prognozirovaniye zagryazneniya atmosfornogo vozdukhha go-roda Permi. Vestnik PNIPU. Sotsial'no-ekonomicheskkiye nauki. 2014. No. 1 (22). P. 125–132. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/prognozirovanie-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha-goroda-permi>. (In Russ.)

11. Molchanova Ye.V. Otsenka regional'nykh mediko-ekologo-ekonomicheskikh protsessov. Ekonomika Rossiyskikh regionov. Petrozavodsk, 2009. P. 123–130. URL: http://resources.krc.karelia.ru/krc/doc/publ2010/mef_2009_123-130.pdf. (In Russ.)

12. Bakumenko L.P., Korotkov P.A. Statisticheskij analiz vliyaniya kachestva pit'yevoy vody na zdorov'ye naseleniya regiona. Prikladnaya ekonometrika. 2011. No. 2. P. 32–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/statisticheskij-analiz-vliyaniya-kachestva-pitievoy-vody-na-zdorovie-naseleniya-regiona>. (In Russ.)

13. Veremchuk L.V., Kiku P.F., Zhernovoy M.V. Sistemnoye modelirovaniye ekologicheskoy zavisimosti rasprostraneniya ekologicheskikh zabolevaniy v Primorskom krae. Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya. 2011. Iss. 41. P. 48–53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnoe-modelirovanie-ekologicheskoy-zavisimosti-rasprostraneniya-onkologicheskikh-zabolevaniy-v-primorskom-kraye>. (In Russ.)

14. Yefimova N.V. Mediko-ekologicheskkiye problemy: retrospektivnyy analiz na primere Irkutskoy oblasti. Byulleten' VSNTS SO RAMN. 2013. No. 3 (9). Pt. 1. P. 57–61. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/mediko-ekologicheskie-problemy-retrospektivnyy-analiz-na-primere-irkutskoy-oblasti>. (In Russ.)

15. Семенова Н.П. Состояние атмосферного воздуха и заболеваемость населения республики Саха (Якутия) // Экология человека. 2013. № 12. С. 14–19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-atmosfernogo-vozduha-i-zabolevaemost-naseleniya-respubliki-saha-yakutiya>.
16. Цинкер М.Ю., Кирьянов Д.А., Клейн С.В. Статистическое моделирование для оценки влияния факторов среды обитания на индикаторные показатели здоровья населения Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 11 (248). С. 10–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskoe-modelirovanie-dlya-otsenki-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya-na-indikatornye-pokazateli-zdorovya-naseleniya>.
17. Лавриненко П.А., Рыбаков Д.А. Сравнительный анализ региональных различий в сферах здоровья населения, экологии и здравоохранения // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2015. № 5 (41). С. 198–210. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sravnitelnyy-analiz-regionalnyh-razlichiy-v-sferah-zdorovya-naseleniya-ekologii-i-zdravookhraneniya>.
18. Лазарева Н.В., Лифиренко Н.Г., Попченко В.И., Розенберг Г.С. О некоторых проблемах медицинской экологии (с примерами по волжскому бассейну, Самарской области и городу Тольятти) // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2015. Т. 17. № 4. С. 55–66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-problemakh-meditsinskoj-ekologii-s-primerami-po-volzhskomu-basseynu-samarskoj-oblasti-i-gorodu-tolyatti>.
19. Медик В.А., Фишман Б.Б., Токмачев М.С. Руководство по статистике в медицине и биологии. В 2-х томах. Том 2. Прикладная статистика здоровья. М.: Медицина, 2001. 352 с.
20. Буркин М.М., Молчанова Е.В., Кручек М.М. Интегральная оценка социально-экономических и экологических факторов на региональные демографические процессы // Экология человека. 2016. № 6. С. 39–46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/integralnaya-otsenka-vliyaniya-sotsialno-ekonomicheskikh-i-ekologicheskikh-faktorov-na-regionalnye-demograficheskie-protsessy>.
21. Кiku П.Ф., Жигаев Д.С., Шитер Н.С., Сабирова К.М., Мезенцева М. А. Концепция факторов риска для здоровья населения // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. Вып. 62. С. 101–109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-faktorov-riska-dlya-zdorovya-naseleniya>.
22. Кручек М.М., Молчанова Е.В. Исследование медико-демографических процессов в регионах России методом регрессионного анализа по панельным данным // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 18 (297). С. 41–50.
23. Розенберг Г.С., Лифиренко Н.Г., Костина Н.В., Лифиренко Д.В. Определение влияния
15. Semenova N.P. Sostoyaniye atmosfernogo vozdukhа i zabolevayemost' nase-leniya respubliki Sakha (Yakutiya). *Ekologiya cheloveka*. 2013. No. 12. P. 14–19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-atmosfernogo-vozduha-i-zabolevaemost-naseleniya-respubliki-saha-yakutiya>. (In Russ.)
16. Tsinker M.YU., Kir'yanov D.A., Kleyn S.V. Statisticheskoye modelirovaniye dlya otsenki vliyaniya faktorov sredy obitaniya na indikatornyye pokazateli zdorov'ya na-seleniya Rossiyskoy Federatsii. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya*. 2013. No. 11 (248). P. 10–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/statisticheskoe-modelirovanie-dlya-otsenki-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya-na-indikatornye-pokazateli-zdorovya-naseleniya>. (In Russ.)
17. Lavrinenko P.A., Rybakov D.A. Sravnitel'nyy analiz regional'nykh razlichiy v sferakh zdorov'ya naseleniya, ekologii i zdravookhraneniya. *Ekonomicheskiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*. 2015. No. 5 (41). P. 198–210. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/sravnitelnyy-analiz-regionalnyh-razlichiy-v-sferah-zdorovya-naseleniya-ekologii-i-zdravookhraneniya>. (In Russ.)
18. Lazareva N.V., Lifirenko N.G., Popchenko V.I., Rozenberg G.S. O nekotorykh problemakh meditsinskoj ekologii (s primerami po volzhskomu basseynu, Samarskoj oblasti i gorodu Tol'yatti). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy Akademii nauk*. 2015. Vol. 17. No. 4. P. 55–66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-problemakh-meditsinskoj-ekologii-s-primerami-po-volzhskomu-basseynu-samarskoj-oblasti-i-gorodu-tolyatti>. (In Russ.)
19. Medik V.A., Fishman B.B., Tokmachev M.S. *Rukovodstvo po statistike v meditsine i biologii*. Vol. 2. *Prikladnaya statistika zdorov'ya*. Moscow: Meditsina, 2001. 352 p. (In Russ.)
20. Burkin M.M., Molchanova Ye.V., Kruchek M.M. Integral'naya otsenka sotsial'no-ekonomicheskikh i ekologicheskikh faktorov na regional'nyye demograficheskiye protsessy. *Ekologiya cheloveka*. 2016. No. 6. P. 39–46. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/integralnaya-otsenka-vliyaniya-sotsialno-ekonomicheskikh-i-ekologicheskikh-faktorov-na-regionalnye-demograficheskie-protsessy>. (In Russ.)
21. Kiku P.F., Zhigayev D.S., Shiter N.S., Sabirova K.M., Mezentseva M. A. Kontseptsiya faktorov riska dlya zdorov'ya naseleniya. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya*. 2016. Iss. 62. P. 101–109. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-faktorov-riska-dlya-zdorovya-naseleniya>. (In Russ.)
22. Kruchek M.M., Molchanova Ye.V. Issledovaniye mediko-demograficheskikh protsessov v regionakh Rossii metodom regressionnogo analiza po panel'nym dannym. *Region-al'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2013. No 18 (297). P. 41–50. (In Russ.)
23. Rozenberg G.S., Lifirenko N.G., Kostina N.V., Lifirenko D.V. Opredeleniye vliyaniya

социо-эколого-экономических факторов на смертность от новообразований // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. № 1 (6). Т. 11. С. 1182–1185. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/opredelenie-vliyaniya-sotsio-ekologo-ekonomicheskikh-faktorov-na-smertnost-ot-novoobrazovaniy>.

24. Ярыгина М.В., Кикю П.Ф., Гамова С.В., Шитер Н.С., Богданова В.Д., Завьялова Я.С. Популяционная экологозависимая заболеваемость населения Приморского края в современных социально-экономических условиях // Тихоокеанский медицинский журнал. 2015. № 3. С. 32–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/populyatsionnaya-ekologozavisimaya-zabolevaemost-naseleniya-primorskogo-kрая-v-sovremennyh-sotsialno-ekonomicheskikh-usloviyah>.

25. Веремчук Л.В., Вязова А.В. Метод корреляционных плеяд в определении структуры зависимости заболеваемости выделительной системы с факторами окружающей среды // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т. 12. № 3 – 4. С. 39–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-korrelyatsionnyh-pleyad-v-opredelenii-struktury-zavisimosti-zabolevaemosti-vydelitelnoy-sistemy-s-faktorami-okruzhayushey>.

26. Кикю П.Ф., Веремчук Л.В., Татаркина Н.Д. Структурная модель влияния факторов среды обитания на распространение болезней органов дыхания в Приморском крае // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. Вып. 43, 2012. С. 107 – 111. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/strukturnaya-model-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya-na-rasprostranenie-bolezney-organov-dyhaniya-v-primorskom-krae>.

27. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Кировской области в 2016 году: Государственный доклад. 2017. 198 с.

28. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры. Под ред. И. И. Елисейевой. М.: Издательство Юрайт, 2015. 449 с.

29. Кремер Н.Ш., Путко А.Б. Эконометрика: учебник для студентов вузов. Под ред. Н. Ш. Кремера. 3-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. 328 с.

30. Лебедева-Несевря Н.А., Цинкер М.Ю. Методические подходы и практика оценки риска, связанного с воздействием социально-экономических факторов на популяционное здоровье в регионах России // Анализ риска здоровью. 2015. № 3. С. 19–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/metodicheskie-podhody-i-praktika-otsenki-riska-svyazannogo-s-vozdeystviem-sotsialno-ekonomicheskikh-faktorov-na-populyatsionnoe>.

31. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике: Учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 288 с.

32. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности: Справ. изд. Под ред.

sotsio-ekologo-ekonomicheskikh faktorov na smertnost' ot novoobrazovaniy. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2009. № 1 (6). Vol. 11. P. 1182–1185. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/opredelenie-vliyaniya-sotsio-ekologo-ekonomicheskikh-faktorov-na-smertnost-ot-novoobrazovaniy>. (In Russ.)

24. Yarygina M.V., Kiku P.F., Gamova S.V., Shiter N.S., Bogdanova V.D., Zav'yalova YA.S. Populyatsionnaya ekologozavisimaya zabolevayemost' naseleniya Primorskogo kraya v sovremennykh sotsial'no-ekonomicheskikh usloviyakh. Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal. 2015. No. 3. P. 32–34. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/populyatsionnaya-ekologozavisimaya-zabolevaemost-naseleniya-primorskogo-kрая-v-sovremennyh-sotsialno-ekonomicheskikh-usloviyah>. (In Russ.)

25. Veremchuk L.V., Vyazova A.V. Metod korrelyatsionnykh pleyad v opredelenii struktury zavisimosti zabolevayemosti vydelitel'noy sistemy s faktorami okru-zhayushchey sredy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005. Vol. 12. No. 3–4. P. 39–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-korrelyatsionnyh-pleyad-v-opredelenii-struktury-zavisimosti-zabolevaemosti-vydelitelnoy-sistemy-s-faktorami-okruzhayushey>. (In Russ.)

26. Kiku P.F., Veremchuk L.V., Tatarkina N.D. Strukturnaya model' vliyaniya faktorov sredy obitaniya na rasprostraneniye bolezney organov dykhaniya v Primorskom krae. Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya. Iss. 43. 2012. P. 107–111. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/strukturnaya-model-vliyaniya-faktorov-sredy-obitaniya-na-rasprostranenie-bolezney-organov-dyhaniya-v-primorskom-krae>. (In Russ.)

27. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Kirovskoy oblasti v 2016 godu: Gosudarstvennyy doklad. 2017. 198 p. (In Russ.)

28. Ekonometrika: uchebnik dlya bakalavriata i magistratury. Ed. I. I. Yeliseyeva. Moscow: Izdatel'stvo Yurayt, 2015. 449 p. (In Russ.)

29. Kremer N.SH., Putko A.B. Ekonometrika: uchebnik dlya studentov vuzov. Ed. N. SH. Kremer. 3rd ed. Moscow: YUNITI-DANA, 2010. 328 p. (In Russ.)

30. Lebedeva-Nesevrya N.A., Tsinker M.YU. Metodicheskiye podkhody i praktika otsenki riska, svyazannogo s vozdeystviem sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov na populyatsionnoye zdorov'ye v regionakh Rossii. Analiz riska zdorov'yu. 2015. No. 3. P. 19–26. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/metodicheskie-podhody-i-praktika-otsenki-riska-svyazannogo-s-vozdeystviem-sotsialno-ekonomicheskikh-faktorov-na-populyatsionnoe>. (In Russ.)

31. Shmidt V.M. Matematicheskiye metody v botanike: Ucheb. posobiye. Lenin-grad: Izd-vo Leningr. un-ta, 1984. 288 p. (In Russ.)

32. Prikladnaya statistika: Klassifikatsiya i snizheniye razmernosti: Sprav. izd. Ed. S.A. Ayva-

С.А. Айвазяна. М.: Финансы и статистика, 1989. 607 с.

33. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию: учеб. пособие. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. 302 с.

34. Варюхин А.М., Панкина О.Ю., Яковлева А.В. Эконометрика: Пособие для сдачи экзамена. М.: Юрайт-Издат, 2005. 191 с.

35. Зайцева Н.В., Попова А.Ю., Май И.В., Шур П.З. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения // Гигиена и санитария. 2015. № 94 (2). С. 93–98. URL: <https://www.medlit.ru/journal/1263>.

zyan. Moscow: Finansy i statistika, 1989. 607 p. (In Russ.)

33. Ivanter E.V., Korosov A.V. Vvedeniye v kolichestvennyuyu biologiyu: ucheb. posobiye. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2011. 302 p. (In Russ.)

34. Varyukhin A.M., Pankina O.YU., Yakovleva A.V. Ekonometrika: Posobiye dlya sdachi ekzamina. Moscow: Yurayt-Izdat, 2005. 191 p. (In Russ.)

35. Zaytseva N.V., Popova A.YU., May I.V., Shur P.Z. Metody i tekhnologii analiza riska zdorov'yu v sisteme gosudarstvennogo upravleniya pri obespechenii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya. Gigiyena i sanitariya. 2015. No. 94 (2). P. 93–98. URL: <https://www.medlit.ru/journal/1263>. (In Russ.)

Сведения об авторе

Светлана Ивановна Торопова

ВятГУ, Киров, Россия

Эл. почта: svetori82@mail.ru

Тел.: 8-953-680-97-61

Information about the author

Svetlana I. Toropova

VyatSU, Kirov, Russia

E-mail: svetori82@mail.ru

Tel.: 8-953-680-97-61