

# ВОПРОСЫ СТАТИСТИКИ

Том 27 № 2 2020

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

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

Префикс DOI: 10.34023

**УЧРЕДИТЕЛЬ:** Федеральная служба государственной статистики (Росстат)

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

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

**П. Винкер** - д. н., профессор, Гисенский университет им. Юстуса Либиха (г. Гисен, Германия)

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

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

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

**М.Р. Ефимова** - д. э. н., профессор, Государственный университет управления (г. Москва, Россия)

**Е.С. Заварина** - к. э. н., доцент, Федеральная служба государственной статистики (г. Москва, Россия)

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

**А.П. Зинченко** - д. э. н., профессор, член-корреспондент РАН, Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва, Россия)

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

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

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

**А.Л. Кевеш** - ведущий эксперт Федеральной службы государственной статистики (г. Москва, Россия)

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

**П.В. Малков** - руководитель Федеральной службы государственной статистики (г. Москва, Россия)

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

## РЕДАКЦИЯ:

**В.П. Шулаков** - заместитель главного редактора

**О.В. Ерёмкина** - к. п. н., ответственный секретарь

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

**А.С. Крупкина** - к. э. н., Министерство экономического развития Российской Федерации (г. Москва, Россия)

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

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

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

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

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

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

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

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

**А.А. Татарин** - д. э. н., профессор, Федеральная служба государственной статистики (г. Москва, Россия)

**Ш. Упадхьяя** - Ph. D. (экон. статистика), Главный статистик Организации Объединенных Наций по промышленному развитию, ЮНИДО (г. Вена, Австрия)

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

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

**Г.К. Оксенойт** - начальник управления статистики зарубежных стран и международных статистических проектов, Федеральная служба государственной статистики (г. Москва, Россия)

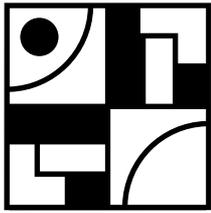
**Б.Т. Рябушкин** (председатель редакционного совета) - д. э. н., профессор, АНО ИИЦ «Статистика России» (г. Москва, Россия)

**В.Л. Соколин** - Председатель Межгосударственного статистического комитета Содружества Независимых Государств (г. Москва, Россия)

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

## ИЗДАТЕЛЬ:

АНО ИИЦ «Статистика России»



# VOPROSY STATISTIKI

Vol. 27 No. 2 2020

SCIENTIFIC AND INFORMATION JOURNAL

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

DOI prefix: 10.34023

**FOUNDER:** Federal State Statistics Service (Rosstat)

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

**EDITORIAL BOARD:**

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

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

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

**M.R. Efimova** - Dr. of Sci. (Econ.), Professor, State University of Management (Moscow, Russia)

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

**V.V. Glinkiy** - Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Novosibirsk State University of Economics and Management (Novosibirsk, Russia)

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

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

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

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

**A.S. Krupkina** - Cand. of Sci. (Econ.), Ministry of Economic Development of the Russian Federation (Moscow, Russia)

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

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

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

**EDITORIAL COUNCIL:**

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

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

**A.L. Kevesh** - Leading Expert, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

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

**P.V. Malkov** - Head, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

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

**EDITORIAL TEAM:**

**V.P. Shulakov** - Deputy Editor-in-Chief

**O.V. Eremkina** - Cand. of Sci. (Ped.), Executive Secretary

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

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

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

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

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

**A.A. Tatarinov** - Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

**S. Upadhyaya** - Ph. D. (Econ. Stat.), Chief Statistician, United Nations Industrial Development Organization, UNIDO (Vienna, Austria)

**P. Winker** - Dr. of Stat., Professor, Justus Liebig University Giessen, (Giessen, Germany)

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

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

**E.S. Zavarina** - Cand. of Sci. (Econ.), Associate Professor, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

**A.P. Zinchenko** - Dr. of Sci. (Econ.), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia)

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

**G.K. Oksenoyt** - Department Head, International Statistics and Projects Department, Federal State Statistics Service (Moscow, Russia)

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

**V.L. Sokolin** - Chairman, Interstate Statistical Committee of the Commonwealth of Independent States (Moscow, Russia)

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

**PUBLISHER:**

Information and Publishing Center «Statistics of Russia»

Address: 39, Myasnitskaya Str., Moscow, 107450, Russia. Phone: +7 495 607 48 90, +7 495 607 49 41.

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

## В НОМЕРЕ:

### РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ

- Связанные статистические данные: актуальность и перспективы. **Ю.М. Акаткин, К.Э. Лайкам, Е.Д. Ясиновская** ..... 5

### ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ

- Качество и факторы экономического развития: вопросы оценки и анализа. **Г.О. Куранов, Р.Ф. Лукьяненко** ..... 17

### В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ

- Искусственный интеллект как объект статистического изучения. **О.П. Рыбак** ..... 34

### ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

- Неравенство в младенческой смертности среди населения современной России. **Е.М. Андреев** ..... 48
- Демографическое поведение населения Забайкальского края. **К.В. Парфенова, Л.М. Фалейчик** ..... 63

### СТАТИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Климатическая безопасность Российской Федерации: статистика, факты, анализ. **Е.Н. Яковлева, Н.Н. Яшалова, В.С. Васильцов** ..... 74

### НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

- К вопросу о преподавании СНС в экономических вузах. **Ю.Н. Иванов, И.Д. Масакова** ..... 85

### МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАТИСТИКА

- Измерение и анализ доходов и благосостояния в странах СНГ и Восточной Европы. **А.Е. Косарев** ..... 96

### ХРОНИКА, ИНФОРМАЦИЯ

- К 75-летию Великой Победы ..... 108

Позиция издателя и редакции может не совпадать с мнением авторов статей.

Перепечатка, размещение в сети Интернет и перевод материалов журнала «Вопросы статистики» только по согласованию с редакцией.

© АНО ИИЦ «Статистика России», 2020.

## IN THIS ISSUE:

### DEVELOPMENT OF STATE STATISTICS

- **Linked Open Statistics: Relevance and Prospects.**  
**Yu.M. Akatkin, K.E. Laykam, E.D. Yasinovskaya** ..... 5

### QUESTIONS OF METHODOLOGY

- **Quality and Factors of Economic Development: Matters of Evaluation and Analysis.**  
**G.O. Kuranov, R.F. Luk'yanenko** ..... 17

### IN THE COURSE OF DISCUSSION

- **Artificial Intelligence as an Object of Statistical Study.** **O.P. Rybak** ..... 34

### DEMOGRAPHIC STATISTICS

- **Inequality in Infant Mortality Among Population of Modern Russia.** **E.M. Andreev** ..... 48
- **Demographic Behavior of the Population of the Trans-Baikal Territory.**  
**K.V. Parfenova, L.M. Faleychik** ..... 63

### ENVIRONMENT STATISTICS

- **Climate Security of the Russian Federation: Statistics, Facts, Analysis.**  
**E.N. Yakovleva, N.N. Yashalova, V.S. Vasil'tsov** ..... 74

### SCIENCE AND EDUCATION

- **On Teaching the SNA at Economic Universities.** **Yu.N. Ivanov, I.D. Masakova** ..... 85

### INTERNATIONAL STATISTICS

- **Measuring and Analyzing Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe.**  
**A.E. Kosarev** ..... 96

### CHRONICLE, INFORMATION

- **On the 75th Anniversary of the Great Victory** ..... 108

The views and opinions expressed by the individual authors do not necessarily reflect the official positions of the Editors and the Publisher.

Materials published in the journal «Voprosy Statistiki» may be reprinted, made available on the Internet and translated only with the permission from the Editors.

© IPC «Statistics of Russia», 2020.

## Связанные статистические данные: актуальность и перспективы

Юрий Михайлович Акаткин<sup>а)</sup>,  
Константин Эмильевич Лайкам<sup>а), б)</sup>,  
Елена Донатовна Ясиновская<sup>а)</sup>

<sup>а)</sup> Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, г. Москва, Россия;

<sup>б)</sup> Федеральная служба государственной статистики, г. Москва, Россия

*В данной статье после развернутой аргументации актуальности проведенного исследования рассмотрены перспективы внедрения концепции связанных статистических данных, формируемых в рамках единого информационного пространства, обеспечивающего эффективное производство, распространение и повторное использование статистических и административных данных. Реализация этой качественно новой концепции на основе технологических новаций, предпринимаемая в целях более полного удовлетворения быстро возрастающих потребностей пользователей - ключевая задача цифровой трансформации, определенная Правительством Российской Федерации в области официальной статистики. Большая часть открытых данных связана со статистикой: демографическими, экономическими и социальными показателями. Их описание и представление в виде связанных данных могло бы стать важной основой для ускорения социально-экономического развития страны путем создания новых общественно значимых государственных, муниципальных, некоммерческих и коммерческих услуг/продуктов.*

*В статистике связанные открытые данные (Linked Open Statistical Data, LOSD) позволяют выполнять анализ на основе скоординированной, интегрированной информационной базы как альтернативы использованию разрозненных и часто противоречивых наборов данных. Национальные статистические службы и государственные органы целого ряда стран, а также международные организации уже перешли на парадигму связанных данных. Авторы статьи рассматривают преимущества этого подхода, а также практику его применения в международных проектах.*

*Приведены примеры и лучший опыт создания связанных открытых статистических данных в публикациях и стратегических документах в рамках Европейской статистической системы. Показано, что развитие связанных статистических данных сдерживается отсутствием доступных онтологий и стандартов - расширений, необходимых для обеспечения требований к классификации различных концептов в статистике и управлению ими. Проведенный в статье анализ проектов и инициатив отражает возможности и перспективы решения данной проблемы в сфере государственной статистики. Сформулированные авторами рекомендации основаны как на анализе международной практики, так и на результатах собственного опыта разработок в рамках научно-исследовательского проекта «Центр семантической интеграции».*

*Ключевые слова:* связанные статистические данные, цифровое государственное управление, статистика, датацентричность, онтологии в статистике.

*JEL:* C81, C82, D80, M40, O10.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-5-16>.

*Для цитирования:* Акаткин Ю.М., Лайкам К.Э., Ясиновская Е.Д. Связанные статистические данные: актуальность и перспективы. Вопросы статистики. 2020;27(2):5-16.

## Linked Open Statistical Data: Relevance and Prospects

Yuri M. Akatkin<sup>а)</sup>,  
Konstantin E. Laykam<sup>а), б)</sup>,  
Elena D. Yasinovskaya<sup>а)</sup>

<sup>а)</sup> Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia;

<sup>б)</sup> Federal State Statistics Service, Moscow, Russia

*After a detailed argumentation of the study's relevance, this article discusses the prospects for introducing the concept of linked open statistics produced within the framework of a single information environment that ensures efficient production, dissemination, and reuse of statistical and administrative data. The implementation of this qualitatively new concept based on technological innovations and aimed to meet rapidly growing user demands is a key task of digital transformation, defined by the Government of the Russian Federation in the field*

of official statistics. The major part of open data concerns statistics such as demographic, economic and social indicators. Describing and presenting them in the form of linked open statistics sets an important background for accelerating socio-economic development by introducing new socially significant state, municipal, non-commercial and commercial services/products.

Linked Open Statistical Data (LOSD) allows performing analysis based on a coordinated, integrated information environment as an alternative to using disparate and often controversial data sets. National statistical institutes and government bodies in many countries, together with international organizations, have already chosen the paradigm of linked open statistics. The authors discuss the advantages of this approach, as well as its practical application in international projects.

The article presents the examples and best practices of linked open statistics in a number of publications and strategic documents within the European Statistical System. It also shows the constraints of the linked open statistics development due to the lack of accessible ontologies and standards - the extensions necessary to meet the requirements for classification and management of various concepts in statistics domain. The analysis of projects and initiatives carried out in the article reflects the possibilities and prospects of solving this problem in the field of state statistics. The authors formulate a set of recommendations based both on the analysis of international practice and on the results of their own development experience within the research project «Center of Semantic Integration».

**Keywords:** Linked Statistical Data, digital government, statistics, data centricity, statistics ontology.

**JEL:** C81, C82, D80, M40, O10.

**doi:** <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-5-16>.

**For citation:** Akatkin Yu.M., Laykam K.E., Yasinovskaya E.D. Linked Open Statistical Data: Relevance and Prospects. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):5-16. (In Russ.)

## Введение

Международные, государственные и частные организации все чаще открывают свои данные для повторного (англ. re-used) использования [1-3]. Большая часть открытых данных связана со статистикой: демографическими (например, данные переписи), экономическими и социальными показателями (например, количество новых предприятий, уровень безработицы) [4-6]. Открытые многомерные статистические данные сегодня составляют важную основу для ускорения социально-экономического развития путем создания новых общественно значимых государственных, муниципальных, некоммерческих и коммерческих услуг/продуктов [7, 8].

Правительством Российской Федерации в 2019 г. были утверждены Концепция создания цифровой аналитической платформы предоставления статистических данных<sup>1</sup> и Концепция создания и функционирования национальной системы управления данными<sup>2</sup>, а также Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»<sup>3</sup> и федеральный проект «Цифровое государственное управление»<sup>4</sup>. Федеральная служба государственной статистики

(Росстат) в целях реализации этих программных документов осуществляет работы по созданию государственной информационной системы «Цифровая аналитическая платформа предоставления статистических данных».

Создание цифровой платформы направлено на достижение следующих целей:

- формирование и использование единого информационного пространства, обеспечивающего эффективную реализацию процесса производства статистической информации в контуре цифрового государственного управления;
- однократное предоставление первичных статистических данных и их многократное использование;
- снижение затрат на сбор, хранение, обработку и распространение статистической информации;
- снижение отчетной нагрузки на респондентов;
- повышение эффективности процесса распространения официальной статистической информации и степени удовлетворенности пользователей предоставленными данными.

В настоящее время Росстат использует SDMX (международный XML формат обмена статистическими данными) в Единой межведомственной информационно-статистической

<sup>1</sup> Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2019 г. № 3074-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/4YeJv8mVcCSeGWTg2kXprmthtNbWyfrU.pdf>.

<sup>2</sup> Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2019 г. № 1189-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/jYh27VIwiZs44qa0IXJZCa3uu7qqLzl.pdf>.

<sup>3</sup> Паспорт национальной программы утвержден решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г. URL: <http://government.ru/info/35568/>.

<sup>4</sup> URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/882/>.

системе (ЕМИСС), а также применяет стандарт Data Documentation Initiative (DDI)<sup>5</sup> при распространении итогов различных выборочных обследований населения.

В целях создания единой методологической и структурной основы для построения интегрированной системы статистических ресурсов авторами была предложена модель статистического показателя, обеспечивающая возможность его унифицированного описания для использования в межведомственных информационных ресурсах [9, 10]. Ряд положений этого подхода нашел отражение в ЕМИСС.

Применение объектных моделей, к которым относятся SDMX и DDI, обеспечивает улучшение понимания данных пользователями и повышение интероперабельности статистических информационных систем. В то же время использование объектного подхода не позволяет преодолеть высокую фрагментацию информационного пространства. Объектные модели имеют существенные ограничения по уровню глубины и сложности, их трудно наращивать и связывать между собой, они не формируют многомерных структур понятий, не отражают вариативность отношений и взаимосвязей, существенно важных для представления концептов реального мира. Именно поэтому публикация открытых статистических данных (Open Statistical Data - OSD) автоматически не дает явных преимуществ [11] - их повторное эффективное использование затруднено, что объясняется в первую очередь фрагментарностью среды OSD, разрозненностью данных и отсутствием возможности их содержательной интерпретации [12].

На решение этой проблемы направлена совокупность технологий семантической сети (Semantic Web - SW), таких как RDF, OWL, SKOS, SPARQL и др. В семантической сети данные представляются в стандартном виде, с учетом отношений (связей) между ними, которые создаются в соответствии с принципами SW<sup>6</sup>. Такое семантическое аннотирование данных позволяет не только человеку, но и компьютеру однозначно определять их содержательную интерпретацию с использованием семантических

моделей (онтологий, тезаурусов, глоссариев и словарей), которые не имеют ограничений по сложности, связанности и вариативности. Коллекции взаимосвязанных наборов данных называют также *связанными данными* (Linked Data - LD)<sup>7</sup>. Публикация LD облегчает поиск и интеграцию данных [13], а технологии SW обеспечивают среду, в которой приложения могут запрашивать данные и управлять ими, формировать интерфейсы и делать выводы с учетом семантических связей. В 2017 г. Консорциум всемирной паутины (World Wide Web Consortium - W3C) рекомендовал связанные данные в качестве наиболее эффективного способа открытия данных в Интернете<sup>8</sup>.

В статистике связанные открытые данные (Linked Open Statistical Data - LOSD) позволяют выполнять комплексный анализ разрозненных и изолированных наборов данных [14-16]. В результате многие национальные статистические службы и государственные органы (например, правительство Шотландии, правительство Фландрии, Национальный институт статистики Италии) уже сейчас активно используют парадигму связанных данных для публикации статистических показателей в Интернете [17, 18]. В этом направлении было предложено множество стандартных словарей (например, QB, SKOS, XKOS) и ведется разработка необходимых семантических моделей (например, в проекте LOD2<sup>9</sup>) [19].

### LOSD в Европейской статистической системе

В рамках Европейской статистической системы (European Statistical System - ESS) создана сеть LOSD ESSnet<sup>10</sup> для сбора и анализа лучшего опыта публикации связанных открытых статистических данных как внутри статистических организаций (национальные статистические службы, Евростат), так и за их пределами (например, программа европейской интероперабельности - ISAI).

В LOSD ESSnet входят четыре национальные статистические службы: Болгарии (координатор проекта), Франции, Ирландии, Италии. В конце 2017 г. стартовал проект, направленный на решение следующих задач:

<sup>5</sup> URL: <https://ddialliance.org/Specification/DDI-Lifecycle/3.2/>.

<sup>6</sup> Berners-Lee T. Linked Data - Design Issues. W3C. URL: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.

<sup>7</sup> URL: <https://www.w3.org/standards/semanticweb/data>.

<sup>8</sup> URL: <https://www.w3.org/TR/dwbp/>.

<sup>9</sup> URL: <http://aksw.org/Projects/LOD2.html>.

<sup>10</sup> URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/essnet-linked-open-statistics\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/essnet-linked-open-statistics_en).

- изучение опыта национальных статистических систем, публикующих статистические данные в виде LOD;

- обеспечение возможности пользователей легко взаимодействовать со статистической информацией, представленной в виде связанных открытых данных;

- подготовка национальных статистических служб к публикации LOD в Европейской статистической системе - ESS;

- разработка рекомендаций о дальнейшем развитии ESS в части получения и использования LOD [20].

Первоначальные связанные открытые статистические данные были опубликованы в апреле и октябре 2018 г., а окончательные результаты получены в апреле 2019 г. Проект показал, что среди национальных статистических служб, которые имеют опыт публикации LOD, существует общее понимание преимуществ связанных данных. К прямым преимуществам относятся: 1) более гибкие средства распространения данных; 2) расширенные возможности анализа данных, в том числе полученных из различных наборов данных; а также 3) возможность связывания с другими источниками (например, в рамках национальной статистической системы); при этом 4) информация о происхождении данных сохраняется. Косвенные преимущества заключаются в том, что проекты LOD способствуют обеспечению внутренней согласованности данных и метаданных, усиливают роль национальных статистических служб в разработке стандартов и стимулируют их партнерские отношения.

Несмотря на то, что связанные данные - это область, которая для национальных статистических служб в основном все еще остается экспериментальной, достигнуто общее понимание необходимости использовать преимущества LOD для скоординированной разработки последующих шагов на уровне ESS. В целях дальнейшей демонстрации осуществимости и преимуществ LOD планируется использовать и конкретные результаты различных экспериментальных проектов.

В разработанной в рамках реализации проекта стратегии определены следующие приоритеты:

- необходимо наращивать потенциал на уровне национальных статистических служб и ESS пос-

редством обучения кадров, совместных пилотных проектов и сотрудничества между междисциплинарными командами;

- общие подходы к LOD и процессы управления ими должны разрабатываться совместно и внедряться в существующие структуры ESS, Евростата и национальных статистических служб, поскольку управление LOD является ключевым элементом;

- несмотря на то, что сегодня существует множество технологий, основным преимуществом ESS должен стать набор стандартных инструментов и руководств, направленный на достижение эффективной работы и надежности;

- ESS следует систематически поддерживать связь с разработчиками стандартов за пределами ЕС (например, Австралии, Японии) [21].

### Онтологии в статистике

Одновременно с развитием связанных статистических данных исследователи пришли к выводу о том, что для обеспечения требований к классификации различных концептов в статистике и управлению ими необходимы значительные расширения. Например, в SKOS - одном из часто используемых в LOD базовом словаре - стандартные отношения («расширяет», «сужает», «связан с»<sup>11</sup>) описывают связи, традиционные для тезаурусов, но они недостаточны для описания статистических классификаторов, которым зачастую свойственны более формально определенные иерархические отношения, например «наследование» или «разделение» (целое/части). Кроме того, иерархии статистических классификаторов структурированы в соответствии с уровнями, отражающими более детальные представления о рассматриваемой предметной области. В то же время управление статистическими концептами требует использования ассоциаций, которые являются более конкретными, чем общие типа «связан с», поскольку необходимо определять как причинно-следственные, так и временные отношения. Для снятия этих ограничений в 2013 г. ООН, ОБСЕ и Евростат предложили использовать расширение XKOS (eXtended Knowledge Organization System), которое позволяет представить более подробные описания, необходимые для управления статис-

<sup>11</sup> «broader than», «narrower than», and «related to».

тическими классификаторами, расширяя существующие определения объектов и отношений классов SKOS. XKOS разработан не только на основе потребностей статистического сообщества, но и с учетом требований терминологических стандартов, в частности ИСО 704: 2009 (ISO 704) и ИСО 1087-1: 2000 (ISO 1087), которые определяют конструкции и отношения, необходимые для управления концептами и полного описания статистических классификаторов [22]. Другие варианты расширения SKOS и применения расширенного состава внешних словарей и моделей представлены также в проекте открытых данных Японии<sup>12</sup>.

Онтологии уже на протяжении многих лет успешно используются в менее формализованном пространстве Semantic Web, обеспечивая формальное именование, определение и описание концептов предметной области, а также отношения между этими концептами. В официальной статистике также существует ряд моделей, словарей или других семантических моделей, но они, как правило, не являются формально выраженными или согласованными друг с другом.

Большая работа по развитию онтологий в государственных данных, в том числе в домене статистики, проводится в Великобритании, активно реализующей цифровую трансформацию государственного управления<sup>13</sup>. На ранних стадиях публикации связанных государственных данных было определено, что практически все они принимают форму таблиц или многомерных кубов. При этом зачастую необходимо обращаться к организациям (ведомствам, подведомственным структурам и т. д.) не только для того, чтобы описать их структуру, но и для того, чтобы иметь возможность связывать данные с теми организациями, которые их собирают, лицензируют и публикуют.

Процесс развития государственных данных, направленный на достижение пятого уровня 5-звездочной модели зрелости, предложенной Тимом Бернерсом-Ли<sup>14</sup> (все государственные данные открыты, связаны и опубликованы в машиночитаемом формате, предоставляя потребителю контекст), сдерживается отсутствием доступных онтологий или стандартов. Поэтому при подде-

жке Национального архива Великобритании была поставлена задача разработать онтологии для представления кубов данных (статистика, измерения, расходы) и для представления организаций, а затем встроить их в международные стандарты.

В рамках этой программы был разработан так называемый Словарь кубов данных - Data Cube Vocabulary, который в 2014 г. был рекомендован W3C<sup>15</sup> и широко используется в различных областях. В основе словаря лежит концепт «набор данных», который представляет собой совокупность наблюдений. Наблюдения организованы по набору измерений (например, время, географический регион), и каждое наблюдение имеет одно или несколько связанных измерений (например, структура населения или качество воздуха). Для надежной интерпретации измерений может использоваться другая информация, такая как единицы измерения или используемый процесс измерения; эти аннотации называются атрибутами. Также была разработана и принята в качестве рекомендации W3C Онтология организации (Organization Ontology)<sup>16</sup>, позволяющая публиковать и связывать информацию об организациях и их структуре.

В то же время совместно с органом по стандартизации электронного правительства Великобритании (LeGSB iStandUK) велась работа над созданием Онтологии расходов (Payment Ontology)<sup>17</sup> для описания данных о расходах правительства на местном уровне. Сложность моделирования информации о расходах заключается в том, что у каждого местного органа управления существует свой способ организации анализа собственных расходов: различные способы группировки и классификации, а также установление связей как с бюджетом, так и с услугами. Применение онтологий допускает использование открытого (расширяемого) набора схем анализа, каждая из которых описывает себя и организована с использованием подхода SKOS. В основе онтологии лежит Data Cube Vocabulary. Это позволило, с одной стороны, гибко публиковать результаты анализа, сохраняя то значение (семантику), которое необходимо органам власти на местах, а с другой - обеспечило возможность их сопоставле-

<sup>12</sup> URL: <http://data.e-stat.go.jp/lodw/en/outline/example#1-3-7>.

<sup>13</sup> URL: <https://ukparliament.github.io/ontologies/>.

<sup>14</sup> Berners-Lee T. 5-Star Open Data. URL: <http://5stardata.info/en/>.

<sup>15</sup> The RDF Data Cube Vocabulary. URL: <https://www.w3.org/TR/vocab-data-cube/>.

<sup>16</sup> Organization Ontology: ORG. URL: <https://www.w3.org/TR/vocab-org/>.

<sup>17</sup> URL: <https://www.epimorphics.com/casestudy/data-gov-uk/>.

ния и проведения комплексного анализа данных различных ведомств.

Национальный институт статистики Италии (Italian National Institute of Statistics - Istat) также сообщает об использовании онтологий для целей интеграции и распространения данных. Они основываются на парадигме управления данными на базе онтологий (OBDM), предложенной для интеграции нескольких разнородных источников данных. Этот опыт был применен на портале связанных открытых данных Istat [23]. Онтологии использовались и в ходе проведения переписи населения. На сегодняшний день опубликованы:

- Онтология «Местоположение» - итальянский профиль приложения для базового европейского словаря «Местоположение»<sup>18</sup>, который отражает основные характеристики адреса;

- Онтология «Население и домашнее хозяйство» - итальянский профиль приложения, который описывает людей, их место жительства, место рождения и домашнее хозяйство;

- Универсальная онтология - версия Istat для профилирования онтологии GSIM Общей информационной статистической модели (Generic Statistic Information Model, GSIM), разрабатываемой ЕЭК ООН<sup>19</sup>.

GSIM содержит объекты, которые определяют информацию о реальном мире («информационные объекты»), и включает данные и метаданные (такие как классификации), а также правила и параметры, необходимые для запуска процессов управления (например, правила редактирования данных). GSIM идентифицирует около 110 информационных объектов, которые объединены в четыре группы верхнего уровня:

- Группа «*Бизнес*» используется для определения планов и статистических программ, а также процессов, выполняемых для реализации этих программ. Она включает в себя определение статистических требований, бизнес-процессов, составляющих статистические программы и их оценку.

- Группа «*Обмен*» применяется для каталогизации информации, которая поступает в статистическую организацию и выходит из нее через каналы обмена. Она включает в себя объекты,

которые описывают сбор и распространение информации.

- Группа «*Понятия*» служит основой для определения семантики данных, обеспечивая понимание того, какие данные измеряются.

- Группа «*Структура*» используется для описания и определения терминов, применяемых в отношении информации и ее структуры [24].

В ЕЭК ООН внедрение онтологий ведется группой высокого уровня по модернизации официальной статистики (High-Level Group for the Modernisation of Official Statistics - HLG-MOS<sup>20</sup>). В ней выделена группа поддержки стандартов<sup>21</sup>, сформированная для того, чтобы найти способы разработки, улучшения, интеграции, продвижения стандартов, необходимых для модернизации статистики, и содействовать их внедрению. Она несет операционную ответственность за поддержание и развитие Общей модели деятельности для статистических организаций (GAMSO)<sup>22</sup>, Общей модели статистических бизнес-процессов (GSBPM)<sup>23</sup>, Общей модели статистической информации (GSIM) и документации Общей архитектуры производства статистики (CSPA)<sup>24</sup>. Группа ведет работу по следующим направлениям:

- связывание GSBPM и GSIM;

- согласование комплексных процессов GSBPM с GAMSO;

- создание базовой онтологии для официальной статистики;

- глоссарий метаданных.

Создание Базовой Онтологии для официальной статистики (Core Ontology for Official Statistics - COOS) направлено на решение проблемы разнородности и фрагментарности существующих семантических моделей в статистике. Реализация этого мероприятия началась в ноябре 2018 г.

Задачами COOS являются:

- обеспечить формальное представление (используется OWL) базовых понятий, присутствующих в основных моделях, особенно тех, которые не имеют формального моделирования (GSPBM, GAMSO);

- определить отношения между этими понятиями, в частности между теми, которые принадлежат к разным моделям;

<sup>18</sup> URL: <https://joinup.ec.europa.eu/solution/core-location-vocabulary>.

<sup>19</sup> URL: <https://www.istat.it/en/ontology>.

<sup>20</sup> URL: <https://statswiki.unecce.org/pages/viewpage.action?pageId=187891840>.

<sup>21</sup> URL: <https://statswiki.unecce.org/display/hlgbas/Modernisation+Groups>.

<sup>22</sup> URL: [https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/2015/12-Generic\\_Activity\\_Model\\_for\\_Statistical\\_Organisations\\_HLG.pdf](https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/2015/12-Generic_Activity_Model_for_Statistical_Organisations_HLG.pdf).

<sup>23</sup> URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/gsbpm-generic-statistical-business-process-model-theme\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/gsbpm-generic-statistical-business-process-model-theme_en).

<sup>24</sup> URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/07a\\_validation\\_services\\_developed\\_in\\_the\\_ess\\_-\\_cspa.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/07a_validation_services_developed_in_the_ess_-_cspa.pdf).

- предложить отношения между статистическими понятиями и объектами, определенными в других онтологиях.

Косвенной, но важной целью является также создание сообщества статистиков, заинтересованных в разработке онтологий. Команда COOS начала работать в феврале 2019 г. посредством виртуальных собраний на основе специального хранилища GitHub с целью создания первой версии COOS и ее последующего представления на семинаре HLG-MOS [25].

### Собственный опыт разработок в области LOD2

В 2016 г. в Российском экономическом университете имени Г.В. Плеханова (РЭУ им. Г.В. Плеханова) стартовал научно-исследовательский проект - «Центр семантической интеграции» (ЦСИ)<sup>25</sup>, направленный на достижение следующих целей:

- исследование и апробация современных подходов к управлению семантическими активами, разработке методов и инструментов семантической интеграции на основе принципов MDA (архитектура, управляемая моделью) и повторного использования семантических активов для обеспечения семантической интероперабельности;
- создание платформы коллективной работы, которая обеспечит возможность каталогизации

и управления семантическими активами, предоставит инструментарий моделирования информационных систем и сервисов информационного обмена, а также перевода открытых данных в связанные данные для сопоставления, анализа и визуализации.

В 2018 г. в РЭУ им. Г.В. Плеханова была организована научная лаборатория (НЛ) «Семантической интеграции и анализа», которая развивает созданный макет ЦСИ и ведет на его базе работу по ряду направлений:

- формализация знаний на основе создания, распространения и повторного использования семантических моделей;
- обеспечение семантической интероперабельности для построения экосистем цифровых отраслей;
- развитие комплексного анализа данных статистики и мониторинга за счет использования семантических связей.

В рамках НЛ «Семантической интеграции и анализа» проводятся исследования и апробация различных методов и инструментов, предназначенных для создания, распространения, публикации и повторного использования семантических моделей, а также обогащения данных семантическими связями, например используемых в проекте LOD2 Statistical Workbench (см. рис. 1).

В области статистики в начале 2019 г. сотрудниками лаборатории с использованием макета

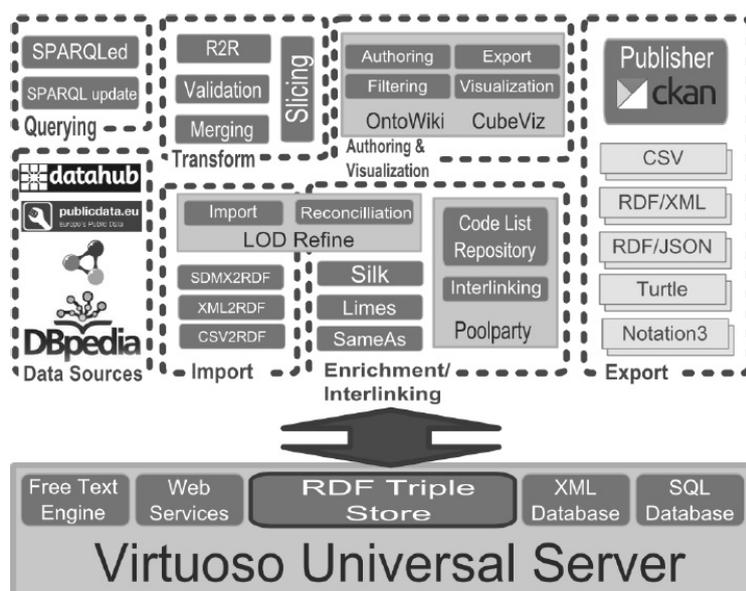


Рис. 1. Пример архитектуры приложения LOD2 Statistical Workbench

Источник: [26].

<sup>25</sup> URL: <http://csi.semanticpro.org/>.

ЦСИ были проведены работы по апробации технологии перевода данных EuroStat (Population as a percentage of EU28 population) в LOD.

В ходе этих работ была выполнена загрузка схем данных в формате SDMX, полученных на сайте Евростата, а также загрузка самих данных в формате CSV. С использованием инструмента Open Refine<sup>26</sup> проведена загрузка CSV с преобразованием в RDF.

В процессе преобразования проводились разметка данных в структуре RDF Data Cube Vocabulary и назначение словарей (например, указывалось, что выбранное поле соответствует skos:prefLabel определенного словаря). Для установки связи между элементами наборов данных после загрузки использовался инструмент Silk<sup>27</sup>. На рис. 2 представлен пример визуализации данных.

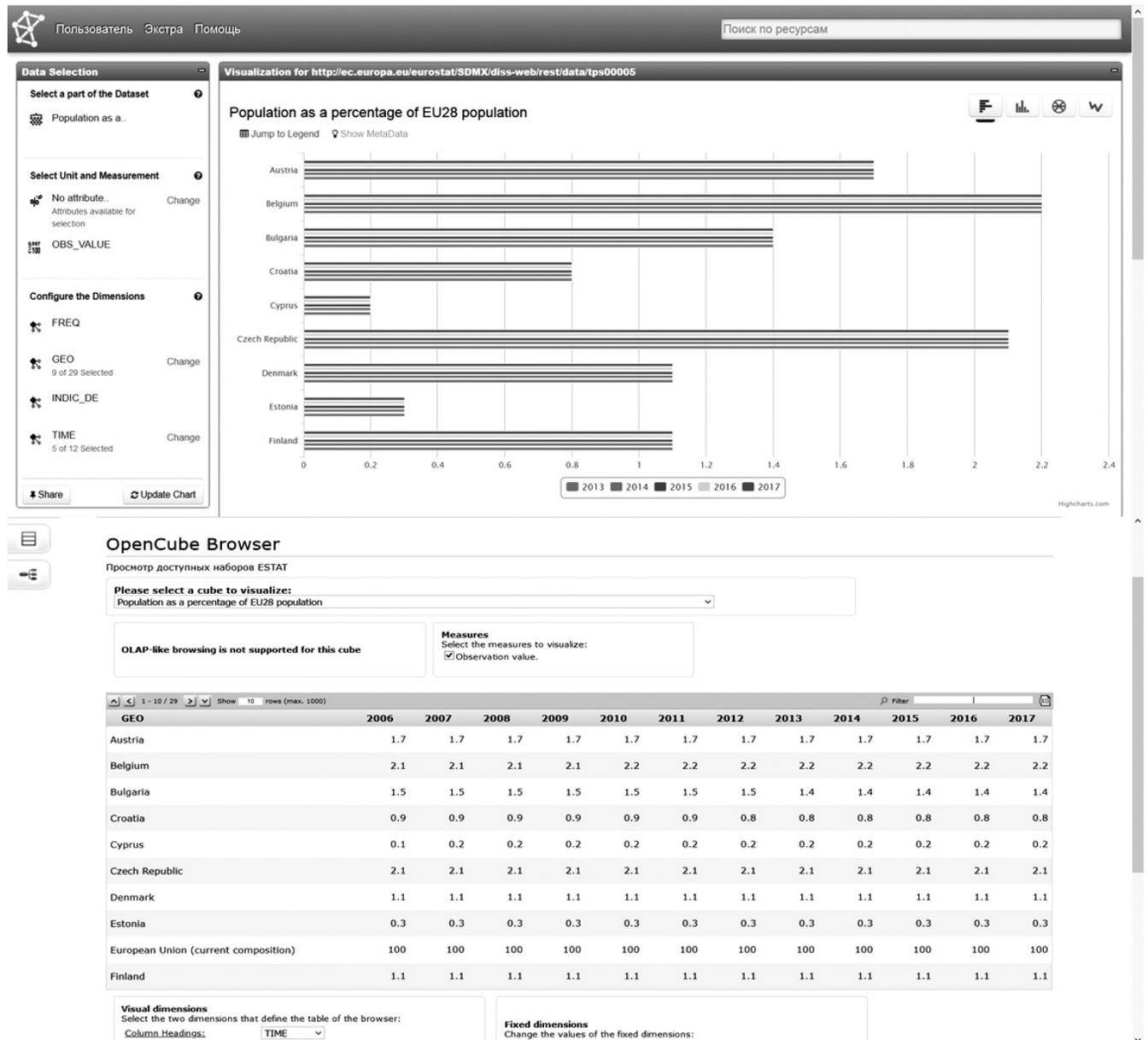


Рис. 2. Пример визуализации загруженных данных Евростата

<sup>26</sup> URL: <https://openrefine.org/>.

<sup>27</sup> URL: <http://silkframework.org/>.

Визуализация данных выполнялась путем применения двух инструментов: OntoWiki<sup>28</sup> для построения графиков и OpenCube Open Source Toolkit<sup>29</sup> для отображения данных в виде таблиц.

### Заключение

Представленный в данной статье анализ публикаций и материалов, посвященных связанным статистическим данным, а также применению онтологий для формирования их семантических описаний, позволяет сделать вывод, что это направление исследований не только актуально, но и является одним из наиболее важных трендов развития международной статистики в цифровом обществе. Показано, что, несмотря на ряд концептуальных документов и множество научных исследований, практические работы по распространению LOD пока еще носят фрагментарный характер. Наборы данных (например, Евроста), заявленные как связанные, к сожалению, зачастую недоступны, а реализованные в рамках академических исследований проекты значимых практических результатов пока не дали.

Следует признать, что создание и распространение семантических моделей - достаточно сложная, трудоемкая и многоаспектная работа, которая может быть выполнена лишь благодаря значительным совместным усилиям ИТ-специалистов и экспертов соответствующей предметной области. В то же время вложенные в «связывание» данных усилия вознаграждаются достижением нового уровня статистического анализа с применением средств визуализации и предоставлением возможности в полной мере учитывать знания и контекст, сформированные благодаря использованию семантического подхода.

Исходя из проведенного анализа и имеющегося опыта, мы предлагаем определить в качестве приоритетных следующие направления исследований и разработок:

- создание и распространение статистических онтологий и других семантических моделей статистических данных (инструменты и методы);
- инструменты и методы коллективной работы ИТ-специалистов и статистиков-методологов;

- средства визуализации, демонстрирующие преимущества связанных статистических данных;
- методы и инструменты управления семантическими моделями статистических данных.

Для российской статистики, на наш взгляд, наиболее актуальными (с учетом установленных национальных целей социально-экономического развития страны) и перспективными (с учетом накопленного разнопланового и значительного объема статистического материала) являются следующие предметные области: демография, уровень жизни (доходы населения, бедность, социальная помощь), рынок труда.

### Литература

1. **Kalampokis E., Tambouris E., Tarabanis K.** A Classification Scheme for Open Government Data: Towards Linking Decentralised Data // *International Journal of Web Engineering and Technology (IJWET)*. 2011. Vol. 6. No. 3. P. 266-285. URL: <http://www.inderscience.com/offer.php?id=40725>.
2. **Attard J.** et al. A Systematic Review of Open Government Data Initiatives // *Government Information Quarterly*. 2015. Vol. 32. Iss. 4. P. 399-418. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.006>.
3. **Zuiderwijk A., Janssen M.** Open Data Policies, Their Implementation and Impact: A Framework for Comparison // *Government Information Quarterly*. 2014. Vol. 31. Iss. 1. P. 17-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.04.003>.
4. Commission Notice - Guidelines on Recommended Standard Licences, Datasets and Charging for the Reuse of Documents // *Official Journal of the European Union*. C 240, 24.7.2014, p. 1-10. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52014XC0724%2801%29>.
5. **Capadislis S., Auer S., Ngonga Ngomo A.-C.** Linked SDMX Data // *Semantic Web*. 2015. Vol. 6. No. 2. P. 105-112. URL: <http://semantic-web-journal.org/system/files/swj454.pdf>.
6. **Cyganiak R., Hausenblas M., McCuire E.** Official Statistics and the Practice of Data Fidelity // Wood D. (ed.) *Linking Government Data* https. New York: Springer-Verlag, 2011. P. 135-151. doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1767-5>.
7. **Kalampokis E.** et al. Open Statistics: The Rise of a New Era for Open Data? // Scholl H. et al. (eds) *Electronic Government. EGOV 2016. Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 9820. Springer, Cham. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44421-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44421-5_3).
8. **Janssen M., van den Hoven J.** Big and Open Linked Data (BOLD) in Government: A Challenge to Transparency

<sup>28</sup> URL: <http://ontowiki.net/>.

<sup>29</sup> URL: <http://opencube-toolkit.eu/>.

and Privacy? // *Government Information Quarterly*. 2015. Vol. 32. Iss. 4. P. 363-368. doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.11.007>.

9. **Акаткин Ю.М., Лайкам К.Э.** Методологические проблемы унифицированного описания статистических показателей для использования в межведомственных информационных ресурсах // *Вопросы статистики*. 2010. № 7. С. 3-9.

10. **Акаткин Ю.М., Лайкам К.Э.** О некоторых методических вопросах унифицированного описания статистического показателя // *Вопросы статистики*. 2011. № 7. С.11-19.

11. **Janssen M., Charalabidis Y., Zuiderwijk A.** Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government // *Information System Management*. 2012. Vol. 29. Iss. 4. P. 258-268. doi: <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740>.

12. **Hassani H., Saporta G., Silva E.S.** Data Mining and Official Statistics: The Past, the Present, and the Future // *Big Data*. 2014. Vol. 2. No. 1. P. 31-43. doi: <https://doi.org/10.1089/big.2013.0038>.

13. **Bizer C., Heath T., Berners-Lee T.** Linked Data: The Story so Far // *Semantic Services, Interoperability and Web Applications: Emerging Concepts*. IGI Global, 2009. P. 205-227. doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-593-3>.

14. **Abellro A.** et al. Fusion Cubes: Towards Self-Service Business Intelligence // *International Journal of Data Warehousing and Mining*. 2013. Vol. 9. Iss. 2. P. 66-88. doi: <https://doi.org/10.4018/jdwm.2013040104>.

15. **Kalampokis E., Tambouris E., Tarabanis K.** Linked open cube analytics systems: Potential and challenges // *IEEE Intelligent Systems*. 2016. Vol. 31. Iss. 5. P. 89-92. doi: <https://doi.org/10.1109/MIS.2016.82>.

16. **Bischof S.** et al. Enriching Integrated Statistical Open City Data by Combining Equational Knowledge and Missing Value Imputation // *Journal of Web Semantics*. 2018. Vol. 48. P. 22-47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2017.09.003>.

17. **Klímek J.** et al. Publication and Usage of Official Czech Pension Statistics Linked Open Data // *Journal of Web Semantics*. 2018. Vol. 48. P. 1-21. doi: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2017.09.002>.

18. **Chaniotaki E.** et al. Exploiting Linked Statistical Data in Public Administration: The Case of the Greek Ministry of

Administrative Reconstruction. 23rd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2017), Boston, MA, USA, August 10-12, 2017. URL: <https://aisel.aisnet.org/amcis2017/eGovernment/Presentations/15/>.

19. **Kalampokis E., Zeginis D., Tarabanis K.** On modeling linked open statistical data // *Journal of Web Semantics*. 2019. Vol. 55. P. 56-68. doi: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2018.11.002>.

20. **LOSD Publication and Capacity Building. D1.1 Vision, Stakeholders and Business Case Definition.** 15th April 2018. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/d1.1\\_vision\\_stakeholders\\_and\\_business\\_case\\_v3.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/d1.1_vision_stakeholders_and_business_case_v3.pdf).

21. **Eurostat. ESS Vision 2020: DIGICOM, Towards an ESS Strategy on (Linked) Open Data** URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/lod-strategic-documents\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/lod-strategic-documents_en).

22. **Cotton F.** et al. XKOS: An SKOS Extension for Statistical Classifications. Conference: ISI 2014, 59 World Statistics Congress, Hong Kong, China, August 2014. URL: [https://www.researchgate.net/publication/280740700\\_XKOS\\_An\\_SKOS\\_Extension\\_for\\_Statistical\\_Classifications/stats](https://www.researchgate.net/publication/280740700_XKOS_An_SKOS_Extension_for_Statistical_Classifications/stats).

23. **Aracri R.M.** et al. Using Ontologies for Official Statistics: The Istat Experience // Garrigys I., Wimmer M. (eds) *Current Trends in Web Engineering. ICWE 2017. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10544. Springer, Cham. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74433-9\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74433-9_15).

24. **Generic Statistical Information Model (GSIM).** High-level Workshop on Modernization of Official Statistics. Nizhni Novgorod, Russian Federation, 10-12 June 2014. URL: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/fund.principles/2014/2-Generic\\_Statistical\\_Information\\_Model\\_EN.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/fund.principles/2014/2-Generic_Statistical_Information_Model_EN.pdf).

25. **Cotton F.** Core Ontology for Official Statistics. Conference of European Statisticians. ModernStats World Workshop 2019. 26-28 June 2019, Geneva, Switzerland. URL: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.58/2019/mtg2/MWW2019\\_COOS\\_Cotton\\_Abstract.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.58/2019/mtg2/MWW2019_COOS_Cotton_Abstract.pdf).

26. **Janev V.** et al. Supporting the Linked Data Publication Process with the LOD2 Statistical Workbench // *Semantic Web - Interoperability, Usability, Applicability*. Under review: submitted on 29.11.2013. URL: <http://www.semantic-web-journal.net/system/files/swj591.pdf>.

## Информация об авторах

*Акаткин Юрий Михайлович* - канд. экон. наук, заведующий научной лабораторией «Семантического анализа и интеграции», Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. 117997, г. Москва, Стремянный пер, 36. E-mail: [u.akatkin@semanticpro.org](mailto:u.akatkin@semanticpro.org). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6659-0961>.

*Лайкам Константин Эмильевич* - д-р экон. наук, канд. техн. наук, заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики; директор НИИ «Институт современных экономических исследований», Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. 107450, г. Москва, ул. Мясницкая, 39, с. 1; 117997, г. Москва, Стремянный пер, 36. E-mail: [laikam@gks.ru](mailto:laikam@gks.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3205-1457>.

*Ясиновская Елена Донатовна* - старший научный сотрудник научной лаборатории «Семантического анализа и интеграции», Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. 117997, г. Москва, Стремянный пер, 36. E-mail: [elena@semanticpro.org](mailto:elena@semanticpro.org). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-3549>.

## References

1. **Kalampokis E., Tambouris E., Tarabanis K.** A Classification Scheme for Open Government Data: Towards Linking Decentralised Data. *International Journal of Web Engineering and Technology (IJWET)*. 2011;6(3):266-285. Available from: <http://www.inderscience.com/offer.php?id=40725>.
2. **Attard J.** et al. A Systematic Review of Open Government Data Initiatives. *Government Information Quarterly*. 2015;32(4):399-418. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.07.006>.
3. **Zuiderwijk A., Janssen M.** Open Data Policies, Their Implementation and Impact: A Framework for Comparison. *Government Information Quarterly*. 2014;31(1):17-19. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.04.003>.
4. Commission Notice - Guidelines on Recommended Standard Licences, Datasets and Charging for the Reuse of Documents. *Official Journal of the European Union*. C 240/1, 24.7.2014, p. 1-10. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52014XC0724%2801%29>.
5. **Capadislis S., Auer S., Ngonga Ngomo A.-C.** Linked SDMX Data. *Semantic Web*. 2015;6(2):105-112. Available from: <http://semantic-web-journal.org/system/files/swj454.pdf>.
6. **Cygniak R., Hausenblas M., McCuirc E.** Official Statistics and the Practice of Data Fidelity. In: Wood D. (ed.) *Linking Government Data*. New York: Springer-Verlag; 2011. P. 135-151. Available from: doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1767-5>.
7. **Kalampokis E.** et al. Open Statistics: The Rise of a New Era for Open Data? In: Scholl H. et al. (eds) *Electronic Government. EGOV 2016. Lecture Notes in Computer Science, Vol 9820*. Springer, Cham. Available from: doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44421-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44421-5_3).
8. **Janssen M., van den Hoven J.** Big and Open Linked Data (BOLD) in Government: A Challenge to Transparency and Privacy? *Government Information Quarterly*. 2015;32(4):363-368. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.11.007>.
9. **Akatkin Yu.M., Laikam K.E.** Methodological Problems of Unified Description of Statistical Indicators for Inter-Agencies Information Resources. *Voprosy Statistiki*. 2010;(7):3-9. (In Russ.)
10. **Akatkin Yu.M., Laikam K.E.** Selected Methodological Questions of Unified Description of Statistical Indicator. *Voprosy Statistiki*. 2011;(7):11-19. (In Russ.)
11. **Janssen M., Charalabidis Y., Zuiderwijk A.** Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government. *Information System Management*. 2012;29(4):258-268. Available from: doi: <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740>.
12. **Hassani H., Saporta G., Silva E.S.** Data Mining and Official Statistics: The Past, the Present, and the Future. *Big Data*. 2014;2(1):31-43. Available from: doi: <https://doi.org/10.1089/big.2013.0038>.
13. **Bizer C., Heath T., Berners-Lee T.** Linked Data: The Story so Far. In: *Semantic Services, Interoperability and Web Applications: Emerging Concepts*. IGI Global; 2009. P. 205-227. Available from: doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-60960-593-3>.
14. **Abellro A.** et al. Fusion Cubes: Towards Self-Service Business Intelligence. *International Journal of Data Warehousing and Mining*. 2013;9(2):66-88. Available from: doi: <https://doi.org/10.4018/jdwm.2013040104>.
15. **Kalampokis E., Tambouris E., Tarabanis K.** Linked open cube analytics systems: Potential and challenges. *IEEE Intelligent Systems*. 2016;31(5):89-92. Available from: doi: <https://doi.org/10.1109/MIS.2016.82>.
16. **Bischof S.** et al. Enriching Integrated Statistical Open City Data by Combining Equational Knowledge and Missing Value Imputation. *Journal of Web Semantics*. 2018;(48):22-47. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2017.09.003>.
17. **Klimek J.** et al. Publication and Usage of Official Czech Pension Statistics Linked Open Data. *Journal of Web Semantics*. 2018;(48):1-21. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2017.09.002>.
18. **Chaniotaki E.** et al. Exploiting Linked Statistical Data in Public Administration: The Case of the Greek Ministry of Administrative Reconstruction. In: *23rd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2017), Boston, MA, USA, August 10-12, 2017*. Available from: <https://aisel.aisnet.org/amcis2017/eGovernment/Presentations/15/>.
19. **Kalampokis E., Zeginis D., Tarabanis K.** On Modeling Linked Open Statistical Data. *Journal of Web Semantics*. 2019;(55):56-68. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2018.11.002>.
20. *LOSD Publication and Capacity Building. D1.1 Vision, Stakeholders and Business Case Definition*. 15th April 2018. Available from: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/d1.1\\_vision\\_stakeholders\\_and\\_business\\_case\\_v3.pdf](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/d1.1_vision_stakeholders_and_business_case_v3.pdf).
21. Eurostat. *ESS Vision 2020: DIGICOM, Towards an ESS Strategy on (Linked) Open Data*. Available from: [https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/lod-strategic-documents\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/lod-strategic-documents_en).
22. **Cotton F.** et al. XKOS: An SKOS Extension for Statistical Classifications. In: *Conference: ISI 2014, 59 World Statistics Congress, Hong Kong, China, August 2014*. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/280740700\\_XKOS\\_An\\_SKOS\\_Extension\\_for\\_Statistical\\_Classifications/stats](https://www.researchgate.net/publication/280740700_XKOS_An_SKOS_Extension_for_Statistical_Classifications/stats).
23. **Aracri R.M.** et al. Using Ontologies for Official Statistics: The Istat Experience. In: Garrigys I., Wimmer M. (eds) *Current Trends in Web Engineering. ICWE 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10544*. Springer, Cham. Available from: doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74433-9\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74433-9_15).
24. Generic Statistical Information Model (GSIM). In: *High-level Workshop on Modernization of Official Statistics. Nizhni Novgorod, Russian Federation, 10-12 June 2014*. Available from: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/fund.principles/2014/2-Generic\\_Statistical\\_Information\\_Model\\_EN.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/fund.principles/2014/2-Generic_Statistical_Information_Model_EN.pdf).

25. **Cotton F.** Core Ontology for Official Statistics. In: *Conference of European Statisticians. ModernStats World Workshop 2019. 26-28 June 2019, Geneva, Switzerland.* Available from: [https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.58/2019/mtg2/MWW2019\\_COOS\\_Cotton\\_Abstract.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.58/2019/mtg2/MWW2019_COOS_Cotton_Abstract.pdf).
26. **Janev V.** et al. Supporting the Linked Data Publication Process with the LOD2 Statistical Workbench. *Semantic Web - Interoperability, Usability, Applicability.* Under review: submitted on 29.11.2013. Available from: <http://www.semantic-web-journal.net/system/files/swj591.pdf>.

### About the authors

*Yuri M. Akatkin* - Cand. Sci. (Econ.), Head, Laboratory of Semantic Analysis and Integration, Plekhanov Russian University of Economics. 36, Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russia. E-mail: [u.akatkin@semanticpro.org](mailto:u.akatkin@semanticpro.org). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6659-0961>.

*Konstantin E. Laykam* - Dr. Sci. (Econ.), Cand. Sci. (Tech.), Deputy Head, Federal State Statistics Service; Director, Institute of Modern Economic Researches, Plekhanov Russian University of Economics. 39, Myasnitskaya Str., Bldg.1, Moscow, 107450, Russia; 36, Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russia. E-mail: [laikam@gks.ru](mailto:laikam@gks.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3205-1457>.

*Elena D. Yasinovskaya* - Senior Researcher, Laboratory of Semantic Analysis and Integration, Plekhanov Russian University of Economics, 36, Stremyanny Lane, Moscow, 117997, Russian Federation. E-mail: [elena@semanticpro.org](mailto:elena@semanticpro.org). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8226-3549>.

### Качество и факторы экономического развития: вопросы оценки и анализа

Геннадий Оразович Куранов<sup>а)</sup>,  
Раиса Федоровна Лукьяненко<sup>б)</sup>

<sup>а)</sup> Министерство экономического развития Российской Федерации, г. Москва, Россия;

<sup>б)</sup> АНО «Институт исследований и экспертизы Внешэкономбанка», г. Москва, Россия

*В условиях исчерпания экстенсивных факторов экономического роста и смещения целей развития в сторону качества жизни качество роста становится главным условием дальнейшего развития экономики страны и социального прогресса. В статье исследуется многоаспектное понятие качества экономического роста и его содержание не только со стороны таких характеристик роста, как динамичность, устойчивость, состоятельность, эффективность и прогрессивность, но и со стороны результатов социального развития и инклюзивности роста, а также факторов, их определяющих. Раскрывается взаимосвязь, взаимоподдержка и конкурентность отдельных составляющих роста и его факторов, в том числе динамичности и инклюзивности роста. Указывается на важность понимания инклюзивности как создания равных, недискриминационных условий для развития всех групп населения и субъектов экономики, а не только равномерного распространения результатов развития. Отмечается значение качества роста как связующего звена текущего роста и устойчивого развития в долгосрочной перспективе. При этом важно рассматривать качество роста не только как результат развития, но и как фактор и условие дальнейшего прогресса, что пока не вполне отражается современными системами индексов развития, используемыми международными организациями. Соответственно расширению понятия качества роста должна развиваться система индикаторов качества экономического развития. Использование достижений теории эндогенного роста позволяет оценить вклад отдельных факторов в экономический рост. Показывается, что наряду с инвестициями в основной капитал ведущую роль в современных условиях приобретает качество человеческого капитала, в создании которого участвуют образование, здравоохранение, наука и культура, при этом ведущее значение в период формирования нового (VI) технологического уклада приобретает образование, с учетом воспитания творческого поколения молодежи, которая будет создавать этот уклад. Вклад этих отраслей в долгосрочный рост экономики значительно превышает затраты на их развитие. Большое внимание в статье уделяется исследованию факторов, определяющих качество результатов образования в целом, и особенно, в региональном разрезе. Отмечается, что в условиях развития современных технологий передачи данных и знаний, а также стандартизации и регламентации процессов предоставления услуг важно сохранять содержательную сторону услуг образования, нацеленности их на формирование творческой личности и передачу навыков творческой работы. Только это обеспечит участие и преимущества для страны в создании нового технологического уклада.*

*Исследуются факторы, в наибольшей степени влияющие на уровень и качество образования, а также дифференциацию регионов по этим показателям, в том числе: состояние материально-технической базы, наличие и квалификация кадров, условия предоставления услуг и другие. Изучается влияние факторов ресурсной обеспеченности регионов, удаленности от центров притяжения кадров и формирующихся научных центров, национально-исторических особенностей регионов. Приводятся данные по «кадровой миграции» молодежи образовательного и постобразовательного возраста и делаются соответствующие выводы о некотором истощении этого ресурса в ряде регионов. Отмечается, что для уменьшения дифференциации регионов по качеству образования недостаточно усилий регионов и перераспределения средств через федеральный бюджет, а также усилий бизнеса. Необходимы нестандартные решения, которые позволят использовать потенциал молодежи в отдаленных и незатронутых научной централизацией регионах, как важный человеческий фактор развития. Рассматриваются некоторые направления решения этой проблемы.*

*Ключевые слова:* качество роста, экономическая динамика, инклюзивный рост, устойчивость, эффективность, человеческий капитал, инвестиции, инновации, образование, индикаторы, валовой внутренний продукт (ВВП), потенциальный ВВП, региональный анализ.

*JEL:* B41, E23, E32, N22, N64.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-17-33>.

*Для цитирования:* Куранов Г.О., Лукьяненко Р.Ф. Качество и факторы экономического развития: вопросы анализа и оценки. Вопросы статистики. 2020;27(2):17-33.

## Quality and Factors of Economic Development: Matters of Evaluation and Analysis

---

Gennadii O. Kuranov<sup>a)</sup>,  
Raisa F. Luk'yanenko<sup>b)</sup>

<sup>a)</sup> Ministry of Economic Development of the Russian Federation, Moscow, Russia;

<sup>b)</sup> Vnesheconombank Institute, Moscow, Russia

*With the exhaustion of the extensive factors of economic growth and the shift of development goals towards the quality of life, the quality of growth becomes the main condition for the further development of the country's economy and social progress. This article addresses the multifaceted concept of the quality of economic growth and its content not only on the part of growth characteristics as dynamism, stability, consistency, efficiency, and progressiveness but also results of social development and inclusiveness of growth, as well as their determining factors. The interconnection, mutual support, and competitiveness of selected components of growth and its factors, including dynamism and growth inclusiveness are reviewed. The authors focus on the importance of understanding inclusiveness as creating equal, non-discriminatory conditions for the development of all population groups and economic entities, and not just the even distribution of development results. It is noted that the quality of growth is relevant as a link between current growth and sustainable development in the long term. It is essential to consider the quality of growth not only as a result of development but as a factor and condition for further progress, which is not yet fully reflected in the modern systems of development indices used by international organizations. A system of indicators of the quality of economic development should be developed according to the expansion of the concept of quality of growth. Using the advancement of the theory of endogenous growth makes it possible to assess the role of individual factors in economic growth. Along with fixed asset investments, the leading role in modern conditions is taken on by the quality of human capital, in the formation of which participate education, healthcare, science, and culture, while education, taking into account its vital role in the emergence of a new (VI) technological paradigm, deals with raising and nurturing the creative generation of young people who will shape the new order. The contribution of these industries to the long-term growth of the economy significantly exceeds their development costs. Considerable attention is paid to the study of factors determining the quality of education in general, especially at the regional level. It is noted that amidst the development of modern technologies responsible for the transfer of data and knowledge, as well as standardization and regulation of the processes of providing services, it is necessary to maintain the content of education services, their focus on the shaping of a creative personality and transferring creative work skills. Only this will ensure the country's participation and its benefits in the creation of a new technological structure.*

*The article examines factors that most affect the level and quality of education, and touch upon differentiation of regions according to these indicators. Among them: the state of the material and technical base, personnel availability and qualifications, terms for the provision of services, and others. The authors delve into the influence of region resource provision factors, remoteness from labour force centers of gravity and emerging research centers, as well as national particularities and historical background of the regions. The data on the "personnel migration" of young people of educational and post-educational age are presented. Relevant conclusions are made about some depletion of this resource in several remote regions. The efforts of the regions and the redistribution of funds through the federal budget, as well as business efforts, are not enough to reduce the regional differentiation in education quality. This requires tailored solutions allowing to use the potential of young people from remote regions and regions not affected by scientific centralization, as an important human development factor. The paper considers directions for solving this problem.*

**Keywords:** quality of growth, economic dynamics, inclusive growth, sustainability, efficiency, human capital, investment, innovation, education, indicators, gross domestic product (GDP), potential GDP, regional analysis.

**JEL:** B41, E23, E32, N22, N64.

**doi:** <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-17-33>.

**For citation:** Kuranov G.O., Luk'yanenko R.F. Quality and Factors of Economic Development: Matters of Evaluation and Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):17-33. (In Russ.)

## О содержании и индикаторах качества роста

Динамика, качество и факторы экономического роста - важнейшие аспекты экономического развития, которые должны исследоваться в их взаимосвязи. Если динамика экономического роста долгое время являлась основным объектом в области макроэкономических исследований, в том числе в теории эндогенного роста, то в последние десятилетия центр внимания перемещается в сторону исследований качества экономического развития, а также проблем инклюзивного роста [1-4]. Это связано не только с пониманием, что уровень и качество жизни стали центральными в самооценке человеческой жизни, но также с тем, что в условиях исчерпания экстенсивных факторов экономического роста и диверсификации путей экономического развития качество роста становится важнейшим критерием и условием дальнейшего развития экономики страны и социального прогресса.

Качество экономического роста - многоплановое и многоаспектное понятие. Оно включает в себя все аспекты, отражающие текущий и будущий результат целевой направленности развития, прежде всего взаимосвязь текущего экономического развития с долгосрочным устойчивым ростом. Среди характеристик качества экономического роста в узком, макроэкономическом понимании выделяются: динамичность и устойчивость экономического роста; состоятельность экономического роста (опора на внутренние факторы, формирующие потенциальный рост); эффективность экономики; прогрессивность и инновационность развития; гибкость экономической системы. Содержание этих характеристик было изложено в работе [5], а также более развернуто в научном докладе ВАВТ «Система индикаторов экономического роста» [6]. Там же обсуждаются проблемы выбора индикаторов, отражающих эти характеристики, их представления в экономической статистике, даются и анализируются их оценки в различные периоды времени.

Мировая практика составления индексов, отражающих уровень развития, включая качество роста, имеет уже длительную историю. Упомянем ряд индексов, разрабатываемых международными организациями: Глобальный индекс конкурентос-

пособности (Global Competitiveness Index, GCI), представляемый с 2004 г. в рамках докладов Всемирного экономического форума; Глобальный инновационный индекс (The Global Innovation Index), рассчитываемый Международной школой бизнеса INSEAD с 2007 г.; Индекс промышленной конкурентоспособности (Competitive Industrial Performance Index, CIP Index), разработанный Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО, UNIDO) и с 2002 г. ежегодно публикуемый по более 140 странам. Эти индексы используются для определения рейтинга стран в выбранных областях и публикуются в докладах и на сайтах указанных организаций.

Россия занимает различные позиции в системе указанных индексов. В рейтинге по Глобальному индексу конкурентоспособности Россия заняла в 2017-2018 гг. 38-е место из 137 стран, по Глобальному инновационному индексу - 45-е место (в 2017 г.) из 127 стран, в рейтинге по Индексу промышленной конкурентоспособности - 31-е место (в 2016 г.) из 144 стран<sup>1</sup>.

Но экономический рост ценен не сам по себе, он служит целям социально-экономической системы. Поэтому качество роста включает показатели уровня и качества жизни, в том числе широкий спектр характеристик, отражающих социальную сферу жизни людей. Социальность предполагает справедливость. В настоящее время ее выражением в экономике является инклюзивность как распространение результатов развития среди всех слоев населения, регионов и субъектов экономики. Все больше осознается роль культуры и духовности не только в развитии, но также в аспекте его содержания. Включается понимание потребностей будущих поколений и экосистемы Земли. В содержании качества развития выделяются аспекты настоящего и будущего, пространственного развития и мотивации развития.

Качеству роста посвящен в последние годы целый ряд исследований, в том числе инициированных «Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», принятой ООН в сентябре 2015 г. [1]. Документ «Повестки дня» содержит 17 целей, сгруппированных в три группы характеристик - рост и развитие, инклюзивность, межпоколенческая справедливость и

<sup>1</sup> Россия в зеркале международных рейтингов. Информационно-справочное издание (переработанное и дополненное) / отв. ред. В.И. Суслов, науч. ред. О.В. Валиева, Н.А. Кравченко; ИЭОПП СО РАН. - Новосибирск: Параллель, 2019. 170 с.

устойчивость. Они объединяют 169 задач и 230 индикаторов продвижения к целям.

Также большое влияние на исследования в этой сфере оказывают разрабатываемые под эгидой ОЭСР индексы благополучия (Welfare Indices) (24 переменные, отражающие различные стороны жизни: жилищные условия, доход, работа, общество, образование, окружающая среда, гражданские права, здоровье, удовлетворенность жизнью, безопасность, баланс работы и личной жизни). Эти индексы постепенно заменяют собой другие цели и показатели социально-экономического развития, в том числе отодвигая в сторону синтетические показатели типа валового внутреннего продукта, производительности труда и другие. Особенностью индексов благополучия является то, что они основываются на экспертной базе и не имеют строгого экономико-статистического обоснования в отличие от экономических показателей, принятых в статистике экономического роста, качества и уровня жизни. При этом придание этим компонентам значений с весовыми коэффициентами делает эти оценки достаточно субъективными.

Интересен также Индекс человеческого развития, представленный в Докладе о человеческом развитии, публикуемый в рамках программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Важнейшие элементы Индекса фокусируются на Концепции человеческого развития - «жить долгой и здоровой жизнью, получить образование и иметь достойный уровень жизни. Дополнительные элементы выбора включают в себя политическую свободу, гарантированные права человека и самоуважение»<sup>2</sup>.

По данным доклада за 2016 г.<sup>3</sup>, Россия занимает 49-е место среди 188 стран и территорий, участвовавших в расчете рейтинга, между Черногорией (48-е место) и Кувейтом (51-е место) и относится к группе стран с высоким уровнем человеческого развития.

Международные организации (ООН, ОЭСР и другие) используют эти индексы для межстрановых сравнений. Вместе с тем при росте интереса к данной системе индикаторов возникает ряд вопросов относительно ее встроенности в общую систему статистических показателей, отношение

к другим синтетическим индикаторам экономического роста и его качества, возможность использования методологии для межрегиональных сравнений внутри одной страны и другие. Необходимо определить не только значение, но и место данной системы индикаторов в общей системе индикаторов социально-экономического развития России.

Отражая результат достижения выбранных целей и показателей, используемых для сравнения уровня развития и успехов стран в соответствующих областях, указанные индексы в меньшей степени затрагивают оценку условий, которые способствуют достижению устойчивого развития страны в перспективе. Например, человеческий фактор, которому уделяется значительное место в системе показателей, представлен в основном не как фактор экономического развития, а как результат последнего.

Конечно, отмеченные позиции, даже с учетом принятой методики их оценки, не сопоставимы с теми, которые могла занимать Россия еще в 50-70-е годы прошлого века, но сегодня вопрос стоит так: какие возможности может реализовать страна в предстоящие 20-30 лет, когда большинство развитых стран уже вступает в период освоения достижений VI технологического уклада.

Разрабатываются и более экзотические индексы, например «Индекс счастья», публикуемый ежегодно во Всемирном докладе о счастье (The World Happiness Report) в рамках международного проекта «Сеть решений устойчивого развития» под эгидой ООН (UN Sustainable Development Solutions Network). Индекс счастья оценивается по ответам людей на вопрос об общей оценке жизни по 10-балльной шкале, а для объяснения причин счастья используются шесть ключевых переменных: доход, ожидаемая продолжительность здоровой жизни, социальная поддержка, свобода, щедрость и уровень коррупции. Четыре страны занимают лидирующее положение по данным четырех последних докладов - Дания, Швейцария, Норвегия и Финляндия. Пока проблематика достижения такой цели развития для России и других развивающихся стран остается по понятным причинам вне поля актуальных экономических исследований. Кроме того, эти исследования не

<sup>2</sup> Программа развития ООН: Индекс человеческого развития в странах мира в 2013 году. URL: <https://gtmarket.ru/news/2013/03/14/5622> (режим доступа 01.08.2018)

<sup>3</sup> Доклад о человеческом развитии 2016. Человеческое развитие для всех и каждого / Пер. с англ.; Программа развития ООН. М.: Издательство «Весь Мир», 2017.

отвечают на вопрос: за счет каких источников достигнуто такое неравенство, является ли оно заслугой только данных стран. И с этих позиций, рассматривая вопрос о благополучии отдельных стран и инклюзивности роста, нужно говорить не только о внутристрановой инклюзивности, но и общемировой инклюзивности развития.

В последнее время расширяется и уточняется содержание понятия инклюзивности развития. Все большее значение придается не сокращению дифференциации результатов развития субъектов экономики, а формированию недискриминационных условий для их развития. Например, для населения эти условия должны позволять каждой группе населения самостоятельно (а не только через перераспределение бюджетных средств) обеспечить себе сопоставимое с другими группами качество жизни и условия для развития (образование и т. п.) при повышении уровня жизни населения страны в целом<sup>4</sup>. Для других субъектов экономики (регионы, малый и средний бизнес) – равные, недискриминационные условия хозяйственной деятельности и развития, в том числе доступа к финансовым, трудовым, информационным, инфраструктурным, природным и другим ресурсам экономики.

Таким образом, понятие качества роста (как категория) последовательно развивается вместе с развитием общества и науки. Вместе с расширением понимания качества роста будет развиваться и система адекватных ему индикаторов.

В докладе [5] был представлен рабочий вариант характеристик и индикаторов качества экономического роста. Система индикаторов рассмотрена с трех позиций: позиций конечных результатов развития, позиций качества экономических процессов и определяющих факторов, позиций качества условий для экономического роста. Сейчас мы не можем замкнуть систему индикаторов и заявить, что она создана. Более того, мы не можем сделать систему индикаторов качества роста непротиворечивой. Настоящая работа, развивая основные положения указанного доклада, посвящена рассмотрению отдельных сторон качества роста и факторов, его определяющих, их взаимодействия в системе экономического развития и оценки этих компонентов.

<sup>4</sup> Данная трактовка выражена в позиции ЕАЭС по этому вопросу в докладе «Экономическое развитие Евразийского экономического союза и государств-членов в 2019 году: международные рейтинги». Аналитический доклад/ Евразийская экономическая комиссия. Декабрь 2019. С. 105.

## Оценка факторов роста

Основу для оценки влияния факторов на рост экономики создает эндогенная теория роста с включением понятий потенциального ВВП, факторов основного капитала и труда, совокупной производительности факторов, понятия технологического прогресса и качества человеческого капитала.

В работе [6] показано, что основным фактором экономического роста в России в среднесрочном и долгосрочном периоде остается увеличение инвестиций в основной капитал, а также повышение эффективности инвестиционной деятельности. При этом отмечается, что инвестиционную деятельность следует понимать в широком смысле: не только как наращивание инвестиций в основной капитал и его создание, но и как процесс во времени и пространстве, включающий такие аспекты, как обеспечение выбытия и обновления основных фондов, повышение их эффективности, загрузки мощностей, ресурсное обеспечение, профессионально-трудовое сопровождение и др. Соответственно рассматриваются инструменты политики в области инвестиционной деятельности, обновления основных фондов и другие.

Вместе с тем показана возрастающая роль человеческого капитала, который в перспективе становится ведущим фактором экономического развития. Поэтому не только инвестиции в основной капитал, но и инвестиции в человеческий капитал и повышение его качества должны стать центральными в экономических исследованиях. При этом необходимо выявить не только качество человеческого капитала, как оно сложилось на данный момент, но и факторы и условия его повышения в перспективном периоде, что еще не нашло необходимого отражения в используемых в настоящее время «индексах развития».

Отметим, что ни один из факторов и ни одно из направлений повышения эффективности факторов и их совокупной производительности не являются самостоятельными. Взаимодействие факторов в процессе экономического развития происходит в условиях их взаимоподдержки, конкуренции и наличия противоречий, которые

нужно иметь в виду при формировании экономической политики.

Очевидно, что факторы инвестиций (капитала) и труда неотделимы друг от друга, взаимодействуют и взаимоподдерживают друг друга. Новые высокоэффективные фонды требуют соответствующего количества и качества трудовых ресурсов. Эффективность их использования зависит от качества, квалификации (компетентности) человеческого капитала. Регионы могут закупать новую высокопроизводительную технику, но она будет простаивать или использоваться неэффективно, если нет соответствующей компетентности персонала, а те, кто получил образование, отправились за рубеж или в столицу. С другой стороны, получение новой техники стимулирует желание повысить квалификацию, чтобы ее освоить.

Особое значение их взаимодействия будет проявляться в условиях вхождения России в формирующийся VI технологический цикл (технологический уклад). Он требует своевременной подготовки и кадров, и технической базы, и нацеленности на овладение новыми техническими и управленческими технологиями и навыками. А лаг в формировании необходимых кадров и технической базы занимает от 10 до 15 лет. Уже неоднократно отмечалось [7-8], что настоящие научные и технические открытия делают в основном те молодые люди в возрасте 25-35 лет, кто интересовался наукой и техникой в возрасте 12-14 лет. Для остальных эта способность во многом потеряна. Недостаточное внимание к этому направлению, которое было характерно для России в конце XX века, в период, когда мир был захвачен V технологическим циклом, связанным с разработкой и освоением электроники и IT-технологий, уже негативно сказалось на технологическом развитии России и может грозить нарастанием ее отставания от мировых технологических лидеров. О значении своевременного вхождения и овладения результатами технологической волны можно судить по тому факту, что в период развертывания V технологической волны в США после энергетического кризиса 1982 г. и до середины 2000-х годов темпы прироста ВВП США превышали аналогичные темпы периода между IV и V технологическими циклами (1970-1982 гг.) в среднем на 1 п. п. Решающая роль в этом ускорении темпов роста американской экономики принадлежит внедрению энергосберегающих технологий после шока 1982 г., автоматизации и электронизации

производств, а затем широкому внедрению IT-технологий [7].

Особая роль в овладении новой технологической волной и подготовкой необходимого кадрового потенциала для этих целей принадлежит образованию как фактору, формирующему человеческий капитал высокого качества. Поэтому его рассмотрению в данной статье уделяется особое внимание, но прежде отметим некоторые общеметодические вопросы исследования факторов роста и их взаимодействия.

Наряду с их взаимоподдержкой основных элементов развивающейся системы нужно отметить и их конкурентность с учетом ограниченности в каждый момент ресурсов, которые могут быть на них направлены.

Многие моменты конкурентности составляющих очевидны, другие - в меньшей степени. Например, труд и инвестиции, как отмечалось, поддерживают друг друга. Но эти компоненты одновременно и конкурентны, прежде всего с позиций ресурсов их создания и источников финансирования. Источником финансирования и труда, и капитала является валовой внутренний продукт в виде валового дохода страны. Также качество труда и качество инвестиций не только взаимосвязаны в форме взаимоподдержки, но и конкурентны, поскольку затраты на их повышение имеют общий финансовый источник и пересекающийся содержательный источник - технологические и научные исследования и услуги высшего образования. Негативные последствия от конкуренции могут возрастать при углублении специализации и дифференциации и сокращаться при повышении координации и степени комплексности исследований.

Конкуренция в каждый момент времени происходит как конкуренция объектов за ресурсы, а также в пространственном, межрегиональном разрезе. Но наряду с одномоментной конкуренцией также следует иметь в виду конкуренцию во времени, которая связана с последовательностью выбора во времени (временной локализацией) альтернативных решений и выделяемых на них средств из ограниченных ресурсов. Могут быть выделены ресурсы на одно направление и придержаны во времени для другого. Почему очень важен временной аспект конкуренции?

Классический пример: активизация текущего потребления в ущерб накоплению, от которого зависит рост в последующий период. С пози-

ций населения, это можно объяснить желанием сохранить сложившиеся в докризисный период тенденции роста потребления. Но не только этим. В настоящее время распространено мнение, что рост потребления - основной путь к росту ВВП, а потребительский кредит - важная составляющая на этом пути. Но этот вывод некорректен.

Такой взгляд может проистекать, в частности, из того, что в счете использования ВВП потребление домашних хозяйств составляет около 50%, а инвестиции в основной капитал - только 17%. А значит, рост потребления является определяющим в росте ВВП. Между тем счет использования ВВП показывает только результат использования произведенных ресурсов, но не собственно процесс производства ВВП. С позиций создания потенциального ВВП, вклад инвестиций становится существенно выше, чем доля расходов на них. В этом и состоит их назначение - создавать продукт по стоимости, превышающей расходы на них.

Значение потребительского кредита для роста потенциального ВВП более опосредовано и оказывается существенно меньше, чем представляется на первый взгляд, если судить по размеру предоставляемого кредита. Простой анализ показывает, что, во-первых, существенная часть кредита направляется на погашение накопленной задолженности (основного долга и процентов по нему). Далее, оставшаяся часть - чистый кредит, хотя и идет на увеличение потребительского спроса, но до 40% его величины удовлетворя-

ется за счет импорта, который не увеличивает ВВП. А оставшаяся часть, скорректированная на сопровождающий этот процесс рост цен, будет увеличивать реальный рост производства, который, в свою очередь, обеспечивается по двум каналам: либо увеличением загрузки мощностей - это чисто циклический рост, либо вводом новых мощностей за счет инвестиций в основной капитал, которые формируются с определенными потерями по контуру: рост выпуска - добавленная стоимость - валовая прибыль - инвестиции в основной капитал. И только последний приводит к росту потенциального ВВП.

Расчеты показывают, что даже в периоды бурного потребительского кредитования населения (см. рис. 1) в 2011-2014 гг. и 2017-2019 гг., в которые средний темп прироста кредитов составил 28 и 14%, доля среднегодового прироста чистого кредита (за вычетом погашения задолженности) не превышала 1,8 и 1,3% от ВВП. Прирост выпусков отечественного производства составил 1,1 и 0,8% от ВВП соответственно, а фактический прирост ВВП за счет роста отечественного производства (добавленная стоимость плюс чистые налоги на продукты) соответственно - 0,6 и 0,5%, при этом прирост потенциального ВВП, рассчитанный по указанной схеме через прирост основного капитала, был в пределах 0,2-0,25%. Таким образом, КПД выданных потребительских кредитов по фактическому ВВП (с учетом компоненты циклического роста) составил около 30%, а по потенциальному ВВП - не более 15-20%.

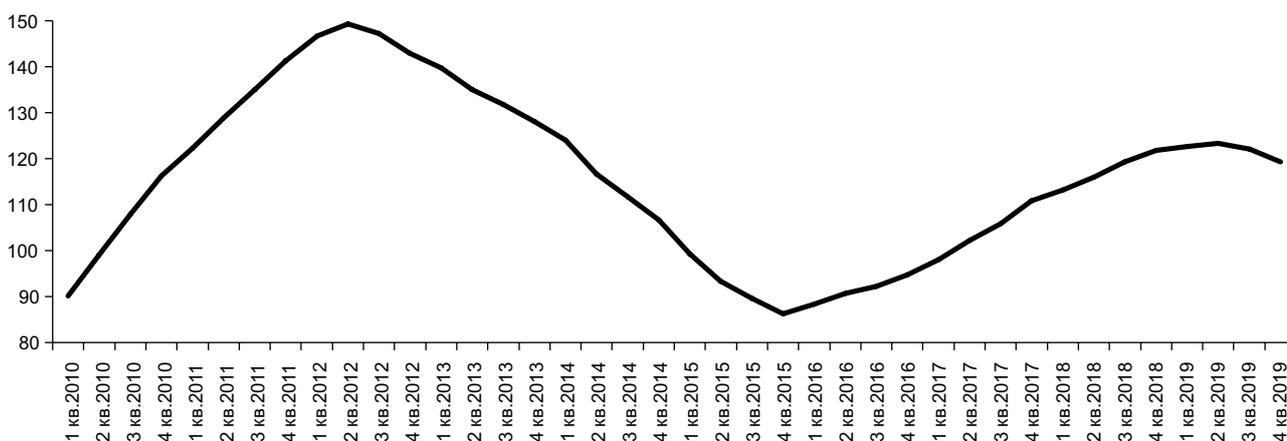


Рис. 1. Рост потребительского кредита в 2010-2019 гг. (в процентах к соответствующему периоду предыдущего года)

Источник: данные Банка России.

Другую роль выполняет жилищный кредит. За вычетом процентов по кредиту, прочих расходов и потерь, он практически полностью используется на инвестиции в основной капитал, поэтому его вклад в ВВП выше, чем потребительского. Но это уже вложение в будущее.

В целом КПД инвестиций, с позиций потенциального ВВП, с учетом коэффициентов перехода их в основные фонды и при условии, что последние обеспечены квалифицированными кадрами, составляет уже 70-80%.

Но стремление поддержать достигнутый уровень жизни есть только часть более глобальной тенденции, проявляющейся в последние десятилетия. В настоящее время в большинстве развитых стран неизмеримо возрос культ текущего потребления как смысла жизни. Он имеет самые различные формы проявления. Это стремление добиться максимума «эффекта жизни» именно в данный момент. Оно выражается и в распространении жизни в кредит за счет будущего, и в пренебрежении к условиям жизни будущих поколений и экосистемы Земли в целом, в отказе от полноценной семьи, от истинной культуры, выражающей духовное и душевное развитие личности и общества, от фундаментальной науки, не имеющей текущего эффекта и т. д. В этих условиях чрезвычайно важно поддерживать те сферы деятельности, которые направлены на формирование будущего человека. И к ним относятся в первую очередь семья, образование, наука, культура и здоровый образ жизни.

Этот перекокс сознания в сторону текущего момента в ущерб будущему может проявляться в различных аспектах экономического развития: не только в качестве и количестве текущего и будущего результата роста, но может затронуть и более фундаментальные структурообразующие элементы общества, в том числе его устойчивость. Устойчивость включена в характеристики качества экономического роста. Но устойчивость – очень широкое понятие. Устойчивость можно понимать как текущую характеристику (доводя ее, в ее поддержке, до полной стабильности и застоя), но также как системную, которая предполагает циклы и кризисы, как моменты развития и обновления, а более широко – как устойчивость самого существования системы, для которой стабилизация в узком понимании может озна-

чать консервирование состояния и структуры, заложенных в период предшествующего кризиса с целью его преодоления и с течением времени пришедших в противоречие с требованиями развития системы.

При рассмотрении экономики как системы, наряду с устойчивостью, эффективностью, важны также характеристики ее технологичности и сложности. При этом технологичность экономики понимается не только в плане технологичности ее производств, но и технологичности экономики, как системы-процесса и как объекта управления. И здесь мы снова видим конкурентность сложности, технологичности и устойчивости. Попытки стабилизации системы за счет ее усложнения часто снижают ее технологичность и управляемость. То есть все аспекты качества развития глубоко взаимосвязаны, и мы видим поддержку, конкуренцию, противоречия, конфликты и т. п. разной степени. Без их учета невозможно построить модель развития, направленную на повышение качества развития в широком его понимании.

Такие факторы, как концентрация усилий на прорывных направлениях развития как важнейшего условия ускорения экономической динамики и инклюзивность развития, являются типичным примером конкурирующих аспектов, которые следует рассмотреть более внимательно. Противоречие, конфликтность между динамизмом развития и инклюзивностью очевидны. В ряде работ [9-10] показано на примере исследования развития регионов, что стремление к инклюзивности, понимаемой как снижение дифференциации в результатах развития, не приводит к ускорению роста, а напротив, замедляет его. Поэтому рекомендации развивающимся странам добиваться большей инклюзивности в развитии имеют и обратную сторону в своих последствиях.

Проблемы сочетания динамизма, эксклюзивности усилий и инклюзивности результата очень сложны. Их решение невозможно только в рамках усилий бизнеса. Общество в целом должно найти консенсус по этим направлениям, а государство – реализовать его инструментами экономической и социальной политики. В наибольшей степени нестандартность решений касается путей повышения качества человеческого капитала.

## Об оценке качества человеческого капитала как фактора роста

Качество человеческого капитала трудно измерить чисто экстенсивными параметрами: средним уровнем образования, количеством научных работников с учеными степенями, размером финансирования науки, образования и здравоохранения, включая объемы инвестиций в основной капитал этих отраслей, в оборудование и технологические разработки.

Еще труднее оценить вклад этого фактора в экономический рост страны. Неоклассические модели эндогенного роста разработаны прежде всего в трудах Солоу [11] и Купменса [12]. В последние годы они развивались путем расширения системы факторов роста на основе включения человеческого капитала в работах Лукаса [13], Ребело [14], Кабалье и Сантоса [15], Барро и Сала-и-Мартина [16-18] и фактора технологического прогресса в трудах Узавы [19], Лукаса [20], Ребело [14], Ромера [21].

Обобщение исследований условий и факторов роста на основе выборки примерно по 100 странам можно найти в основополагающей работе Р. Барро [17]. Там же содержатся оценки влияния состояния человеческого капитала на экономический рост. В частности, он отмечает, что расширение доли лиц в возрасте 25 лет и старше с законченным средним образованием способствует экономическому росту. Оценка коэффициента влияния (коэффициент эластичности) этого параметра на динамику ВВП остается высокой (0,0119). Еще большее значение имеет дополнительный год высшего образования. Он повышает коэффициент влияния на ВВП от 0,026 до 0,032. Этот результат поддерживает ожидаемый вывод о том, что образование положительно влияет на способность экономики осваивать новые технологии. Исследование содержит ряд других интересных выводов.

Исследования Барро, например, показывает, что дифференциал между целевой установкой (если в ней заинтересованы и правительство, и население) и текущим состоянием экономики служит достаточно сильным стимулом (фактором) для повышения темпов экономического развития. В этом факте раскрывается значение понятной для населения и принимаемой им стратегии развития страны. Кроме того, скорость достижения целевого состояния увеличивается

при более высоком начальном уровне (качестве) человеческого капитала за счет более высокого вклада креативной части населения.

В этих исследованиях проявилось также значительное отрицательное влияние на экономический рост соотношения государственного потребления (без учета расходов на образование и оборону) и ВВП. Расчетное значение коэффициента равно -0,136. Из этого сделан вывод, что больший объем государственных расходов, которые не повышают производительность, и связанное с ними налогообложение, снижают темпы роста для начального значения ВВП.

Увеличение человеческого капитала создает дополнительные возможности для адаптации иностранных технологий (Нельсон и Фелпс [22] и Бенхабиб и Шпигель [23]). Одним из расширений неоклассических моделей с межстрановым взаимодействием является включение в модель распространения (диффузии) технологий (см. Барро и Сала-и-Мартин [18]). В то время как анализ развертывания технологий относится к скорости технологического прогресса в передовых странах, исследование распространения (диффузии) образцов технологий, включая практики управления, относится к способам, которыми развивающиеся экономики переживают и осваивают эти достижения путем имитации.

Предложения по оценке факторов роста и потенциального ВВП на основе включения инновационного фактора для России были сделаны в работе [24] с использованием производственной функции, включающей ряд дополнительных факторов, характерных для российской экономики. Примененная функция имеет вид:

$$Y_t = B_t K_t^\alpha L_t^\beta U_t^\gamma Ex_t^\delta P_t,$$

где  $Y_t$  - индекс роста валового внутреннего продукта;  $L_t$  - фактор труда, представляемый динамикой численности занятых в экономике;  $K_t$  - фактор капитала, представляемый динамикой основного капитала;  $U_t$  - изменение мировых цен на нефть;  $Ex_t$  - рост физического объема экспорта;  $P_t$  - фактор технологического прогресса (инновационный фактор);  $B_t$  - коэффициент, учитывающий прочие факторы.

Факторы цен на нефть и роста физического объема экспорта добавлены для отражения специфики российской экономики в этот период (форма их учета представлена в [8]). Их введение

значительно улучшило аппроксимацию ее динамики.

Фактором, воздействующим на рост совокупной производительности, имеющим характер инновационного фактора, выступает относительный рост инновационного фонда  $W(t)$  и его эффективность. Он определяется как накопленные вложения в инновационные секторы, связанные с повышением качества человеческого капитала (науку, образование, здравоохранение, культуру) за период времени, не превышающий срок сохранения свойства инновационности:

$$W(t) = V(t) - V(t - n), n = 7-10 \text{ лет,}$$

где:  $W(t)$  - инновационный фонд на момент  $t$ ;  $V(t)$ ,  $V(t - n)$  - накопления в инновационные секторы на моменты  $t$  и  $t - n$ .

Как и основной капитал, он входит в производственную функцию с определенной элас-

тичностью  $\mu$ , отражающей эффективность этого фонда:

$$P(t) = W(t)^\mu$$

Для значений параметров функции по данным за 1997-2019 гг. получены следующие оценки:  $\alpha = 0,41$ ,  $\beta = 0,59$ ,  $\gamma = 0,20$ ,  $\delta = 0,20$ ,  $\mu = 0,11$ .

К конъюнктурным факторам отнесены влияние цен на нефть, а также часть экспортного фактора, обусловленная ростом цен на нефть.

Рост совокупной производительности факторов (TFP) определяется суммой инновационного фактора (TFP1) и фактора роста физического объема экспорта, обусловленного ростом инвестиций в основной капитал [25]. Динамика основных факторов за 2001-2019 годы представлена в таблице 1.

Оценки вклада основных факторов в рост производства, рассчитанные по примененной производственной функции, представлены в таблице 2.

Таблица 1

**Динамика основных факторов роста ВВП в 2001-2019 гг.**  
(темпы прироста, в процентах)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Цена на нефть, долларов за баррель	23	24	27	35	51	61	69	94	61	78	109	109	107,9	97,6	51,2	41,7	53,0	70,0	62,2
Численность занятых	0,8	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	1,2	0,7	-1,6	0,2	0,2	0,4	-0,1	-0,1	0,0	-0,5	0,3	0,3	-0,6
Инвестиции в ОК	11,7	2,9	12,7	16,8	10,2	17,8	23,8	9,5	-13,5	6,3	10,8	6,8	0,8	-1,5	-10,1	-0,2	4,8	4,3	0,8
Основной капитал	4,8	2,9	7,1	7,2	7,3	8,2	8,0	8,2	7,8	7,0	6,8	8,1	7,9	6,8	5,3	3,1	1,2	2,3	3,0
Экспорт	4,2	2,9	12,4	10,0	4,8	5,8	4,4	-2,5	-3,3	7,0	-1,8	0,7	3,7	1,2	6,3	4,0	3,8	4,2	-3,6
Инвестиции в инновационный комплекс	11,9	2,9	9,5	14,9	17,3	25,8	20,8	6,6	-13,1	7,6	9,4	7,4	-1,9	-6,2	-8,6	-13,2	-0,2	11,9	4,0
Инновационный фонд	5,6	2,9	5,3	6,0	6,9	8,4	9,6	9,3	7,0	7,0	7,2	7,2	6,5	5,5	4,5	3,4	3,2	3,6	3,6

Источник: данные Росстата и расчеты на их основе.

Таблица 2

**Вклад основных факторов в рост ВВП в 2001-2019 гг.**  
(в процентных пунктах)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Численность занятых	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	-0,7	-0,1	0,1	0,2	0,0	-0,1	0,0	-0,2	0,1	0,2	-0,3
Основной капитал, в процентах	1,9	2,3	2,9	2,9	3,0	3,3	3,3	3,4	3,2	2,9	2,8	3,3	3,2	2,8	2,2	1,4	0,6	0,9	1,2
Экспорт	0,8	2,0	2,4	1,9	0,9	1,1	0,9	-0,5	-0,6	1,4	-0,3	0,1	0,7	0,2	1,2	0,8	0,7	0,8	-0,7
Экспорт потенциальный	0,8	1,0	1,1	1,0	0,8	0,5	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1
Инновационный фактор	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,0	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4
TFP совокупная производительность	1,4	1,6	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,5
ВВП потенциальный	3,0	3,4	3,8	3,9	4,1	4,6	5,0	4,8	3,3	3,6	3,7	4,2	3,9	3,3	2,7	1,5	1,0	1,5	1,3
ВВП	5,1	4,7	7,3	7,2	6,4	8,2	8,5	5,2	-7,8	4,5	4,3	3,7	1,8	0,7	-2,8	-0,2	1,6	2,3	1,3

Источник: данные Росстата и расчеты на их основе.

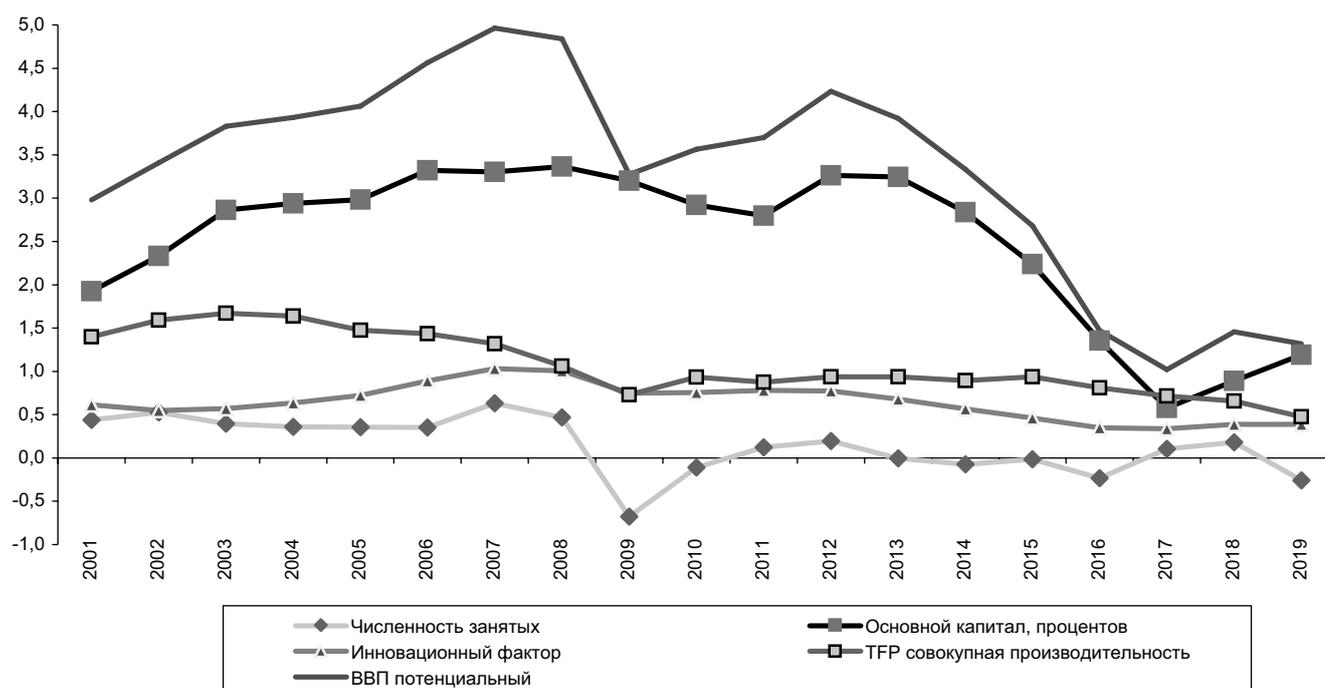


Рис. 2. Вклад основных факторов в темп роста потенциального ВВП, в процентных пунктах

Источник: данные Росстата и расчеты на их основе.

Динамика вклада основных факторов в темп роста потенциального ВВП иллюстрируется рис. 2.

Из данных таблиц видно, что наиболее высокие темпы инвестиций в инновационный сектор экономики отмечались в 2001-2007 гг., а наибольший относительный рост накопленного инновационного фонда приходится на 2007-2011 гг. с учетом лага накопления фонда и его отдачи. Это хорошо заметно на рис. 2. Естественно, на этот период приходится и наиболее высокий вклад его в динамику экономического роста. Таким образом, по этой компоненте (эффективность) качество роста достигает в этот период своего максимума, несмотря на кризис 2009 г. Кризис, как отмечалось выше, отразившись на темпах роста, лишь незначительно сказался на эффективности экономики. Период 2000-2008 гг. был наиболее прогрессивным и в снижении уровня бедности. Ее размеры снизились с 29% в 2000 г. до 13,4% к концу периода.

В следующий период вклад инновационного фактора начинает замедляться, наиболее заметно после 2011 г. (с 0,8 п. п. в 2011 г. до 0,3 п. п. в 2017 г.). Это связано как с падением инвестиций в основной капитал и, соответственно, замедлением роста основного капитала, так и со снижением

инвестиций в инновационные секторы экономики, что особенно важно. Ухудшается и ряд других характеристик качества роста.

При оценке возможностей инновационного фактора оказывать влияние на динамику роста в среднесрочной перспективе необходимо учесть, что проявление его результатов носит лаговый характер. Оценки показывают, что даже при опережающем росте инвестиций в инновационные секторы экономики - в накопление инновационного фонда экономики, его влияние начнет заметно возрастать только к концу периода, достигая в 2025-2030 гг. докризисного уровня 2007 г.

Точные оценки вклада каждого направления, каждого сектора инновационной сферы в рост ВВП получить трудно. Можно оценить долю этих секторов в валовой добавленной стоимости по экономике в целом. На основании данных официальной статистики, в том числе информации, представленной в таблицах «затраты-выпуск» за 2017 г., данных по инвестициям в основной капитал и балансов основных фондов по полной учетной стоимости (без малого бизнеса) за 2017 г., можно дать следующую характеристику отраслей инновационного сектора экономики по их вкладу в ВВП и используемым ресурсам (см. таблицу 3).

Доли основных отраслей инновационного сектора в экономике по показателям валовой добавленной стоимости, оплате труда, инвестициям в основной капитал и основным фондам за 2017 г.  
(в процентах)

		Доля отрасли в ВДС	Доля отрасли в оплате труда	Доля отрасли в инвестициях в ОК	Доля отрасли в ОФ на н.г.
J 61	Деятельность в сфере телекоммуникаций	1,11	1,00	2,30	2,75
J (62-63)	Программное обеспечение; деятельность в области информационных технологий	1,12	1,44	0,46	0,22
M 71	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования	1,04	1,42	1,49	0,67
M 72	Научные исследования и разработки	1,60	2,39	1,03	1,19
P 85	Образование	3,17	7,23	1,41	3,24
Q 86	Деятельность в области здравоохранения	2,69	5,77	1,18	2,52
R (90-93)	Деятельность в области искусства, культуры, спорта, отдыха и развлечений	0,94	1,59	1,50	1,29
	Итого, учтенные инновационные отрасли	11,67	20,83	9,36	11,87

Источник: данные Росстата.

Эти данные показывают существенную роль инновационных отраслей в оплате труда, заметную - в создании добавленной стоимости и основных фондов и несколько меньшую в инвестициях в основной капитал, что отражает снижение внимания к развитию этих отраслей в последние годы с позиций их технологического обновления. Однако эти оценки не дают информацию о вкладе секторов в прирост потенциального ВВП, который определяется ростом основного капитала секторов, увеличением затрат труда и повышением совокупной производительности факторов. Его оценка может быть осуществлена только на основе оценки роста основного капитала и затрат труда отраслей и вклада этих отраслей в повышение совокупной производительности факторов производства в экономике в целом. В первую очередь нас интересует вклад качества человеческого капитала. Он непосредственно коррелирует с ростом совокупной производительности факторов.

Если придерживаться приведенной методологии оценки роста инновационного фонда по каждому сектору с установленной выше эластичностью по общему инновационному фонду, то вклады каждого сектора будут дифференцироваться в соответствии с относительными темпами их роста и долей каждого инновационного фонда в общем фонде. В соответствии с этими расчетами общий среднегодовой вклад отраслей инновационного сектора в рост совокупной производительности факторов в 2001-2018 гг. составил 0,64 п. п. (из общего среднегодового

роста экономики в этот период 3,3%, то есть 19,4% от прироста ВВП), в том числе на образование приходилось около 0,24 п. п. (7,1%), здравоохранение - 0,21 п. п. (6,0%) и на другие направления, связанные с повышением качества человеческого капитала, - 0,19 п. п. Таким образом, образование и здравоохранение вносят в рост потенциального ВВП вклад больше, чем их доля в валовой добавленной стоимости экономики. Это говорит о значении этих отраслей для повышения совокупной производительности факторов. Вместе с тем эти оценки также достаточно агрегированы. Кроме того, они не равномерны во времени. Их значения возрастали в начале рассматриваемого периода, достигали максимума в 2007-2012 гг. как результат предшествующего ускоренного роста вложений в инновационную сферу, и несколько понизились в последующий период.

Конечно, таких агрегированных оценок и выводов о необходимости увеличения вложений в инновационную сферу недостаточно для формирования конкретных предложений по повышению вклада человеческого капитала в экономический рост. Они могут строиться только на основе более детального анализа факторов, формирующих качество человеческого капитала.

### Об эффективности сферы услуг

Оценка эффективности социальной сферы в целом, и особенно той ее части, от которой зависит качество человеческого капитала - наука, образование, здравоохранение, культура,

искусство, - трудно формализуема<sup>5</sup>. Приходится применять качественный подход и исследовать не формализуемые моменты этой деятельности.

Традиционно выделяются три компонента, определяющие качество услуг в этой сфере: материально-техническая база, кадры, условия предоставления и принятия (или, в принятой терминологии, потребления) услуг. Но важны также и две другие компоненты: содержание услуг и нацеленность на предоставление качественных услуг. Первые три компонента - предмет совместной работы специалистов отрасли и экономистов. В определенной мере информация по ним представляется в информационной базе Росстата, а также на ведомственных сайтах. Содержание услуг также важно. Оно интересно не только специалистам, но именно они могут дать его наиболее квалифицированные характеристики. Но нацеленность на оказание качественных услуг, направленных на формирование человека, или человеческого капитала, и его роли в социально-экономическом развитии, - вопрос более широкого плана обсуждения.

Вопрос нацеленности на предоставление качественных услуг и их содержание обострился при переходе на принципы рыночной экономики во всех отраслях социальной сферы. Хотя термин «оказание услуг» общепринят для отражения работ в этой сфере экономики и удобен как статистический показатель, но его содержание в конкретных обстоятельствах имеет разное трактование и подвергается субъективной трансформации<sup>6</sup>. Услуга как понятие, как учетная единица, отражает результат деятельности. Но содержание этой деятельности может пониматься в широких пределах, от творческих видов деятельности до формализованных. Не все виды этой деятельности имеют рыночный характер. Но по мере стандартизации услуг и внедрения рыночных принципов в сфере услуг творческая и душевно-духовная составляющие деятельности в этой сфере могут неявно или явно вытесняться,

поскольку оценка этих составляющих не поддается формализации и часто устраняется. Наличие этих составляющих зависит уже от внутреннего стимула, внутренней потребности человека в сохранении значения, сущности этого вида деятельности. Этот процесс трансформации творческой деятельности ученого, учителя, врача и медицинского работника налицо.

Постепенно духовно-творческая составляющая и живое общение учителя и ученика, доктора и подопечного (пациента) заменяются на предоставление усредненных и часто безличных услуг в соответствии с принятым стандартом. Воспитание детей заменяется оказанием услуг по их воспитанию. Образование человека как личности и творческого работника заменяется предоставлением ему образовательных услуг по утвержденной типовой программе, медицинская помощь - медицинскими услугами по стандартам ОМС, культура и искусство как творчество и как создание образцов для духовного развития людей - предоставлением услуг по развлечению или отвлечению от текущей жизни в соответствии с их пожеланиями и с соответствующей степени развлечения оплатой. Даже научная деятельность, наряду с настоящими научными разработками проблем, часто превращается в выполнение научного заказа на обоснование уже принятых решений и пожеланий, например, заказ на обоснование высокой эффективности какого-либо проекта с целью получения финансовых ресурсов из бюджета.

Наряду с предоставлением затребованных потребителями услуг усиливается отчуждение труда не только от результата труда, но и от самого труда как творчества, поскольку последнее часто не востребовано - ведь есть стандартный запрос. Запросы известны, стандарты утверждены. Отход от их выполнения не одобряется и даже наказывается. Стимулы к повышению качества труда исчезают. А это неизбежно понижает качество человеческого капитала с позиций творческого субъекта.

<sup>5</sup> Мы не рассматриваем здесь ту часть сферы услуг, от которой тоже, возможно, зависит качество человеческого капитала, а именно сферу государственных услуг населению, где многое из нижеизложенного либо не характерно, либо неприменимо. В этой сфере возможно наибольшее продвижение по пути регламентации услуг и автоматизации процесса их предоставления, соответственно сокращения времени на предоставление услуг населению, что выражается в экономии затрат труда и, соответственно, повышении эффективности, но и здесь неминуемы сбои из-за чрезмерного формализма, сопровождающего процессы автоматизации, регламентации и стандартизации.

<sup>6</sup> Здесь мы не касаемся услуг медиасферы, которая все больше влияет на качество человеческого капитала. Ее продукция является не столько услугой, сколько производством, навязыванием представлений с целью стимулирования потребления товаров и услуг. Ее достаточно сильный элемент инновационности направлен на обновление модельного ряда потребляемых товаров и услуг, не обязательно более эффективных и качественных, чаще недолговечных и менее надежных, поскольку надежность повышает долговечность, а следовательно, снижает скорость обновления и прибыльность.

Таким образом, эффективность услуг в отраслях науки, образования, здравоохранения, культуры в значительной степени зависит от сохранения каждым индивидуумом содержательной компоненты услуг, в том числе созидательной и творческой составляющих, нацеленности на предоставление качественных услуг. Особенно остро вопрос о сохранении содержательной стороны услуги стоит в образовании. Эта отрасль, как и исполнительское искусство, отличается еще и тем, что значительная часть продукта создается непосредственно в момент передачи его другому - для его образования как творческой личности, поэтому и называется «образованием». Это означает, что сама передача продукта в процессе его создания должна быть наполнена творчеством. Этого трудно добиться в технологически обезличенных процессах передачи знаний.

С другой стороны, в эпоху формирования VI технологического уклада, характеризующегося не только достижениями в области нано- и биотехнологий, новых материалов, ядерной медицины и т. д., но и высокой степенью индивидуализации производства и сферы услуг, подразумевающей персональный подход к потребителю, растет спрос со стороны бизнеса на творческие кадры, обладающие критическим мышлением, способные находить нестандартные решения в условиях быстро меняющейся экономической и технологической среды. Складывающаяся ситуация стала следующим этапом после эпохи массового производства, главными чертами которого были стандартизация, регламентация и автоматизация труда и его элементов (автоматизация не только вытеснила простой труд, но и позволила упростить основную часть сложного труда до простого). В результате высвобождаемый простой труд приходит в сферу услуг, и даже в сферу интеллектуального труда. А стандартизация и регламентация позволяют упростить процессы управления им. Но требования развертывания V и VI технологических укладов и бизнеса, работающего на них, уже не вписываются в возможности простого труда. И на данный момент одной из главных проблем современного рынка труда является невозможность системы образования, отличающейся высокой степенью инерционности (в том числе по причине достаточно большого числа лет, требующихся для подготовки квалифицированных кадров), реагировать на существенно более быстро развивающиеся запросы экономики. Поэтому образуется нехватка

кадров как в новых отраслях экономики, так и специалистов, способных «создавать» новые идеи.

Реализуемые в настоящее время условия, направленные на повышение продуктивности человеческого капитала, но при этом игнорирующие стимулирование творческой и созидательной составляющей деятельности человека, имеют преимущественно формальный и вследствие этого противоречивый характер. И здесь можно выделить следующие принципы и рассмотреть, как они реализуются фактически. *Первый и основной из них*: создать ученому, научному работнику, деятелю искусства благоприятные материальные условия, и он творчески заработает. Возможно, и так. Но мы видим, что творческий взрыв происходил в условиях далеких от благополучных. Наибольший интерес к науке у молодежи обнаружился в материально неблагополучные 1950-е годы: научные и творческие кружки, олимпиады, научные дискуссии, споры, встречи, походы. В одном только московском Планетарии работало 3 астрономических кружка с численностью кружковцев, превышающей 500 школьников, ежегодно проходили научно-теоретические конференции кружковцев. Физическая, математическая научные школы в 1940-1950-е годы были на мировом уровне и по ряду позиций превосходили его. Это позволило сделать прорыв в теоретической физике, особенно атомной, в ракетостроении, добиться успехов в авиастроении и т. д. - в том, что стало основой IV технологической волны, не только спасшей Россию, но сделавшей ее мировой державой во многих отношениях (следующую технологическую волну конца 1990-х годов Россия упустила, осуществляя системную трансформацию).

Литература, поэзия, музыка, театральное искусство в 1930-1950-е годы несравнимы с сегодняшней их тенью. Каково общество - такова музыка. Существует сильная корреляция между состоянием духа народа и музыкой, которую создают композиторы. Недаром один из американских слушателей после первого исполнения Леопольдом Стоковским Седьмой симфонии Дмитрия Шостаковича в Америке воскликнул: «Какой дьявол может победить народ, создавший такую музыку!». Значит, наукой, образованием, искусством, культурой двигала не материальная обеспеченность, а стремление к творчеству, к ощущению жизни народа, к лучшему, к созданию великой независимой страны (вспомним «Девять дней одного года»).

Далее нужно иметь в виду, и это подтверждается простым опросом, что при достаточном наличии материальных благ и защищенности устойчивой жизни снижается мотивация к саморазвитию, самосовершенствованию, а также развитию общества в целом. Постоянное желание к саморазвитию заложено генетически у достаточно малой части людей, остальные довольствуются тем, что могут получить без большого духовного и душевного усилия. Им нужны внешние стимулы, в том числе материальные, яркие примеры, которые иногда их захватывают. Бывает, влияют и экстремальные, душевные потрясения.

*Второй тезис:* не хватает материально-технической базы, оборудования и т. п. Все правильно, но после закупки оборудования, которое осуществляют по плану многие регионы, оказывается, что нет квалифицированных специалистов, способных на этом оборудовании получить соответствующую его качеству продукцию: отсутствуют соответствующие программы обучения в образовательных организациях; усугубляет ситуацию внутренняя и внешняя миграция квалифицированных кадров в регионы и страны с более благоприятными условиями жизни и труда. В этом случае снова возникает проблема конкурентности элементов системы, проявляющаяся в выборе приоритета: обновление оборудования или формирование квалифицированных и заинтересованных в работе специалистов. Возможно, решение вопроса формирования базы технологического прогресса должно быть комплексным и включать следующие направления: кадры, техническая база, информационная и научная инфраструктура, престиж ученого, условия для его творчества, международное сотрудничество, целевые стажировки за границей (практиковавшиеся еще в 1930-е годы), поощрение.

*Третий тезис:* должен быть усилен контроль за эффективностью научных исследований, необходимо повысить требования к аттестации научных работников, спрос за результаты и отдачу от их работы от них. Контроль позволяет найти место приложения простого труда для чиновников от науки и образования и нежелающих творчески работать специалистов, а простой труд ищет реализации и вознаграждения. Но в результате усиления контроля возросли требования к отчетности, к регламентации научного и учебного процесса, сократив возможности для самообразования и творчества. Научные работники стали думать не о глубине и качестве ис-

следований, а об обеспечении любыми средствами (в том числе за плату из своих средств) необходимого количества работ, в основном в англоязычных журналах, индексируемых в информационно-аналитических системах научного цитирования Scopus и Web of Science. Преподаватели загружены делопроизводством, разработкой рабочих программ и отчетов, усилением контролирующих функций также с их собственной стороны, с сокращением времени для научной и творчески-педагогической работы. Предлагается создать специальный орган, определяющий наиболее востребованные и перспективные сферы деятельности и профессии. Но разве министерства труда и образования не должны в первую очередь этим заниматься? Или простой труд уже настолько заместил творческий, что министерства на это не способны?

*Четвертый тезис:* электронизация процесса обучения и научной деятельности (а также здравоохранения) должна повысить их качество. Это очень эффективный процесс. Но при этом уходит роль личностного общения, диалога учителя и ученика, создающего стимул к саморазвитию. Обучение навыкам заменяется процессом получения сведений из электронного пространства, без формирования научного, логического фундамента изучаемой области науки. Легкость получения информации создает иллюзорность легкости ее анализа и использования, формируется клиповое мышление с подавлением логических связей. Благодаря скорости получения информации без затрат времени на ее обработку создаются отдельные яркие «выигрышные» скетчи, с потерей логических связей и комплексного, всестороннего взгляда на проблему, требующего работы, переживания мысли во времени, но с самовыражением и успехом, поскольку всегда найдется «сайтопоглотитель». Более того, создание ярких скетчей по результатам может оценить руководство, поскольку их можно привести как примеры для более высокого начальства и получить одобрение как образец старания и наглядной результативности в подведомственной сфере. В результате нет нужды в глубоких и трудоемких исследованиях (недаром в экономике все реже обращаются к таким глубоким, комплексным, охватывающим всю экономику, но трудоемким моделям, как межотраслевой баланс). Но для творческого процесса необходимы комплексное видение предмета и база собственной информации под исследуемый процесс, позволяющая ей оперировать в рамках строящейся человеком модели

или образа. Только тогда внутреннее количество, освоенное человеком, будет переходить в качество, позволяя выйти на новый уровень понимания. Электронизация должна помогать охватывать сложные процессы адекватной им по сложности моделью.

*Пятый тезис:* конкуренция стимулирует развитие. Да, особенно, если эта конкуренция не сочетается с несправедливым выделением отдельных структурных единиц или членов коллектива, не вызывает страх потери работы - иначе страдает качество, парализуется творчество, появляются недостойные мотивы. Напротив, сотрудничество в коллективе, взаимоподдержка и взаимопомощь умножают силы коллектива, создают действительно творческую атмосферу и синергетический эффект. А одобрение работы иногда становится лучшим стимулом дальнейшего роста.

Конечно, от принципов рыночного способа предоставления услуг отказаться нельзя, но социальное государство и общество должны не только ограничивать и смягчать крайности этого пути развития человека как творческой личности, но и содействовать созиданию личности как субъекта развития общества, экономики и т. п.

*Окончание следует.*

### Литература

1. Цели и задачи устойчивого развития, ООН. URL: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.
2. The Inclusive Growth and Development Report 2018. URL: <http://reports.weforum.org/inclusive-growth-and-development-report-2018/>.
3. **Anand R., Mishra M., Peiris S.** Inclusive growth: Measurement and determinants? IMF Working Paper. 2013.
4. **Murtin F., Schreyer P.** Inclusive growth: OECD measurement framework // OECD Statistics Working Papers. 2015.
5. **Куранов Г.О.** Об измерении качества роста // Вопросы статистики. 2019. № 7. С. 5-19.
6. Система индикаторов качества экономического роста. Научный доклад ВАВТ-ИМЭИ. М. 2019.
7. **Клепач А., Куранов Г.** О циклических волнах в развитии экономики США и России // Вопросы экономики. 2013. № 11. С. 4-33.
8. **Куранов Г.О.** Об исследованиях экономической динамики для целей прогнозирования // Вопросы статистики. 2014. № 6. С. 8-19.
9. **Барина В.А., Земцов С.П.** Интенсивный рост устойчивости регионов в России // Регион: экономика и социология. 2019. № 1(101). С. 23-46.
10. **Севастьянова А.Е., Токарев А.Н., Шмат В.В.** Особенности применения концепции инклюзивного развития к регионам ресурсного типа // Регион: экономика и социология. 2017. № 1(93). С. 213-236.
11. **Solow R.M.** A Contribution to the Theory of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1956. Vol. 70, No. 1. P. 65-94.
12. **Koopmans T.C.** On the Concept of Optimal Economic Growth, in The Econometric Approach to Development Planning, Amsterdam, North Holland. 1965.
13. **Lucas R.E.** On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22(1). P. 3-42.
14. **Rebelo S.** Long-Run Policy Analysis and Long - Run Growth // Journal of Political Economy. 1991. Vol. 99(3). P. 500-521.
15. **Caballe Jordi & Santos, Manuel S.** On Endogenous Growth with Physical and Human Capital // Journal of Political Economy. 1993. Vol. 101(6). P. 1042-1067.
16. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** Economic Growth. New York, McGraw Hill. 1995.
17. **Barro R.J.** Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. National Bureau of Economic Research, Cambridge, №. w5698 (August). 1996.
18. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** Technological Diffusion, Convergence, and Growth. National Bureau of Economic Research. 1995. Working paper no. 5151.
19. **Uzawa H.** Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth // International Economic Review. 1965. No. 6 (January). P. 18-31.
20. **Lucas R.E.** On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. Issue 1. P. 3-42.
21. **Romer P.M.** Endogenous Technological Change. National Bureau of Economic Research. 1989. Working paper no. 3210.
22. **Nelson R.R., Phelps E.S.** Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth // American Economic Review. 1966. Vol. 56. № 1/2. P. 69-75.
23. **Benhabib J., Spiegel M.M.** The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-country Data // Journal of Monetary Economics. 1994. Vol. 34. No. 2. P. 143-173.
24. **Куранов Г.О., Лукьяненко Р.Ф.** Исследование экономической динамики и обоснование факторов роста // Вопросы статистики. 2017. № 11. С. 3-20
25. **Куранов Г.О.** Использование факторных и межотраслевых моделей в экономическом анализе и прогнозировании // Вопросы статистики. 2018. № 10. С. 7-20.
26. Аналитические материалы по результатам проведения Национального исследования качества математического образования в 5-7 классах. Часть 1. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. 2014-2015 гг. URL: [https://fioco.ru/Media/Default/Documents/NIKO/5-7\\_NIKO\\_MA\\_part\\_1.pdf](https://fioco.ru/Media/Default/Documents/NIKO/5-7_NIKO_MA_part_1.pdf).

## Информация об авторах

**Куранов Геннадий Оразович** - канд. экон. наук, ведущий эксперт Минэкономразвития России. 125039, г. Москва, Пресненская наб., д. 10, стр. 2. E-mail: kuranov@economy.gov.ru.

**Лукьяненко Раиса Федоровна** - руководитель направления «Человеческий капитал», АНО «Институт исследований и экспертизы Внешэкономбанка». 107078, г. Москва, пр-т Академика Сахарова, д. 9. E-mail: LukyanenkoRF@veb.ru.

## References

1. Sustainable Development Goals, UN. (In Russ.) Available from: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>.
2. The Inclusive Growth and Development Report 2018. Available from: <http://reports.weforum.org/inclusive-growth-and-development-report-2018/>.
3. **Anand R., Mishra M., Peiris S.** Inclusive Growth: Measurement and Determinants? *IMF Working Paper*. 2013.
4. **Murtin F., Schreyer P.** Inclusive Growth: OECD Measurement Framework. *OECD Statistics Working Papers*. 2015.
5. **Kuranov G.O.** Measuring the Quality of Economic Growth. *Voprosy Statistiki*. 2019;26(7):5-19. (In Russ.)
6. *System of Indicators for Assessing the Quality of Economic Growth*. Scientific Report of the RFTA. Moscow: 2019. (In Russ.)
7. **Klepach A., Kuranov G.** Cyclical Waves in the Economic Development of the U.S. and Russia (Issues of Methodology and Analysis). *Voprosy Ekonomiki*. 2013;(11):4-33. (In Russ.)
8. **Kuranov G.O.** On Research of Economic Dynamics for Forecasting Purposes. *Voprosy Statistiki*. 2014;(6):8-19. (In Russ.)
9. **Barinova V.A., Zemtsov S.P.** Inclusive Growth and Regional Resilience in Russia. *Region: Economics and Sociology*. 2019;1(101):23-46. (In Russ.)
10. **Sevastianova A. Ie., Tokarev A. N., Shmat V. V.** Application Features of Inclusive Development Concept in Resource Regions. 2017;1(93):213-236. (In Russ.)
11. **Solow R.M.** A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. 1956;70(1):65-94.
12. **Koopmans T.C.** On the Concept of Optimal Economic Growth. In: Johansen J. (ed.) *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam, North Holland: 1965.
13. **Lucas R.E.** On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. 1988;22(1):3-42.
14. **Rebelo S.** Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*. 1991;99(3):500-521.
15. **Caballe J., Santos M.S.** On Endogenous Growth with Physical and Human Capital. *Journal of Political Economy*. 1993;101(6):1042-1067.
16. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** *Economic Growth*. New York: McGraw Hill; 1995.
17. **Barro R.J.** *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*. №. w5698 (August). Cambridge: National Bureau of Economic Research; 1996.
18. **Barro R.J., Sala-i-Martin X.** *Technological Diffusion, Convergence, and Growth*. National Bureau of Economic Research. 1995, Working Paper No. 5151.
19. **Uzawa H.** Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*. 1965;6(1):18-31.
20. **Lucas R.E.** On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. 1988;22(1):3-42.
21. **Romer P.M.** Endogenous Technological Change. National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 3210. 1989.
22. **Nelson R.R., Phelps E.S.** Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review*. 1966;56(1/2):69-75.
23. **Benhabib J., Spiegel M.M.** The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*. 1994;34(2):143-173.
24. **Kuranov G.O., Luk'yanenko R.F.** Study of Economic Dynamics and Validation of Growth Factors. *Voprosy Statistiki*. 2017;1(11):3-20. (In Russ.)
25. **Kuranov G.O.** Applying Factor and Interindustry Models to Economic Analysis and Forecasting. *Voprosy Statistiki*. 2018;25(10):7-20. (In Russ.)
26. Analytical Materials Based on the Results of the National Study on the Quality of Mathematical Education in Grades 5-7. Part 1. Federal Service for Supervision in Education and Science. 2014-2015. Available from: [https://fioco.ru/Media/Default/Documents/NIKO/5-7\\_NIKO\\_MA\\_part\\_1.pdf](https://fioco.ru/Media/Default/Documents/NIKO/5-7_NIKO_MA_part_1.pdf).

## About the authors

**Gennadii O. Kuranov** - Cand. Sci. (Econ.); Leading Expert, Ministry of Economic Development of the Russian Federation. 10, Presnenskaya Emb., Bldg. 2, Moscow, 125039, Russia. E-mail: kuranov@economy.gov.ru.

**Raisa F. Luk'yanenko** - Head of Direction, Human Resources, Vnesheconombank Institute. 9, Akademika Sakharova Prospekt, Moscow, 107996, Russia. E-mail: LukyanenkoRF@veb.ru.

## **Искусственный интеллект как объект статистического изучения**

**Олег Павлович Рыбак**

г. Москва, Россия

*Статья посвящена вопросам организации статистического изучения одного из самых динамичных секторов экономики, основанного на применении технологий искусственного интеллекта. Учитывая новизну и фундаментальность проблемы, в работе делается акцент на усилении внимания на предметной стороне искусственного интеллекта, понимании его сущностных аспектов, экономической природы, движущих мотивах развития, с тем чтобы иметь четкие ориентиры их отражения в действующем статистическом учете и отчетности. В работе показываются противоречия в развитии искусственного интеллекта, дуализм и вариативность построения моделей сильного и слабого интеллекта.*

*Методологическую основу статистического изучения искусственного интеллекта составляют базовые положения ОЭСР, реализованные применительно к таким большим технологиям, как биотехнологии, нанотехнологии, информационно-коммуникационные технологии. В частности, в статье достаточно подробно проработаны вопросы науки и исследований, технологий и технологического базиса, а также приведена эскизная зарисовка основных методических вопросов статистического наблюдения: базового и списочных определений искусственного интеллекта; выявлены особенности подлежащих статистическому учету предприятий и организаций, включая стартапы; обозначены специальные статистические показатели; показаны драйверы и сегменты роста рынка искусственного интеллекта.*

*В статье акцентируется внимание на вопросах междисциплинарности; в особом порядке сделан краткий исторический экскурс в проблему зарождения понятия искусственного интеллекта, природу слабого и сильного интеллекта, а также показаны основные тренды мировоззренческих трансформаций. Более детально рассматриваются вопросы формирования исследовательского потенциала универсального (сильного) искусственного интеллекта.*

*Особое внимание автором уделяется технологическим аспектам прогресса искусственного интеллекта, целесообразности его анализа с позиций комплекса «больших» технологий, анализируются основные контуры взаимодействия различных фундаментальных и прикладных технологий при формировании единой технологической платформы создания и исследования искусственного интеллекта.*

*С привлечением конкретных статистических материалов показывается особенность организации мирового и внутрироссийского рынка технологий искусственного интеллекта, определяются основные драйверы роста.*

*Ключевые слова:* искусственный интеллект (ИИ), когнитивные технологии, междисциплинарность наук, нейронные сети, мониторинг развития технологий ИИ, списочное определение технологий.

*JEL:* C80, C82, D80.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-34-47>.

*Для цитирования:* Рыбак О.П. Искусственный интеллект как объект статистического изучения. Вопросы статистики. 2020;27(2):34-47.

## **Artificial Intelligence as an Object of Statistical Study**

**Oleg P. Rybak**

Moscow, Russia

*The article addresses the questions regarding organizing a statistical study of one of the most dynamic sectors of the economy, based on the use of artificial intelligence AI. Given the novelty and fundamental nature of the topic, the paper focuses on the subject of artificial intelligence, understanding its essential aspects, economic nature, and its driving force for development in order to have clear guidelines for their reflection in current statistical accounting and reporting. The article demonstrates the contradictions of AI development, duality, and the variability of building strong and weak AI models.*

*The methodological basis for the statistical study of artificial intelligence is provided by the basic OECD Guidelines for big technologies such as biotechnology, nanotechnology, information, and communication technologies. To be specific, the paper elaborates on science and research, technology and technology base. The author outlines the main technical questions related to statistical observation: basic and list-based definitions of artificial intelligence, identifies characteristics of enterprises and organizations that are subject to statistical accounting, including start-ups. Specific statistical indicators are indicated; are shown drivers and growth segments of the AI market.*

*Specific attention is aimed at the topic of interdisciplinarity. Particularly the author touches upon brief historical background of the origin of the AI concept, nature of weak and strong artificial intelligence, and also shows major trends in worldview transformations. The paper examines areas of concern for the formation of the research potential of universal (strong) artificial intelligence.*

*The author describes the technological aspects of the progress in artificial intelligence, the relevance of its analysis from the perspective of a complex of big technologies, the basic contours of interaction between various fundamental and applied technologies in building the single technology platform for the creation and study of artificial intelligence.*

*With the use of specific statistical materials, the article presents forms of the global and Russian market of artificial intelligence technologies and demonstrates its key growth drivers.*

**Keywords:** artificial intelligence (AI), cognitive technologies, interdisciplinarity of sciences, artificial neural networks, monitoring the development of AI technologies, list-based definition of technology.

**JEL:** C80, C82, D80.

**doi:** <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-34-47>.

*For citation:* Rybak O.P. Artificial Intelligence as an Object of Statistical Study. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):34-47. (In Russ.)

## Введение

*Искусственный интеллект (ИИ)* представляет собой одну из немногих технологий, которая прочно вошла в нашу обыденную жизнь безо всякого пафоса. Обыденно. Автомобиль без водителя, GPS-навигаторы, виртуальные помощники в наших гаджетах стали неотъемлемой частью нашего повседневного быта.

На предприятиях и организациях промышленности, строительства, транспорта, оптовой торговли осуществляется активный пересмотр систем организации, управления, планирования и анализа воспроизводственных циклов на предмет внедрения технологий искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект, основывающийся на подобию и программах, способных обучаться и самообучаться, достиг в своем развитии такого уровня, что может создавать авторские техники исполнения литературных и художественных произведений.

Спрос на технологии искусственного интеллекта поддерживается практически неограниченными возможностями его применения для увеличения эффективности производства: искусственный интеллект находит свое применение в случаях замены умственного труда овеществленным; замены рутинных действующих управленческих компетенций на более производительные с использованием искусственного интеллекта; а также в решении сложных, ранее не разрабатывавшихся проблем. Из вспомогательных функций повышения эффективности управления производства в целом искусственный интеллект в ряде отраслей обретает базовые функции преобразования экономического потенциала на основе

создания и реализации принципиально нового класса экономических активов и управленческих систем с интеллектуальной составляющей.

Конечно же, восторженные ожидания высочайших результатов от внедрения технологических новинок всегда соседствуют с осторожностью и даже нигилистическими оценками возможностей практически всех новых технологий мегауровня. Это вполне допустимо и является неотъемлемой чертой всего нового.

В основе ИИ находится *искусственная нейронная сеть (ИНС)*, которая представляет программное или аппаратное воплощение математической модели, построенной по принципу движения информации (сигналов) в биологических нейронных сетях. Ученые моделируют то, о чем в системном виде мало что знают. Человеческий мозг состоит из 100 млрд нейронов, в процессе мыслительной деятельности нейроны вступают во взаимодействие, дают триллионы соединений на уровне нейросетей. Если собрать все вместе компьютеры земного шара, то суммарно они не смогут приблизиться к «мощности» человеческого мозга. Сожмите руки в кулаки, соедините их вместе и получите некую пространственную модель своего мозга. Мысленно сопоставьте их с уходящими за горизонт виртуальными компьютерными футбольными полями и, вероятно, в первом приближении сможете получить ответ о возможности искусственного интеллекта постичь человеческий разум, способность мыслить и испытывать различные эмоции и чувства, по крайней мере на этом этапе развития нашей цивилизации.

По мере развития исследовательских технологий в познании мыслительной деятельности вектор прогресса неизменно будет связан с изучением таинств человеческого мозга; способностью

человека постичь самого себя; стремлением через новые знания обеспечить себе более совершенную среду обитания; заменить свой физический труд овеществленным; найти помощника или полную замену в сфере интеллектуальной деятельности.

Естественно, самые высокие ожидания прогресса технологий искусственного интеллекта связаны с введением постоянного мониторинга за развитием этих технологий. В настоящее время на национальном рынке технологий искусственного интеллекта сложилась практика проведения единовременных разнообразных обследований, осуществляемых, например, РАЭК и НИУ ВШЭ при поддержке Microsoft, опросы ВЦИОМ, структурные исследования немецкой компанией в сфере программного обеспечения SAP SE, целевой мониторинг других компаний. Организована прекрасная в информационном отношении работа сайта TADVISER. Бизнес в сфере технологий хорошо структурирован и имеет организационное оформление в виде разного рода ассоциаций, корпораций и холдингов. Недостатком развивающейся инфраструктуры является отсутствие регулярного статистического наблюдения (мониторинга) развития экономического потенциала технологий искусственного интеллекта.

Несмотря на рукотворность искусственного интеллекта, его природа носит двуединый характер: является результатом познания умственной деятельности человека, обособившегося в самостоятельное научное направление развития, и способом или инструментом познания. Такое положение искусственного интеллекта дает основание рассматривать его как составную часть *когнитивных технологий* (КТ), которые совместно с информационными компьютерными технологиями (ИКТ), биотехнологиями (БТ) и нанотехнологиями (НТ) образуют так называемый пул Больших технологий, предопределяющих производственно-технологические уклады развития нашей цивилизации [1]. В ОЭСР, ряде национальных статистических служб, включая Росстат, ведомствах и организациях (Роснано) уже накоплены достаточно стандартизированные методологические подходы к организации постоянных мониторингов развития соответствующих больших технологий. Этот опыт с коррекцией на специфику реализации технологий искусственного интеллекта может быть использован при построении системы статистического наблюдения.

При всей вариативности экономического содержания понятия технологий следует отметить, что они всегда представляют способ соединения рабочей силы с финансовыми и нефинансовыми активами (средствами производства, финансовыми ресурсами и инструментами). В больших технологиях с их глобальной преобразующей инновационностью содержательная сторона технологий отражает также способ соединения науки и технологий. Каждая из компонент больших технологий (наука, труд, материальные и финансовые активы, способ соединения ресурсов в единую исследовательскую и производственную систему, организационные аспекты) имеет как узкую предметную, так и расширительную трактовку, учет которых при организации статистического изучения чрезвычайно важен, прежде всего для определения сущностных категорий учета и организации статистического наблюдения.

### **Краткий экскурс в историю исследования проблем искусственного интеллекта**

Теория и практика искусственного интеллекта по историческим меркам фундаментальных наук имеют сравнительно небольшой период своего развития. Даже краткий экскурс в историю научных исследований свидетельствует о торжестве идеи познания мыслительных процессов и стремлении к моделированию человеческого мозга, о междисциплинарности науки в вопросах постановки проблем и их решении во благо всего человечества.

Практически уже в 1930-1940-е годы стало формироваться обособленное направление развития искусственного интеллекта в виде создания моделей из простых логических элементов с нейроподобными свойствами. Становление искусственного интеллекта связывают с работами У. Маккалока и У. Питтса, заложивших фундаментальную основу последующего развития нейротехнологий, машинного интеллекта и математического моделирования человеческого мозга. Они доказали, что их сеть, состоящая из электронных «нейронов», теоретически может выполнять числовые или логические операции любой сложности.

Сороковые годы примечательны для истории искусственного интеллекта не только своей консолидацией результатов различных научных дисциплин, перехода количества научных идей в новое качество,

но и созданием реальной платформы принципиально новых научных дисциплин: кибернетики и информатики, которые становились драйверами развития искусственного интеллекта.

В 1948 г. была опубликована книга Норберта Винера о кибернетике, в которой была предпринята попытка представления сложных биологических процессов математическими моделями. Ну а во второй половине 1948 г. Клод Шеннон в развитие идей Найквиста и Хартли публикует в журнале американской телефонной компании «Bell System» статью под названием «Математическая теория связи», положившую основу формулировки и построения теории информации.

Исследование и понимание физической сущности информации, создание научных и организационных основ кибернетики и информатики сделали сороковые годы в прямом смысле звездными для формирования научного фундамента развития искусственного интеллекта и перехода к практическим изысканиям [2]. Уже в 1949 г. Дональд Олдинг Хебб, канадский физиолог и нейропсихолог, один из создателей теории искусственных нейронных сетей, предложил первый работающий алгоритм обучения искусственных нейронных сетей.

Поэтому совершенно неслучайно, что именно 1950-е годы были сопряжены со становлением практических основ искусственного интеллекта. В фундаментальной работе Эшби «Конструкция мозга» были сформулированы основы анализа замкнутых систем (1952).

Летом 1956 г. в Университете Дартмута в США прошла первая тематическая конференция по искусственному интеллекту, на которой обсуждали возможности реализации проектов, и появился сам термин *artificial intelligence* - искусственный интеллект. В этой конференции приняли участие такие выдающиеся ученые, как Маккарти, Минский, Шеннон, Тьюринг. Впоследствии они были названы основателями сферы искусственного разума. Интересно, что осенью этого же года в Массачусетском технологическом институте прошло заседание специальной группы Института электрической и электронной инженерии, на котором было положено начало *когнитивным* фундаментальным изменениям в психологии. Среди участников исторического заседания был звездный состав ученых: Джордж Миллер, Герберт Саймон, Ньюэлл Аллен, Ноам Хомски, Дэвид Грин и Джон Свитс. Проблема искусственного интеллекта все очевиднее стала приобретать дуалистические контуры своего решения.

Середина 1956 г. стала знаковой для развития идеи создания искусственного интеллекта - на независимой основе было организационно сформировано два основных взаимодополняемых фундаментальных направления: кибернетическое (ИИ - на базе кибернетики и информатики) и когнитивное, в составе которого рассматривался и искусственный интеллект. Позднее это найдет свое отражение в обособлении понятий слабого и сильного интеллекта, что весьма важно иметь в виду при организации статистического мониторинга искусственного интеллекта. В каждом из этих направлений в дальнейшем были достигнуты феноменальные открытия.

Уже год спустя после исторических саммитов, в 1957 г. произошло важное событие для создания и развития теоретических и прикладных основ искусственного интеллекта: Фрэнком Розенблатом была разработана математическая, или компьютерная модель восприятия информации мозгом (кибернетическая модель мозга), вошедшая в научный обиход как «Перцептрон», или «персептрон» (англ. *perceptron* от лат. *perceptio* - восприятие). Эта модель была впервые реализована на первом в истории нейрокомпьютере «Марк-1» в 1960 г.

Однако, как это свойственно науке, безоблачного взлета модельных представлений на основе перцептрона к построению полноценного искусственного интеллекта в 1960-е годы не произошло. К моменту изобретения перцептрона завершилось расхождение теоретических работ Маккалока с «кибернетикой» Винера; Маккалок и его последователи вышли из состава «Кибернетического клуба».

Относительное угасание интереса к перцептронам в 1960-е годы способствовало поиску полноценных научных альтернатив в последующие периоды. В 1972 г. Т. Кохонен и Дж. Андерсон независимо предлагают новый тип нейронных сетей, способных функционировать в качестве памяти.

Лишь к концу 1970-х годов например в СССР научное направление «искусственный интеллект» начинает утверждаться как раздел информатики. При этом родилась и сама информатика, подчинив себе «кибернетику», от которой она и отпочковывалась ранее как самостоятельное научное направление.

Тем и прекрасна наука, что поиск альтернатив практически всегда способствует расширению направлений исследований, приводит к обогащению знаниями всех, кто участвует в конкурентной исследовательской гонке, равно и тех, кто готовил

научный фундамент новым направлениям науки. В 1980-е годы вновь активизируется научный интерес к нейросетям, уточняются научные определения искусственного интеллекта. В начале 1980-х годов специалисты в области теории вычислений Барр и Файгенбаум закрепляют искусственный интеллект за информатикой и дают следующее определение искусственного интеллекта: «Искусственный интеллект - это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, - понимание языка, обучение, способность рассуждать, решать проблемы и т. д.»<sup>1</sup>. В 1980 г. ведущим специалистом по философии искусственного интеллекта Джоном Серлом был введен термин «сильный ИИ». Начиная с 1980-х годов, фундаментальные открытия в области алгоритмов нейронных сетей последовали едва ли не в геометрической прогрессии, интерес к нейросетям был реанимирован и вышел на новый активный уровень практической реализации.

Для исследователей искусственный интеллект превратился, можно сказать, в космос, воистину одаривший неограниченными щедротами новых знаний своих создателей.

Все вместе (приверженцы научных направлений исследований, школ и течений; фантазеры идей и смелых научных предположений по созданию новых технологий, основанных на использовании искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений; разработчики перспективных методов его развития) постигают истину, последовательно создают интеллект, адекватный человеческому.

### **Исследовательский потенциал создания универсального сильного искусственного интеллекта**

Введение границ между технологиями искусственного интеллекта и сильным интеллектом в первом приближении носит достаточно условный характер. Ведь получившие широкое и разнообразное применение технологии искусственного

интеллекта можно представить как результат декомпозиции интеллекта живых систем на отдельные конкретные задачи, решаемые посредством интеллектуальных компьютерных систем. По мере прогресса простых технологий будет происходить приближение к набору функций или задач, которые по отдельности выполняются в нашей повседневной жизни. И не более того. Возможности универсализма компьютерных технологий остаются недостижимыми для прогресса наших дней, равно как достижение компьютерными программами реализации эмоциональной компоненты, чувств, сознания, общения и т. д.

Возникнув вначале как философская гипотеза, предполагающая, что при сильном искусственном интеллекте компьютеры могут приобрести способность мыслить и осознавать себя как отдельную личность, сильный искусственный интеллект в дальнейшем трансформировался во вполне определенную параметрическую категорию. В современных исследованиях сильный искусственный интеллект ассоциируется со способностью компьютера самостоятельно осуществлять принятие решений и действий в условиях неопределенности; представлять знания, включая общее представление о реальности; планировать; проводить обучение; общаться на естественном языке; консолидировать свои интеллектуальные и физические способности для достижения поставленных целей. Практически все перечисленные аспекты сильного искусственного интеллекта в полной мере относятся к когнитивным (познавательным) свойствам, проявляющимся в процессе мозговой и умственной деятельности человека, то есть являются вмененными свойствами живых систем [3]. В этой связи прогресс в становлении сильного искусственного интеллекта будет в полной мере связан с уровнем развития системы когнитивных наук, их способностью формировать свои научные представления о сильном искусственном интеллекте (или о суперсильном), который, согласно определению Оксфордского философа Ника Бострома, представляет: «...любой интеллект, который значительно превосходит когнитивные способности человека практически во всех областях»<sup>2</sup>.

Для целей изучения, потенциальной организации статистического учета и построения

<sup>1</sup> Barr A., Feigenbaum E.A. (eds) The Handbook of Artificial Intelligence. Vol. 1. Stanford, CA: Heuristech Press; Los Altos, CA: William Kaufmann, Inc.; 1981.

<sup>2</sup> Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии / Ник Бостром пер. с англ. С.Филина. - М.: Манн, Иванов и Фебер, 2016.

отчетности стратегически можно выделить два взаимосвязанных направления моделирования сильного искусственного интеллекта:

Первое направление - алгоритмическая компьютерная имитация биологических систем мыслительной деятельности на основе нейросетей с автономным самообучением и способностью самостоятельной декомпозиций и синтеза решаемых сложных задач. В национальной Стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г. (пункт 30) отмечается, что «фундаментальные научные исследования должны быть направлены на создание принципиально новых научных результатов, в том числе на создание универсального (сильного) искусственного интеллекта, и решение иных задач, предусмотренных настоящей Стратегией, включая реализацию следующих приоритетов:

а) алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, в том числе распределенных коллективных систем, таких как пчелиный рой или муравейник;

б) автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам;

в) автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений»<sup>3</sup>.

Обеспечит ли предусматриваемая Стратегией консолидация фундаментальных и прикладных исследований создание сильного интеллекта - это вопрос с самой высокой степенью неопределенности ответа. Ведь как мы уже познакомились с краткой историей базовых открытий по проблемам искусственного интеллекта, научная платформа принятых на вооружение Стратегией «фундаментальных» направлений относится к 1980-м годам прошлого столетия, да и то по отношению к простым нейросетевым технологиям. Весьма сомнительно, что количественное увеличение спектра применения и возрастание сложности отдельных простых нейросетевых технологий может привести к искомому новому качеству - созданию сильного искусственного интеллекта.

Второе направление - создание когнитивистских моделей соответствия поведению живых систем в формате когнитивных технологий. В коннектомике (наука о нейрональных связях) и сопряженных когнитивных науках мозг человека может рассматриваться как детерминированный биокомпьютер. Это дает возможность, например,

когнитивной психологии и смежным наукам также выступать разработчиками искусственного интеллекта. Принципиальное отличие когнитивистских подходов состоит в том, что они идут к созданию сильного искусственного интеллекта через понимание сущности нейробиологических основ мышления человека к обеспечению соответствия создаваемой модели посредством имитации физико-химических процессов, происходящих в мозге человека при мыслительной деятельности, а не простого решения алгоритмических задач с использованием нейросетевых принципов построения. Ведь только лишь в 2005 г. удалось смоделировать нейрон (сопоставимо с феноменальными работами по компьютерному моделированию живой клетки «Синтии») и реально подойти к моделированию нейросетей как нейробиологической субстанции, в противовес искусственному интеллекту как математической субстанции с использованием компьютера, алгоритмических программ и принципа построения и движения информации в нейросетях. Очевидно, что при построении системы информационного обеспечения, обосновании дополнений к действующим классификаторам целесообразно будет учитывать оба направления формирования сильного, или универсального искусственного интеллекта.

Несмотря на наличие разных подходов в организации научных исследований и разработок, проблема сильного искусственного интеллекта далека от своего решения. Одна из причин ограниченности возможности создания универсального искусственного интеллекта состоит в том, что, несмотря на гигантский объем потрясающих своим разнообразием накопленных знаний о мозге человека, в действительности этих знаний недостаточно [4]. В равной степени можно вести речь и о возможностях информационно-компьютерных технологий, которые, несмотря на фантастический прогресс, остаются весьма далекими от способности аналогового воспроизводства мыслительных процессов человеческого мозга [5].

Современный этап познания мозга, организации мыслительной деятельности и процесса познания отличается тем, что исследовательский потенциал формируется на междисциплинарной основе и реализуется с применением новейших фундаментальных исследовательских технологий, направленных на получение принципиально

<sup>3</sup> Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»).

новых научных результатов, способных обеспечить в том числе и научно-технологическую базу решения вопросов сильного искусственного интеллекта.

Развитие междисциплинарного пула наук базируется на общей идее познания [6]. Выделяется три основные группы научных дисциплин, предопределяющих междисциплинарность в исследовании искусственного интеллекта (рис. 1) как составной части когнитивных процессов:

комплекс нейронаук, являющихся доминантами междисциплинарности (нейропсихология, нейробиология, нейрофизиология, нейроанатомия, нейроинформатика, коннектомика и т. п.); система биологических наук (экспериментальная психология, психопатология, молекулярная биология, генетика и др.); система базовых фундаментальных и прикладных наук (аналитическая философия, кибернетика, информатика, математика, теоретическая лингвистика и др.) [7].

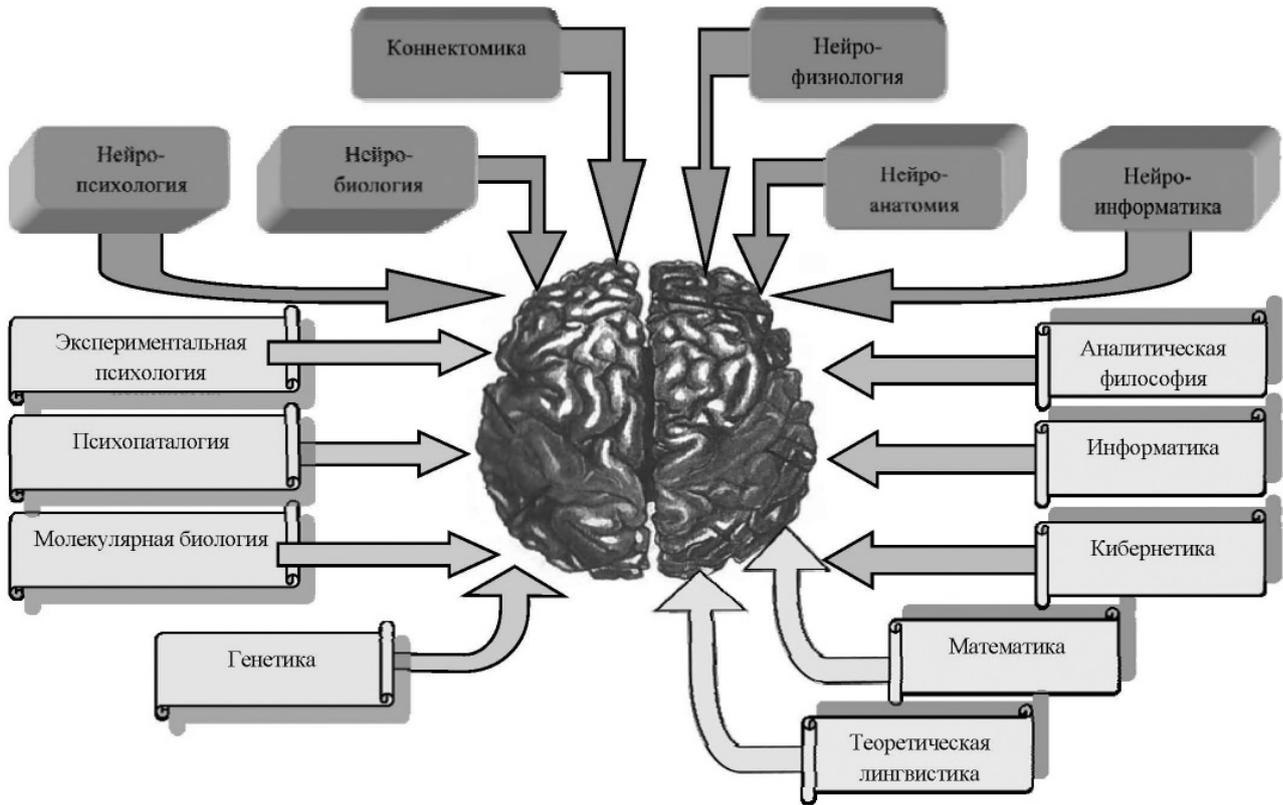


Рис. 1. Междисциплинарный пул наук искусственного интеллекта

Состав научных дисциплин постоянно расширяется. Благодаря наличию общей цели - познание и моделирование «познания», междисциплинарность приводит к научному обогащению сопряженных наук, а также постепенному формированию принципиально новой когнитивной дисциплины со своим специфичным объектом и предметом исследования, методологией и технологией получения результатов, структурой и языком общения.

В условиях междисциплинарного подхода на самых ранних этапах экспериментов осуществляется совместное обсуждение целей и задач будущих исследований и разработок, прорабатывается предполагаемый технологический арсенал

исследований, ожидаемые результаты и возможные технологические корректировки проведения научных разработок. Относительно научных дисциплин, участвующих в разработках, могут предусматриваться разные функциональные роли. Они могут составлять доминантную основу проводимых исследований или вспомогательную. Практически во всех крупных проектах по исследованию мозга и мыслительной деятельности неизменно участвуют математики, программисты и компьютерные технологи.

Одна из основных особенностей проявления междисциплинарности состоит в том, что она активно вовлекает в сферу научных исследований разнообразные технологии, заимствованные

из системы разработок фундаментальных наук, существенно обогащая и расширяя исследовательский технологический потенциал в познании мозга и процессов мыслительной деятельности человека.

В глобальном формате искусственный интеллект, будучи составной частью когнитивных технологий, предопределяется воздействием больших технологий мегауровня - нанотехнологий, биотехнологий и информационно-коммуникационных технологий.

В общей системе, обеспечивающих процесс познания структуры мозга и мыслительной деятельности можно отнести технологии второго уровня:

- картирование мозга (трехмерная карта мозга, генетическое картирование всех геномов мозга и др.) [8, 9];

- технологии визуализации исследований (МРТ, электронная микроскопия, микроэндоскопия, оптохимия, оптогенетика, квантовая оптика, квантовая биология, квантовая механика, нейрорадиология, генетический синтез и др.) [10].

Технологии целевого уровня по созданию виртуальной модели человеческого мозга могут быть представлены моделями соответствия интеллекту живых систем и нейросетевыми алгоритмическими моделями.

Гигантский объем новых знаний о структуре мозга и его деятельности создает прекрасную возможность для упорядочения информации и ее использования для построения компьютерных аналогов мозга, создание которых позволило бы решить массу проблем, стоящих перед человечеством. Основные из них: диагностика заболеваний и коррекция работы нейронов, гуманное тестирование лекарственных средств, использование уникальных свойств мозга для создания поколений машин с искусственным интеллектом и др.

Использование компьютерных технологий для моделирования биологических процессов в настоящее время представляет одно из фундаментальных исследовательских направлений. В сфере биотехнологий, например с использованием ИКТ, была синтезирована искусственная клетка с заданными свойствами («Синтия»), что открыло колоссальные возможности репродуцирования живой материи. Применительно к когнитивным технологиям, созданию искусственного интеллекта в процессе использования ИКТ предстоит решить уникальную задачу по созданию ком-

пьютерной модели человеческого мозга, а также осуществить моделирование физиологических, электрохимических и других процессов, определяющих мозговую и умственную деятельность человека.

Создание виртуальной модели человеческого мозга, основывающейся на математически точном описании и моделировании, важно не только для целей познания, но и для решения конкретных прикладных задач по научному экспериментированию. Виртуальный мозг откроет возможности для построения последующих моделей для тестирования и поиска методов лечения ряда тяжелых заболеваний, таких как болезни Паркинсона, Альцгеймера, депрессии. Математическая и модельная формализация процессов, происходящих на уровне нейронных сетей, позволит осмысленно использовать эти принципы при разработке компьютеров и разнообразных устройств с искусственным интеллектом.

В Институте мозга и мышления Федеральной политехнической школы Лозанны был запущен проект The Blue Brain Project, в рамках которого были начаты работы по созданию объединенной компьютерной модели головного мозга. Для этого были обобщены рабочие гипотезы о структурах мозга, систематизированы знания и выделены проблемные сферы, нуждающиеся в дополнительной научной проработке.

Для создания цифровой модели человеческого мозга (только его статической модели) предстоит смоделировать порядка 90 млрд нейронов и 100 трлн синапсов (соединений нейронов), что непосильно действующим суперкомпьютерам. Поэтому решение проблемы раскладывается на составные части [10]. В 2005 г. в рамках трехлетнего проекта был осуществлен комплекс работ по моделированию одного нейрона. Затем перешли к моделированию более сложных структур мозга - нейронных колонок, которые представляют срез коры головного мозга (неокортекса) в виде цилиндра с диаметром 0,5 мм и высотой 1,5 мм. Нейронные колонки проходят через 6 верхних слоев коры головного мозга и имеют специфическую форму организации нейронов внутри каждого слоя. С помощью компьютера Blue Gene, созданного IBM, удалось обобщить информацию о системе взаимосвязей нейронов в каждом слое неокортекса, а также смоделировать виды соединений между виртуальными нейронами по аналогии с их реальным взаимодействием. Про-

граммное обеспечение, на разработку которого ушло почти три года, позволило приблизиться исследователям к созданию первой виртуальной модели колонки неокортекса.

Создание виртуальной модели неокортекса - колоссальный по значимости шаг на пути познания мозговой деятельности, позволивший приоткрыть занавес в таинствах организации связей нейронов. Дальнейшие исследования были направлены на выявление степени соответствия виртуальной модели реальному поведению колонки. В 2008 г. в ходе эксперимента на виртуальную колонку было оказано воздействие электрическим импульсом. Первая реакция - нейроны пришли во взаимодействие, стали «переговариваться». Вот как описывает Г. Маркрам (Henry Markram), руководитель проекта The Blue Brain Project, дальнейший ход эксперимента: «Стали возникать спайки, или потенциалы действия (язык мозга), распространяющиеся по колонке, которая при этом начала вести себя как целостная сеть. Между слоями стали появляться пиковые потенциалы; они вели себя так же, как и в живых срезах мозга. Данное поведение мы заранее в нашу модель не закладывали; оно стало возникать самопроизвольно, благодаря устройству самой нейронной сети, которая продолжала работать даже после того, как стимуляция извне прекратилась, и на короткое время сеть сама, так сказать, «разогналась», нашла какой-то свой способ представления информации» [5, с. 50]. Результат более чем интригующий в контексте понимания природы мыслительных процессов.

Полученные результаты доказывают возможность моделирования головного мозга на условиях идентичности с поведением соответствующей живой материи. Создание моделей нейрона и нейронной колонки содержат необходимые предпосылки для перехода к компьютерному моделированию более сложных систем отдельных функциональных частей мозга, а впоследствии, с развитием технологического базиса исследований, перейти и к созданию аналоговых моделей человеческого мозга в целом.

Подобные модели позволят вплотную подойти к разгадке зарождения и развития интеллекта человека, его эмоций, способности познавать мир, в том числе и с тем, чтобы создать осмысленный аналог искусственного интеллекта, который по

определению всегда будет сильным или супер-сильным. Основной лимитирующий фактор - отставание возможностей вычислительных мощностей от реальных потребностей специалистов.

Например, для успешной реализации того же проекта Blue Brain, который реализовывался в Институте мозга и мышления, одном из подразделений Федеральной политехнической школы Лозанны, фирмой IBM был специально разработан один самых мощных на тот период суперкомпьютер (Blue Gene), состоявший из 8 тыс. процессоров. Однако этих мощностей для современной постановки задач исследования головного мозга явно недостаточно. Суперкомпьютер Blue Gene последнего поколения состоит приблизительно из 300 тыс. процессоров, помещенных в 72 холодильные установки, и осуществляет вычисления, измеряемые уже в петафлопсах (квадриллион операций в секунду). Уровень достаточности вычислительных мощностей этого суперкомпьютера ограничивается возможностью моделирования на клеточном уровне мозга крысы, содержащего 200 млн нейронов. Для моделирования человеческого мозга, состоящего более чем из 90 млрд нейронов, нужны еще более мощные суперкомпьютеры с вычислительной способностью, измеряемой в эксафлопсах (квинтиллион операций в секунду!).

Накопленные знания о человеческом мозге и процессах мышления человека, с одной стороны, и вычислительные способности компьютеров, с другой, всегда будут явлениями относительными, приближением к реальным способностям человеческого мозга [12]. В этой связи исследовательский процесс не может ставиться в зависимость от уровня разработанности проблем с точки зрения уровня научного познания или обеспеченности технологического базиса, в том числе компьютерными мощностями и технологиями мирового уровня. Для организации статистического мониторинга, как нам представляется, важно другое - это комплексный учет реализации обоих направлений создания искусственного интеллекта, так как при реализации когнитивистских подходов построения моделей соответствия не существует понятия слабого интеллекта; понятие сильного интеллекта для алгоритмических нейросетевых моделей также останется чисто философской, практически недостижимой абстракцией.

## Методологические подходы к мониторингу технологий искусственного интеллекта

Статистической практикой накоплен определенный опыт организации статистического наблюдения за такими «большими» технологиями, как информационно-коммуникационные, нанотехнологии и биотехнологии, существует эскизная проработка вопросов мониторинга когнитивных технологий. При всем предметном разнообразии этих технологий их мониторинг базируется на использовании общих принципов, основой которых является налаживание статистического учета деятельности науки и технологий, форм их интеграционного воплощения [13].

Организационно технологии искусственного интеллекта являются составной частью когнитивных технологий, собственно, за основу научного потенциала может быть взят междисциплинарный пул когнитивных наук, осуществляющих конкретное взаимодействие с технологиями искусственного интеллекта, включая сильный интеллект. Этот перечень научных дисциплин может естественно корректироваться в сторону количественного увеличения за счет детализации информатики или кибернетики, а также других специальных дисциплин по компьютерному моделированию. По отношению к откорректированному перечню научных дисциплин может применяться стандартная система показателей для характеристики экономических параметров научных организаций, масштабов и уровня взаимосвязи, направлений проникновения и использования знаний и др. Относительно статистического учета науки если и есть проблемы, то вполне решаемого плана. Рекомендации ОЭСР по учету научных учреждений в «больших» технологиях имеют вполне конкретный и практичный характер и позволяют осуществить мониторинг науки в рамках определенных международных стандартов.

Сложнее с используемыми технологиями искусственного интеллекта [14]. Нами обозначена позиция, в соответствии с которой достижение сильного искусственного интеллекта возможно на базе вза-

имосвязанного развития технологий нейросетевых алгоритмических моделей и моделей соответствия интеллекту живых систем в рамках когнитивных технологий (см. рис. 2). В наиболее общем виде технологии искусственного интеллекта представляют способ соединения науки и технологии для познания и имитации способностей мозга человека осуществлять мыслительную деятельность.

В соответствии с подходами ОЭСР, наряду с базовым определением целесообразно приводить *списочное определение технологии*, которое конкретизирует базовое определение, наполняет его конкретным содержанием. В первом приближении списочное определение искусственного интеллекта может быть представлено в следующем виде: машинное обучение, глубинное обучение, компьютерное зрение, специальные средства распознавания, обработка естественного языка, обработка речи, машинная аргументация, управляемые системы, сильный ИИ.

Списочный состав технологий может пересматриваться и утверждаться в установленном порядке. Приведенные научные определения технологий носят рабочий характер и подлежат уточнению по мере разработки стандарта «Artificial intelligence. Concepts and terminology» на русском языке подкомитетом ISO/IEC по стандартизации в области искусственного интеллекта<sup>4</sup>.

Другая проблема организации статистического мониторинга связана с определением совокупности организаций, осуществляющих производство услуг в сфере искусственного интеллекта. В существующей практике в состав предприятий и организаций входят те, которые используют хотя бы одну из перечня списочных технологий. Традиционно учитываются две группы предприятий:

1. Предприятия, преобладающая деятельность которых предполагает применение технологий искусственного интеллекта для производства товаров и услуг и/или для выполнения НИОКР в сфере технологий искусственного интеллекта. Особенность состава участников формирующегося рынка искусственного интеллекта состоит в

<sup>4</sup> Терминологический стандарт «Artificial intelligence. Concepts and terminology» является основополагающим для всего семейства международных нормативно-технических документов в области искусственного интеллекта. Кроме терминов и определений, данный документ содержит концептуальные подходы и принципы построения систем с элементами AI, описание взаимосвязи AI с другими сквозными технологиями, а также базовые принципы и рамочные подходы к нормативно-техническому регулированию искусственного интеллекта. Ожидается, что документ будет утвержден в начале 2021 г. С принятием этого документа появится объективная основа для формулирования базовых и списочных определений технологий искусственного интеллекта. На базе Российской венчурной компании (РВК) начал свою деятельность Технический комитет (ТК) по стандартизации искусственного интеллекта (ИИ).

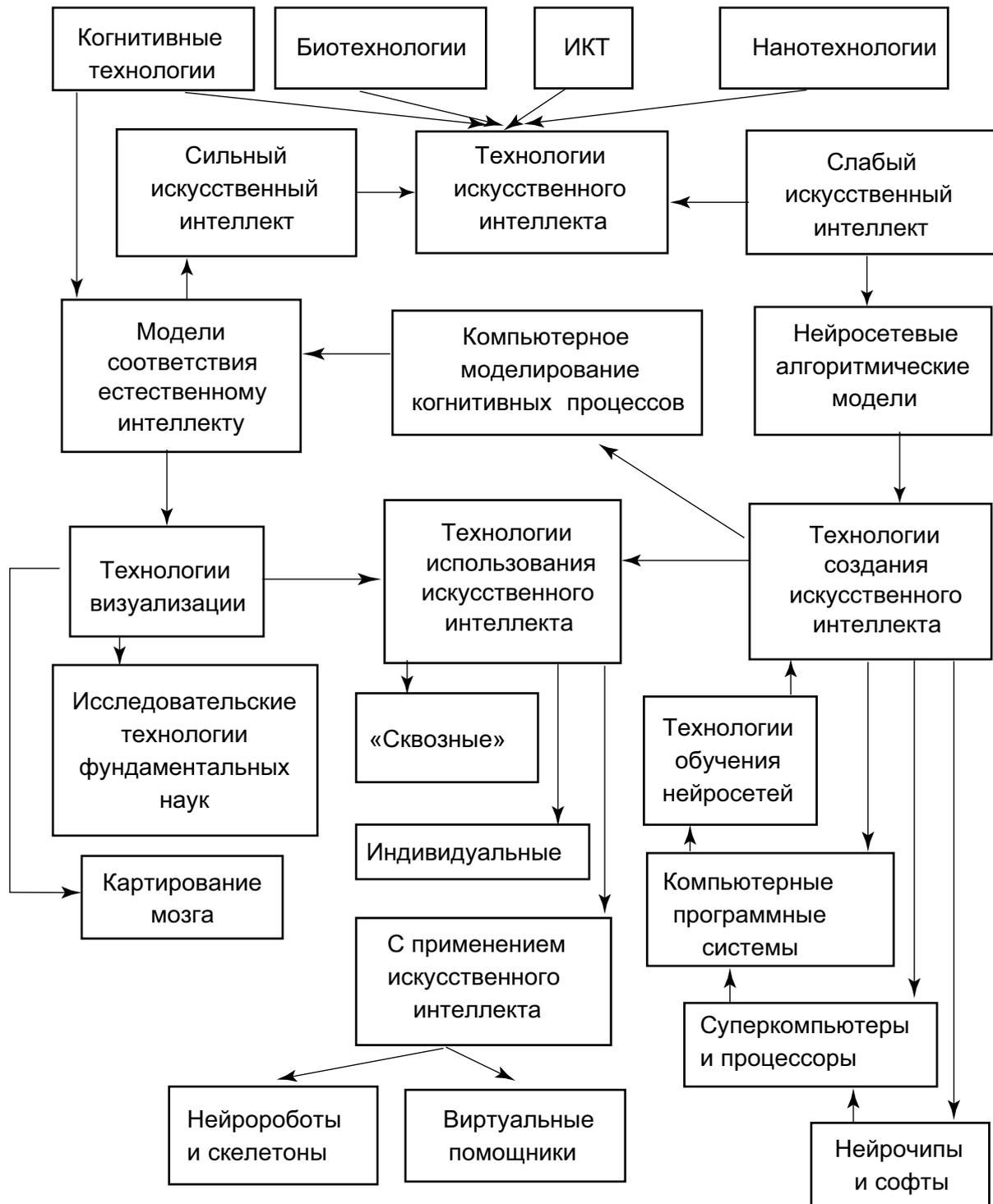


Рис. 2. Система организации технологий искусственного интеллекта

том, что эта технология стала активно развиваться самими крупнейшими компаниями для собственного потребления. Например, крупнейшими разработчиками искусственного интеллекта стали Сбербанк, Ростелеком, Мегафон, МТС, другие компании.

Еще одна особенность связана с тем, что в числе участников рынка искусственного интеллекта заметное место стали занимать стартапы,

что совершенно не свойственно рынкам других больших технологий. При этом следует отметить, что, например, на европейском рынке порядка 40% стартапов лишь декларируют приверженность технологиям искусственного интеллекта (для роста инвестиционной привлекательности), на практике не имея к ним никакого отношения. Важнейшим индикатором деятельности стартапов является количество сделок, а также размер

сделок. Отмечается рост доли неамериканских стартапов на рынке искусственного интеллекта.

2. Специализированные научно-исследовательские предприятия в сфере искусственного интеллекта, в случае если 75% НИОКР являются разработками в сфере искусственного интеллекта.

Достаточно своеобразен и рынок самих технологий искусственного интеллекта. В силу своей специфики он структурирован по нескольким сегментам, среди которых можно выделить следующие.

1. Продажи процессоров, приспособленных к работе с нейросетями. Практически все приложения, связанные с нейронными сетями, работают на серверах компании Nvidia, конкурентом которых могут стать новые, не имеющие аналогов процессоры Intel Nervana Neural важная инициатива по созданию к 2020 г. двух суперкомпьютеров мирового уровня с производительностью не менее 100 квадриллионов вычислений в секунду. На внутрироссийский рынок вышли отечественные разработки суперкомпьютеров. Согласно обновленному рейтингу самых мощных суперкомпьютеров в мире Christofari суперкомпьютер Сбербанка занял в нем 29-е место, процессор «Ломоносов-2» из МГУ - 107-е место.

2. Продажи программных ИИ-платформ, в составе которых следует выделить особенно на мировом рынке реализацию чипов, предназначенных для решения задач в области глубокого обучения. В 2018 г. объем продаж достиг 164,9 млн штук, объем рынка оценивается в 8,1 млрд долларов США. К 2025 г. мировой объем продаж превысит 100 млрд долларов США. К числу самых быстрорастущих (со среднегодовым приростом в 40-45%) сегментов рынка технологий искусственного интеллекта относят рынок программного обеспечения, использующего алгоритмы искусственного интеллекта. Этот сегмент будет самым быстрорастущим: каждый год его объем будет увеличиваться в среднем на 40-45%. Продажи софта с алгоритмами ИИ оцениваются в 3,2 млрд долларов США, к 2025 г. их объем возрастет до 90-95 млрд долларов США. В настоящее время порядка 40% всех затрат приходится на программное обеспечение.

Для придания комплексности построения структурной композиции методологии статистического изучения рынка технологий искусственного интеллекта целесообразно выделять драйверы экономического роста - своего рода базовые прогрессирующие секторы развития искусственного интеллекта, определяющие спрос на компьютер-

ные средства и программные среды, а также на конфигурацию построения технологической инфраструктуры. Одним из базовых драйверов можно рассматривать рынок технологий обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), который оценивался Market And Markets в 7,63 млрд долларов США в 2016 г. с прогнозом роста до 16,07 млрд долларов США к 2021 г. А вот мировой рынок технологий распознавания речи оценен BCC Research в колоссальные 90,3 млрд долларов США в 2015 г. Ожидается, что этот рынок вырастет со 104,4 млрд долларов США в 2016 до 184,9 млрд долларов США в 2021 г.

Рассмотренные тренды развития рынка технологий искусственного интеллекта могут являться своеобразным ориентиром в становлении отечественного рынка. Согласно данным обследования, проведенным РАЭК и НИУ ВШЭ при поддержке Microsoft, наиболее часто используемым типом решений на базе ИИ в России являются виртуальные помощники: их применяют 38% руководителей; на втором месте оказались прогнозный анализ (35%) и машинное обучение (35%). В мировой практике топовыми направлениями применения технологий искусственного интеллекта являются видеонаблюдение, системы мониторинга и управления ИТ-сетями и операциями, клиентское обслуживание и маркетинг, распознавание голоса и речи, обнаружение и распознавание объектов техникой/автомобилями и уклонение от столкновения с ними, изучение и анализ патентов, запрос фото и видеоизображений, прогностическое техобслуживание. Практически все проекты глубокого обучения сосредоточены в сфере распознавания речи, распознавания изображений, анализа текста, рекомендаций по продуктам, обработки данных. Победных реляций о создании сильного искусственного интеллекта и использовании его преимуществ нет. Рынок искусственного интеллекта все в большей мере обретает черты рынка информационно-коммуникационных технологий десятилетней давности.

## Заключение

Сложившийся в нашей стране уровень развития технологий искусственного интеллекта в полной мере отражает состояние науки и технического базиса, отношения к проблеме со стороны государства и бизнеса. Однако радикальное переосмысление важности проблемы создания

технологий искусственного интеллекта, переформатирование проблемы в задачу государственной важности, подкрепленную принятием специальной Стратегии развития до 2030 г., принципиально меняет вектор развития искусственного интеллекта в стране. Согласно Стратегии, к 2030 г. в стране будут созданы специальные высокопроизводительные процессоры, налажено производство собственного специального программного обеспечения, сформирована уникальная архитектура вычислительных сетей - практически будет создан современный высокоразвитый технологический базис исследований и практических решений в сфере искусственного интеллекта. И если сейчас уровень развития технологий искусственного интеллекта имеет весьма скромные масштабы и недотягивает до 1% ВВП, то при достижении существующих мировых темпов прироста в 30-40% уже в ближайшие годы эта сфера превратится в статистически значимую величину 3-4%. Следовательно, уже достаточно четко просматриваются временные горизонты превращения технологий искусственного интеллекта в наблюдаемый сегмент экономики и, соответственно, государственного статистического наблюдения. Для проведения дальнейших исследований проблем организации мониторинга искусственного интеллекта, на наш взгляд, целесообразно осуществить:

- разработку общей концепции построения организации статистического наблюдения за технологиями искусственного интеллекта на основе практики ОЭСР в части мониторинга за большими технологиями, а также соответствующего опыта Росстата, Роснано, других ведомств и министерств, с учетом Стратегии развития до 2030 г.;

- учет сведений и соответствующих данных разрабатываемого Терминологического стандарта «Artificial intelligence. Concepts and terminology», в том числе для формулирования базовых и списочных определений технологий искусственного интеллекта, механизма их уточнения;

- проработку построения локальных классификаторов развития технологий искусственного интеллекта с потенциальным «встраиванием» в систему действующих классификаторов;

- разработку методических вопросов построения систем статистических показателей, характеризующих развитие технологий искусственного интеллекта;

- формирование генеральной, а впоследствии и выборочной совокупности организаций приме-

няющих технологии искусственного интеллекта и ведущих научных исследований в этой сфере;

- подготовку проекта регламента взаимодействия предприятий и организаций в части производства, представления, обмена и потребления информации о развитии технологий искусственного интеллекта.

Статистика как научная дисциплина, будучи познавательной системой по форме и интеллектуальной по содержанию, в свою очередь подлежит глубокой трансформации посредством применения технологий искусственного интеллекта. Какую миссию возьмет на себя искусственный интеллект? Может быть он будет осуществлять сбор и производство гигантских объемов информации, авторедактирование статистических данных, компьютерную подготовку аналитических текстов, интеллектуальное управление комплексом математико-статистических расчетов, что изменит предмет последующих научных исследований.

### Литература

1. **Казанцев А. К.** NBIC-технологии. Инновационная цивилизация XXI века. М.: Инфра-М, 2014.
2. **Рыбак О.П.** Познание информации и статистика. // Вопросы статистики. 2017. № 7.
3. **Anderson J.A.** The Architecture of Cognition. Camb., 1983.
4. **Саймон Г.** Структура сложности в развивающемся мире // Компьютеры, мозг, познание: успехи когнитивных наук. М., 2008.
5. **Маркхам Г.** Проект цифрового мозга // В мире науки, 2012. № 8.
6. **Касавин И.Т.** Философия познания и идея междисциплинарности // Эпистемология и философия науки. 2004. № 2.
7. **Рыбак О.П.** Методологические проблемы становления статистики когнитивных технологий. Вопросы статистики. 2016. № 7.
8. A Push to Map All the Brain's Neurons. Scientific American Mind; May/June 2013.
9. The Brain Activity Map Project and the Challenge of Functional Connectomics. 2012.
10. **Черч Дж., Юсте Р.** Новая эра в исследовании мозга // В мире науки. 2014. № 5.
11. The NIH Brain Initiative. Thomas R. Insel et al. in Science. Vol. 340. P. 687-688; May 10, 2013.
12. **Gardner H.** The Mind's New Science. A History of Cognitive Revolution. N.Y., 1985.
13. **Малков П.В.** Стратегия развития Росстата до 2024 года. Вопросы статистики. 2019. № 4.
14. **Shastri D.** Demystifying Artificial Intelligence. Deloitte University Press. 2016.

## Сведения об авторе

Рыбак Олег Павлович - канд. эконом. наук, старший научный сотрудник. E-mail: dery49@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8722-4677>.

## References

1. **Kazantsev A.K.** et al. *NBIC-Technologies: Innovations Civilization of the XXI Century*. Moscow: INFRA-M; 2014. 383 p. (In Russ.)
2. **Rybak O.P.** Information Cognition and Statistics. *Voprosy Statistiki*. 2017;(7):3-16. (In Russ.)
3. **Anderson J.R.** *The Architecture of Cognition*. Cambridge, MA; Harvard University Press: 1983. 314 p.
4. **Simon G.** Structure of Complexity in the Developing World. In: Velichkovskii B.M., Solov'ev V.D. (eds.) *Computers, Brain, Cognition: The Success of Cognitive Sciences*. Moscow: Nauka Publ.; 2008. (In Russ.)
5. **Markram H.** Human Brain Project. "*V mire nauki / Scientific American*" magazine. 2012;(8). (In Russ.)
6. **Kasavin I.T.** The Philosophy of Knowledge and Notion of Interdisciplinarity. *Epistemology & Philosophy of Science*. 2004;(2.). (In Russ.)
7. **Rybak O.P.** Methodological Problems in Developing Statistics of Cognitive Technologies. *Voprosy Statistiki*. 2016;(7):10-25. (In Russ.)
8. A Push to Map All the Brain's Neurons. *Scientific American Mind*. 2013;24(2):18-18.
9. **Alivisatos A.P.** et al. The Brain Activity Map Project and the Challenge of Functional Connectomics. *Neuron*. 2012;74(6):970-974.
10. **Church G., Yuste R.** New Century of the Brain. "*V mire nauki / Scientific American*" magazine. 2014;(5). (In Russ.)
11. **Insel T.R., Landis S.C., Collins F.S.** Research Priorities. The NIH BRAIN Initiative. *Science*. 2013;340(6133):687-688.
12. **Gardner H.** *The Mind's New Science: A History of Cognitive Revolution*. N.Y.: Basic Books; 1985.
13. Strategy for Development of Rosstat for the Year 2024 (Draft). *Voprosy Statistiki*. 2019;26(4):3-24. (In Russ.)
14. **Shastri D.** *Demystifying Artificial Intelligence*. Deloitte University Press; 2016.

## About the author

Oleg P. Rybak - Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher. E-mail: dery49@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8722-4677>.

## Неравенство в младенческой смертности среди населения современной России

Евгений Михайлович Андреев

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

*В статье на основе данных государственной статистики автор пытается ответить на вопрос, почему уровень младенческой смертности в России существенно выше, чем можно было бы ожидать, учитывая меры, принятые для охраны здоровья беременных и новорожденных, и несмотря на относительно быстрое снижение в последние годы уровня младенческой смертности, он остается выше, чем почти во всех странах Европы с надежной демографической статистикой. Во введении автор обосновывает актуальность изучения проблемы неравенства в уровне младенческой смертности среди населения современной России как фактора, сдерживающего позитивную тенденцию в ее снижении.*

*После изложения новейшей истории эволюции информационно-статистической базы демографических исследований по рассматриваемым вопросам обосновывается подход, в соответствии с которым при анализе дифференциации младенческой смертности целесообразно работать с данными для реальных поколений и в качестве объекта анализа выбраны поколения 2014-2016 года рождения.*

*Автором с целью определения значимости отдельных факторов, оказавших влияние на младенческую смертность, произведена группировка исходных данных в формате комбинационной таблицы. Данные по таким исходным признакам (факторам), как очередность рождения ребенка, мать состоит в официально зарегистрированном браке или нет, уровень образования матери, были сгруппированы по возрастным группам матерей. Использование комбинационной группировки позволило установить не только сам факт влияния отдельных факторов на уровень младенческой смертности, но и количественную дифференциацию между ними. В статье сделаны выводы относительно того, в какой мере общий уровень младенческой смертности определяется уровнями смертности от отдельных причин смерти.*

*Значительная часть статьи посвящена авторскому анализу с применением статистических методов образовательных различий матерей, ставших факторами дифференциации в уровнях младенческой смертности.*

*Проведенный социально-демографический анализ на основе данных официальной статистики позволил подтвердить не только ряд гипотез относительно того, почему, несмотря на относительно быстрое снижение в последние годы младенческой смертности в России, ее уровень остается выше, чем почти во всех странах Европы с надежной демографической статистикой, но и выявить масштабы неравенства младенческой смертности в нашей стране.*

*Доказывается, что отставание России от многих стран в позитивном тренде снижения младенческой смертности в значительной мере связано с состояниями, возникающими в перинатальный период, а также с врожденными аномалиями развития. Это позволяет утверждать, что уровень медицинской помощи беременным и новорожденным в России все еще ниже, чем в развитых странах Европы. Также приходится предположить, что разные образовательные группы населения имеют неравный доступ к качественной медицинской помощи. По мнению автора, активная социальная позиция и последовательная реализация права на выбор лечебного учреждения и врача - это одно из важных направлений решения комплекса серьезных проблем в системе отечественного здравоохранения.*

*Ключевые слова:* младенческая смертность, неравенство в младенческой смертности, причины младенческой смертности, качество медицинской помощи, доступность медицинской помощи, образование матери.

*JEL:* I12, I14, J11.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-48-62>.

*Для цитирования:* Андреев Е.М. Неравенство в младенческой смертности среди населения современной России. Вопросы статистики. 2020;27(2):48-62.

## **Inequality in Infant Mortality Among Population of Modern Russia**

**Evgeny M. Andreev**

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

*Based on official statistics, the author tries to address the question of why the infant mortality rate in Russia is significantly higher than might be expected given the measures taken to protect the health of pregnant women and newborns. In the introduction, the author explains the relevance of studying inequality in the level of infant mortality among the population of modern Russia as a factor holding back the positive downward trend.*

*After presenting the latest history of the evolution of the information and statistical base for population studies on the subjects under review, the author confirms the approach according to which it is advisable to work with data for real generations when analyzing the differentiation of infant mortality and generations born in 2014–2016 are chosen as the object of analysis.*

*To determine the relevance of individual factors contributing to infant mortality, the author cross-tabulated raw data. Data on such initial characteristics (factors) as the birth order of the child, whether a mother is in a contracted civil marriage or not, mother's level of education, were grouped by age groups of mothers. The use of cross-tabulation allowed to affirm not only the influence of individual factors on the level of infant mortality but also a quantitative differentiation between them. The article concludes the extent to which the overall level of infant mortality is determined by mortality rates from individual causes of death.*

*A significant part of the article is presented in the format of author generalization using statistical methods regarding the educational differences of mothers, which have become differentiation factors in infant mortality rates.*

*The socio-demographic analysis based on official statistics has confirmed not only some hypotheses as to why, despite the relatively rapid decrease in infant mortality in Russia in recent years, its level remains higher than in almost all European countries with reliable demographic statistics, but also to reveal the extent of the inequality of infant mortality in our country.*

*The author argues that the reason why Russia lags behind many countries with the positive downward infant mortality trend is strongly associated with causes of death from conditions arising in the perinatal period as well as congenital disorders. This suggests that the level of medical care for pregnant women and newborns in Russia is still lower than in developed European countries. It also has to be assumed that different educational groups have unequal access to quality health care. A proactive approach to life as well as a progressive achievement of the right to choose a medical institution and a doctor - is one of the important directions for resolving a whole set of national health care issues.*

*Keywords:* infant mortality, inequality in the level of infant mortality, causes of infant mortality, quality of medical care, access to medical care, maternal education.

*JEL:* I12, I14, J11.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-48-62>.

*For citation:* Andreev E.M. Inequality in Infant Mortality Among Population of Modern Russia. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2): 48-62. (In Russ.)

### **Введение**

Изменение показателя младенческой смертности в России в послевоенный период выглядит весьма благоприятным, особенно на фоне других демографических показателей. За 60 лет, начиная с 1959 г. (данные за этот период принято считать надежными, и именно они публикуются в статистических справочниках), коэффициент младенческой смертности увеличился 13 раз. Трижды эти изменения были связаны с изменениями порядка учета младенческой смертности:

в 1972 г. (но только отчасти и не в последующие годы), в 1993 и 2012 гг.<sup>1</sup>

Устойчивый рост показателя в 1972–1976 гг. дал основание для серьезного беспокойства. О причинах роста нет единого мнения. С этого момента и до конца 1980-х годов СССР прекратил открытую публикацию любых показателей младенческой смертности. В начале 1980-х годов западные эксперты М. Фешбах [1] и Н. Эберштадт [2], основываясь на ситуации с младенческой смертностью, высказали предположение о кризисе системы здравоохранения в СССР. Эта тема активно обсуждалась и в

<sup>1</sup> В 1972 г. в СССР был начат систематический учет перинатальной смертности, в 1993 г. система здравоохранения, включая медицинскую статистику, перешла на международное определение живорождения, в 2012 г. международное определение живорождения начало использоваться при регистрации родившихся и умерших в органах ЗАГС.

стране, но за закрытыми дверями. Был намечен ряд научно-исследовательских проектов. К счастью, рост младенческой смертности прекратился, и поэтому, к сожалению, большинство проектов не было выполнено.

В остальных 6 случаях рост показателя младенческой смертности носил характер случайных колебаний.

В 2018 г. коэффициент младенческой смертности (КМС) снизился до 5,1 на 1000 новорожденных, что дало Минздраву основания для очень оптимистических высказываний<sup>2</sup>. В то же время в государственных документах перспективы снижения этого показателя оцениваются весьма осторожно. Напомним, что в Указе Президента от 7 мая 2012 г. «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» ставилась задача достигнуть к 2018 г. уровня КМС 7,5 на 1000 новорожденных, что реально произошло в 2014 г. Майский Указ 2018 г. ставит задачу снизить КМС в 2024 г. ниже 4,5 на 1000 новорожденных. Скорее всего, эта задача тоже будет решена гораздо раньше.

В то же время по европейским меркам, уровень младенческой смертности в России довольно высокий. Финляндия и Швеция перешагнули этот рубеж в 1993 г. (расчеты на основе базы данных Европейского бюро ВОЗ), Франция - в 1995 г., страны, вступившие в ЕС до мая 2004 г., - в 1998 г., а страны, вступившие в ЕС после мая 2004 г., - и Белоруссия - в 2008 г. Из неевропейских стран с надежной демографической статистикой российский уровень прошли Япония (1987), Австралия (1998), Новая Зеландия (2003), Канада (2006).

А вот уровень младенческой смертности в США в 2017 г. составил 5,8 на 1000 новорожденных [3], а в России - 5,6. Даже странно, что специалисты Минздрава не обратили внимания на этот факт. По итогам за 2016 г. они сравнили Россию с Европейским регионом ВОЗ<sup>3</sup>, который включает страны Центральной Азии, Закавказья, Турцию, где ситуация с младенческой смертностью не вполне благополучна, а данные статистики - не вполне достоверны.

Показатель младенческой смертности в США у белого неиспаноговорящего большинства 4,7, а у

черного неиспаноговорящего населения - 11,0 на 1000 новорожденных. Национальный центр статистики здравоохранения<sup>4</sup> регулярно публикует данные, которые говорят об огромных различиях в смертности групп населения и территорий. Эксперты связывают неблагоприятную ситуацию с младенческой смертностью в США с отсутствием системы медицинского страхования, охватывающей все население страны.

В России такая система есть. Введенные в 2006 г. родовые сертификаты обеспечили женщинам возможность выбирать врача и лечебное учреждение, которые экономически заинтересованы в оказании услуг беременным. В стране построены десятки перинатальных центров. На наш взгляд, сделанные усилия позволяют рассчитывать на более быстрый прогресс. Поиск ответа на вопрос о причинах медленного снижения младенческой смертности заставил нас обратиться к теме дифференциальной смертности.

В публикациях Института демографии НИУ ВШЭ, в его ежегодных коллективных монографиях «Население России 20...» регулярно анализируются региональные особенности. Изучение других признаков стало невозможно в 1999 г. в результате исключения из актовой записи о смерти ребенка каких-либо характеристик его матери. Только в 2012 г. Росстату удалось восстановить сбор сведений о возрасте, очередности рождения, образовании и некоторых других характеристиках матери. Наша цель - оценить различия в младенческой смертности в зависимости от доступных признаков матери и попытаться понять, в какой мере они могут объяснить сложившуюся ситуацию.

## История вопроса

Первое в послевоенный период исследование социального неравенства в младенческой смертности в СССР было организовано для поколения 1979 года рождения. Исследование было вызвано ростом в 1970-х годах показателя младенческой смертности [4].

В этот период обработка данных о движении населения на большинстве территории страны

<sup>2</sup> У нас есть некоторые сомнения относительно точности этого показателя, см. раздел Данные.

<sup>3</sup> «Показатель младенческой смертности в Еврорегионе ВОЗ составляет по последним доступным данным 6,64 на 1000 родившихся живыми, при том что в нашей стране он равен 6,0 по итогам 2016 года» РИА Новости. Москва, 9 марта 2017 г. <https://ria.ru/society/20170309/1489586126.html>.

<sup>4</sup> National Center for Health Statistics. Входит в состав Центров по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention).

проводилась с помощью электромеханических счетных машин. Для целей исследования сведения о каждом умершем ребенке 1979 года рождения переносились на специальный бланк и пересылались в вычислительный центр ЦСУ СССР для дальнейшей обработки.

К сожалению, первичные материалы были утрачены в начале 1990-х годов. После отмены запрета на публикацию данных статистики населения, была подготовлена статья по результатам исследования. Но в 1992 г. в России она никого не заинтересовала, и авторы опубликовали ее во Франции [4]<sup>5</sup>.

В период с 1989 по 1998 г. российская статистика собирала данные о младенческой смертности с учетом образования и некоторых других характеристик матери [5, 6].

Обработка данных о движении населения уже была компьютеризованна, и получение таблиц не требовало особых усилий.

Однако после утверждения новых актов гражданского состояния<sup>6</sup> анализ социальной дифференциации смертности стал невозможен. Ситуация изменилась только после 2012 г.

### Формирование данных для анализа

Анализ для реальных поколений позволяет избежать дополнительных допущений, связанных с расчетом показателей для календарных периодов. Поэтому при анализе дифференциации младенческой смертности целесообразно работать с данными для реальных поколений.

В качестве объекта анализа мы выбрали поколения 2014–2016 года рождения. Мы полагаем, что данные о родившихся в течение трех лет дадут более устойчивую картину, чем одногодичные данные. Выбранный период позволит нам также привлечь при интерпретации результатов материалы Микропереписи 2015 г.

Смерти на первом году жизни детей 2014–2016 года рождения происходили в 2014–2017 гг. Мы не включили родившихся в 2017 г., поскольку у нас есть некоторые сомнения в полноте данных об умерших детях до 1 года за 2018 г. (см. далее).

Поскольку показатели младенческой смертности для реальных поколений рассчитываются как отношение числа умерших до 1 года к соответствующему числу родившихся, то планируя

анализ, требовалось учесть, какие данные содержит статистика рождаемости. Нас интересовали только сведения о матери, так как при регистрации младенческой смертности сведения об отце ребенка или о браке его родителей не учитываются.

Регламентные таблицы годовой разработки содержат сведения о родившихся в разбивке по возрасту матери, очередности рождения, брачному статусу, образованию матери. Три последние признака комбинируются с возрастом матери.

Регламентная статистика не содержит данных о смертности детей в зависимости от характеристик матери, поэтому мы провели специальную обработку анонимных микроданных о смерти, которые хранятся в Росстате.

Общее число умерших в возрасте до 1 года из числа родившихся в 2014–2016 гг. – менее 38 тыс. Поэтому мы должны были использовать агрегированные группировки. Для характеристики матери умершего ребенка мы ограничились пятью возрастными группами: до 20 лет; 20–24 года; 25–29 лет; 30–34 года; 35 и более лет. Были выделены рождения первого, второго, третьего, четвертого и более порядка. Расчеты показали, что КМС в этих группах различаются весьма существенно.

В исследовании о поколении 1979 г. рассматривались следующие группы по образованию: высшее и незаконченное высшее; среднее специальное; среднее общее; неполное среднее; начальное и не имеющие образования. За время после 1979 г. две последние группы так сильно уменьшились, что их стало необходимо объединить в одну.

В 1979 г. максимум рождений приходился на возрастной интервал 20–24 года, а доступная контрацепция была малоэффективна. Многие молодые женщины рожали детей, не закончив учебы. Но в большинстве случаев после годичного перерыва они возвращались к учебе.

Сегодня рождаемость «постарела», а эффективная контрацепция стала общедоступной. Нам кажется, что в большинстве своем женщины, прервавшие обучение, сделали это не в связи с рождением ребенка. Конечно, этот вопрос требует особого изучения, но мы сочли разумным рассмотреть 4 образовательные группы: высшее профессиональное; неполное высшее и среднее профессиональное; среднее общее; не имеющие среднего образования.

<sup>5</sup> Русский перевод доступен URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/knigi/stati/stati01.html>.

<sup>6</sup> Федеральный закон от 15.11.1997 № 143-ФЗ «Об актах гражданского состояния».

Учитывая малую численность совокупности умерших, мы ограничились 7 группами причин смерти (в скобках указана аббревиатура, используемая в таблицах).

1. Инфекционные и паразитарные болезни (ИПБ).
2. Болезни органов дыхания (БОД).
3. Состояния, возникающие в перинатальный период (СПП).
4. Врожденные аномалии развития (ВАР).
5. Другие установленные болезни (ДпБ).
6. Симптомы, признаки и отклонения от нормы (СПО).
7. Внешние причины смерти (ВПС).

Нельзя не затронуть вопрос о полноте данных об умерших на первом году жизни. В целом качество данных считается удовлетворительным. Известные нарекания появились после перехода России на новые определения живорождения и мертворождения в 2012 г. [7, 8]. Они связаны с тем, что анализ распределения новорожденных по массе тела заставлял подозревать, что в ряде регионов масса тела занижалась для улучшения показателя младенческой смертности. Позже Минздрав ограничил доступ к данным статистики родовспоможения, поэтому мы не можем судить о ситуации в настоящее время.

В IV квартале 2018 г. был введен в эксплуатацию Единый государственный реестр записей актов гражданского состояния (ЕГР ЗАГС).

Для оценки возможных последствий этого, мы рассмотрели динамику числа зарегистрированных событий по регионам России в 2015 - III квартале 2019 гг. Все расчеты проводились на основе оперативной информации, ежемесячно публикуемой Росстатом на его сайте<sup>7</sup>. Мы сравнили динамику числа зарегистрированных смертей до 1 года в регионах, где максимальное снижение произошло в четвертом квартале 2018 г., и в остальных. Таких регионов оказалось 14<sup>8</sup>. Результат представлен на рис. 1, где за 100 принято число зарегистрированных смертей в I квартале 2015 г. Динамика числа смертей в 14 регионах поражает своей неправдоподобностью.

По России в целом в 2018 г. число зарегистрированных смертей в возрасте до 1 года снизилось по сравнению с тем же периодом 2017 г.

в I-III кварталах в среднем на 11%, а в IV - на 26%.

Рис. 1 заставляет думать, что потеря в числе зарегистрированных умерших до 1 года не была восполнена в январе 2019 г. (показатель за 2018 г. рассчитывается с учетом данных, поступивших в Росстат в период с января 2018 по январь 2019 г.). Во II и III кварталах число зарегистрированных смертей в возрасте до 1 года выросло до уровней, которые не противоречат предыдущей динамике.

Мы не можем утверждать, что часть смертей на первом году жизни в 2018 г. не была учтена статистикой, но рис. 1 дает серьезные основания для подобных опасений. По нашей оценке, реальное значение КМС в 2018 г. - 5,3 на 1000 родившихся. Кроме того, спад числа зарегистрированных смертей в I квартале 2019 г. также очень большой, а подъем во II и III кварталах просто вернул показатели к естественному уровню. Так что, вероятно, недоучет смертей продолжится и в 2019 г.

В дополнение к данным по России мы сформировали таблицу показателей младенческой смертности по странам с надежной статистикой смертности, к которым мы отнесли страны, входящие в базу данных о смертности человека<sup>9</sup>, кроме стран с небольшим населением. Опираясь на данные Европейского бюро ВОЗ и национальные данные, мы рассчитали для 33 стран средний коэффициент младенческой смертности за период после 2010 г. Кроме того, для 25 из них, представляющих в ВОЗ данные об умерших по причинам смерти в соответствии с полным кодом Международной классификации болезней 10-го пересмотра, мы рассчитали средние коэффициенты смертности от некоторых групп причин смерти в возрасте до 1 года.

### Методология расчета показателей

Основная методическая трудность, с которой нам пришлось столкнуться, - высокая доля случаев смерти с неизвестными характеристиками матери умершего ребенка. В данных о смерти детей, умерших в возрасте до 1 года из поколений 2014-2016 года рождения возраст матери ребенка отсутствует в 13,5% всех случаев, сведения об очередности рождения - 15,8% всех случаев, сведения

<sup>7</sup> URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/2019/demo/edn05-19.htm](http://www.gks.ru/free_doc/2019/demo/edn05-19.htm).

<sup>8</sup> Алтайский край, Брянская область, г. Москва, Московская область, Пермский край, Республика Саха (Якутия), Республика Тыва, г. Санкт-Петербург, Смоленская область, Ставропольский край, Ульяновская область, Челябинская область, Чеченская Республика, Чукотский автономный округ.

<sup>9</sup> The Human Mortality Database (HMD). URL: <https://www.mortality.org/>.

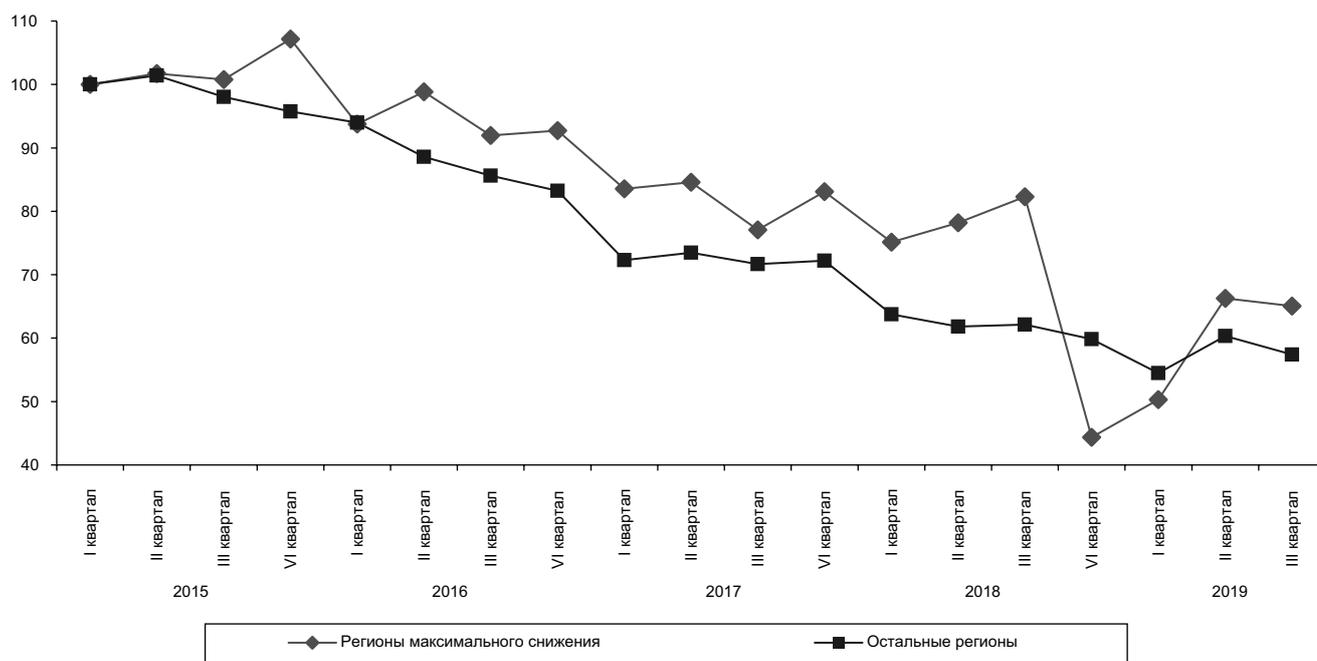


Рис. 1. Число зарегистрированных умерших в возрасте до 1 года в регионах, где максимальное снижение числа произошло между III и IV кварталами 2018 г. и в остальных регионах

\*За 100 принято число зарегистрированных смертей в I квартале 2015 г.

о состоянии матери ребенка в браке - 36,4% всех случаев, а об образовании матери в - 40,6% всех случаев.

В такой ситуации нельзя ограничиться формальным пропорциональным распределением случаев с неизвестным значением признака в рамках каждой таблицы, но требуется как-то учесть взаимосвязь признаков между собой. Пример такого подхода представлен в нашей статье [9].

В данном случае у нас недостаточно наблюдений для построения сложной модели.

Доступная информация много беднее и в другом смысле. Признаки «возраст матери» и «который по счету ребенок у матери» достаточно редко отсутствуют в исходных данных об умерших детях, статистически довольно, но слабо связаны с брачным статусом матери и ее образованием. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла для пар признаков значим по самым строгим критериям, но по абсолютной величине он меньше 0,13.

Связь с другими известными характеристиками, такими как место жительства матери, причина смерти ребенка, тоже существует, но она довольно слабая.

После серии экспериментов мы сочли оптимальным учитывать в расчетах причину смерти ребенка. Отсутствие информации в медицинском свидетельстве о смерти зависит от причины смерти.

Был использован метод, представляющий собой сильно упрощенный вариант множественной импутации. Случаи с неизвестным признаком распределялись между его допустимыми значениями случайным образом с теми же частотами значений, что и случаи с известными значениями в пределах выбранной группы. Распределение по возрасту матери проводилось в совокупности умерших от причин смерти данной группы из числа живущих в городских поселениях и в сельской местности. Расчет для очередности рождения, состояния в браке и уровня образования проводился с учетом возрастной группы матери и причины смерти. Таким образом, распределение по возрасту проводилось в рамках 14 групп, а по остальным признакам - в рамках 35 групп.

Доля родившихся с неизвестным возрастом матери невелика. Эта категория распределяется среди остальных категорий пропорционально их численности традиционными в демографии методами.

КМС рассчитывается как отношение численностей умерших и родившихся. Поскольку нас интересует смертность по причинам смерти (что уменьшает совокупности), мы будем пользоваться показателями в расчете на 10 000 новорожденных.

Мы анализируем рассчитанные показатели «как они есть», не пытаемся оценить стандартные ошибки или значимость различий показателей. Так очень часто поступают в демографических

публикациях, что отличает их от работ эпидемиологов. Наш выбор вызван тем, что методы оценки надежности исходят из однородности исследуемых совокупностей, а мы как раз анализируем неоднородность.

Чтобы быстро и просто оценивать степень неоднородности по конкретному признаку, мы используем отношение КМС для данной категории новорожденных к минимальному КМС среди всех категорий при классификации по данному признаку.

Рассматривать абсолютные различия между КМС сложно, так как младенческая смертность

быстро снижается. Полученный показатель - простейшая мера относительных различий. Для краткости мы обозначили его «*r*».

### Результаты анализа

Таблица 1 содержит сведения о различиях в показателе младенческой смертности в России в поколениях детей, родившихся в 2014-2016 гг., в зависимости от возрастной группы матери в сочетании с очередностью рождения, ее брачным статусом и образованием.

Таблица 1

**Коэффициент младенческой смертности в поколениях родившихся в 2014-2016 гг. в зависимости от возрастной группы матери в сочетании с очередностью рождения, ее брачным статусом и образованием, на 10 000 новорожденных**

	Все возрасты	в том числе у матерей в возрасте, лет				
		до 20	20-24	25-29	30-34	35 и более
Все родившиеся	65,5	77,5	66,3	56,6	63,3	87,7
По очередности рождения						
1-е дети	59,6	70,2	56,3	49,5	69,6	108,5
2-е дети	57,5	118,2	74,5	50,2	50,1	71,8
3-и дети	82,9		129,4	89,5	69,2	80,2
4-е и следующие дети	132,9			149,3	125,4	125,9
У матерей,						
состоящих в браке	52,9	65,0	52,7	45,1	51,7	75,2
в браке не состоящих	111,1	90,6	109,5	113,1	110,2	121,9
У матерей, имеющих образование						
высшее	39,9		40,5	33,8	39,9	54,8
неполное высшее и среднее профессиональное	69,7	65,1	58,2	65,6	74,2	98,4
среднее общее	98,9	74,9	80,6	96,7	112,0	148,8
не имеющие среднего образования	157,3	82,2	144,3	187,1	203,6	226,8
не имеющие высшего образования	88,9	75,5	74,5	39,4	41,5	61,7

Самый низкий показатель зафиксирован у детей, рожденных женщинами с высшим образованием в возрасте от 25 до 29 лет, самый высокий - среди детей женщин, не имеющих среднего образования, родивших ребенка в возрасте 35 лет и старше. Второй показатель в 6,7 раз выше первого.

Самый низкий в зависимости от возраста матери показатель наблюдается в возрасте 25-29 лет, а самый высокий - 35 и более лет.

Реже других умирают вторые дети, но при возрасте матери до 30 лет смертность первенцев ниже, чем вторых детей. Чаще всего умирают четвертые и следующие дети. Так происходит во всех группах по возрасту матери.

Дети матерей, состоящих в браке, умирают реже, чем в браке не состоящих. В самой старшей и самой

младшей возрастных группах различие, примерно, в полтора раза, а в остальных - двукратное.

Показатель младенческой смертности снижается с ростом уровня образования матери. Это справедливо для всех возрастов.

Вклад возраста матери во влияние других признаков ограничивается различием между первыми и вторыми детьми, и он не велик. Поэтому данные по причинам смерти мы представим только в зависимости от одной характеристики матери (см. таблицу 2).

Сложнее всего оказалось описать словами зависимость младенческой смертности от отдельных причин в зависимости от возраста матери. Даже от двух основных групп причин - состояния, возникающие в перинатальный период, и врожденные аномалии развития - соотношение

показателей несколько по-разному меняется с возрастом. Но в старшей возрастной группе смертность от этих причин выше, чем в других возрастах, затем идет самая младшая возрастная группа. Самая низкая смертность в группе 25-29

лет. Самая низкая смертность от инфекционных болезней, других установленных болезней, неустановленных и внешних причин в группе 30-34 года, а самая высокая – в группе до 20 лет.

Таблица 2

**Коэффициент младенческой смертности от выделенных групп причин смерти в зависимости от возрастной группы матери, очередности рождения, брачного статуса и образования, на 10 000 новорожденных**

	Все при- чины	От выделенных групп причин смерти						
		ИПБ	БОД	СПП	ВАР	ДпБ	СПО	ВПС
Все родившиеся	65,5	2,4	3,1	34,9	14,4	4,5	2,9	3,5
в том числе у матерей в возрасте, лет								
до 20	77,5	3,6	4,9	36,7	16,5	5,3	4,5	5,9
20-24	66,3	2,9	3,9	32,2	14,6	4,7	3,4	4,6
25-29	56,6	2,2	2,6	29,4	12,2	4,4	2,7	3,1
30-34	63,3	2,1	2,6	35,8	13,4	4,0	2,5	2,9
35 и более	87,7	2,5	3,4	50,3	20,7	4,9	2,8	3,1
По очередности рождения								
1-е дети	59,6	1,9	2,0	33,8	13,9	4,1	1,7	2,1
2-е дети	57,5	2,2	2,5	31,0	12,3	3,9	2,6	2,9
3-и дети	82,9	3,3	5,0	41,2	17,2	5,3	4,6	6,3
4-е и следующие дети	132,9	6,1	10,9	58,0	27,0	9,1	10,2	11,6
У матерей,								
состоящих в браке	52,9	1,6	2,1	29,9	12,3	3,6	1,5	2,0
в браке не состоящих	111,1	5,4	6,6	52,9	21,7	7,5	8,0	8,9
У матерей имеющих образование								
высшее	39,9	1,0	0,9	24,6	9,2	2,7	0,6	0,9
неполное высшее и среднее профессиональное	69,7	2,6	3,2	37,5	16,2	4,5	2,5	3,1
среднее общее	98,9	4,0	5,8	50,0	21,1	6,4	5,3	6,2
не имеющие среднего образования	157,3	8,4	11,7	63,1	28,0	12,5	15,6	17,9
не имеющие высшего образования	88,9	3,7	5,0	44,2	19,1	6,0	5,0	5,9
Для сравнения								
Городские поселения	59,9	2,0	2,4	32,8	13,6	3,8	2,4	2,8
Сельские местности	81,7	3,6	5,0	40,8	16,5	6,2	4,2	5,5

Различия в смертности от отдельных причин в зависимости от очередности рождений почти полностью повторяют различия в смертности от всех причин. Лишь показатели для первых и вторых детей иногда меняются местами.

Показатели смертности детей, рожденных вне брака, от всех групп причин выше, чем рожденных в браке.

Направление изменений смертности в зависимости от уровня образования от каждой из причин такое же, как от всех причин суммарно.

Наконец, для каждой причины смерти различия в смертности по уровню образования больше, чем по любому другому признаку.

Отметим, что мы не имели возможности оценить связь различий в зависимости от брачного статуса матери с различиями в зависимости от ее образования. Более высокий уровень образования женщин, родивших в браке, - уста-

новленный факт [10]. Для проверки требуется лишь обработать микроданные о рождениях за 2014-2016 гг.

В конце таблицы 2 мы привели показатели для городского и сельского населения. Различия в смертности от всех причин, кроме одной, между детьми женщин, имеющих и не имеющих высшее образование, больше, чем между городскими и сельскими жителями, так что показатель для города больше, чем для высшего образования, а для села меньше, чем для не имеющих высшего образования. Исключение - группа «Другие установленные болезни», смертность от которой в селе и у не имеющих высшего образования почти совпадает. Дальше мы сконцентрируемся именно на образовательных различиях.

На рис. 2 представлено отношение коэффициента младенческой смертности от 7 групп причин и от всех причин в каждой образовательной груп-

пе к данному показателю в группе детей женщин с высшим образованием, а на рис. 3 вклад причин в отличие КМС в данной образовательной группе от КМС в группе детей, рожденных женщинами с высшим образованием.



Рис. 2. Отношение КМС от выделенных групп причин смерти и от всех причин в данной образовательной группе и в группе детей, рожденных женщинами с высшим образованием

\*Причины упорядочены по возрастанию отношения

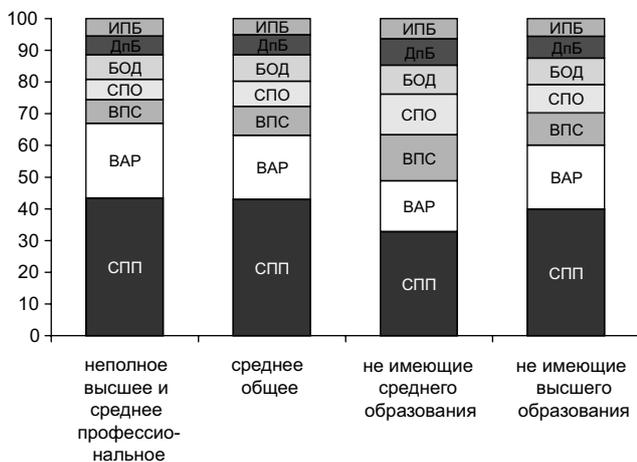


Рис. 3. Вклад выделенных групп причин смерти в отличие КМС в данной образовательной группе от КМС в группе детей, рожденных женщинами с высшим образованием (в процентах к различию КМС)

\* Причины упорядочены по убыванию вклада. Используемые сокращения названий причин смерти расшифрованы в разделе «Формирование данных для анализа».

Наибольший абсолютный вклад в отличие при наименьших относительных различиях в КМС вносят состояния, возникающие в перинатальный период, и врожденные anomalies развития. Средний вклад при максимальных отношениях вносят внешние причины смерти и симптомы, признаки и отклонения от нормы.

Еще в самом начале 2000-х годов было признано, что причины смерти, объединенные в состояния, возникающие в перинатальный период, являются устранимыми причинами смерти [11]. То есть при надлежащей работе системы здравоохранения смерть от этой группы причин должна быть исключена. В данном случае в понятие «надлежащая работа» входит эффективный контроль за состоянием здоровья женщины в период беременности и адекватная помощь при родах. Чтобы попытаться понять, чем вызвана значительная дифференциация смертности от этой группы причин, мы рассчитали КМС от отдельных ее составляющих в зависимости от образования матери (см. таблицу 3). Мы взяли все причины, входящие в действующую российскую краткую номенклатуру.

Оказалось, что довольно близкие различия демонстрируют все выделенные причины. Складывается ощущение, что для причин с меньшим числом умерших различия несколько больше, но это предположение не находит статистического подтверждения (ранговая корреляция незначима).

На женщин, не получивших высшего образования, приходится 52% рождений, но 72% младенческих смертей от родовых травм и 69% - от внутриутробной гипоксии и асфиксии в родах.

Отметим, что в поколениях 2014-2016 года рождения благоприятное, с точки зрения младенческой смертности, соотношение числа матерей с данным уровнем образования и их детей. В рассматриваемый период 95% рождений приходилось на женщин в возрасте 20-39 лет. По микропереписи 2015 г. в этом возрасте высшее образование имели 42,1% женщин, но дети женщин с высшим образованием составили 47,7%, для незаконченного высшего и среднего профессионального эти проценты равны 32,6 и 31,6, для общего среднего - 14,1 и 13,8, для базового и более низкого - 11,2 и 6,9.

**Коэффициент младенческой смертности от состояний, возникающих в перинатальный период, в зависимости от образования матери, на 10 000 новорожденных**

	Все родившиеся	У матерей, имеющих образование				
		высшее	неполное высшее и среднее профессиональное	среднее общее	не имеющие среднего образования	не имеющие высшего образования
Состояния, возникающие в перинатальный период	34,9	24,6	37,5	50,0	63,1	44,2
из них:						
Родовая травма	0,6	0,3	0,6	1,0	1,1	0,8
Внутриутробная гипоксия и асфиксия в родах	2,9	1,8	3,0	4,7	5,2	3,8
Дыхательное расстройство новорожденного (дистресс)	5,3	3,8	5,8	7,6	9,3	6,7
Врожденная пневмония	3,7	2,7	3,9	5,1	7,3	4,7
Другие респираторные состояния у новорожденного	2,7	1,9	3,0	3,8	4,6	3,4
Бактериальный сепсис новорожденного	3,5	2,7	3,7	4,6	5,3	4,1
Геморрагические нарушения у плода и новорожденного	5,6	4,1	6,2	8,0	9,1	7,1
Гемолитическая болезнь и другие виды желтух	0,5	0,4	0,5	0,6	1,1	0,6
Остальные перинатальные состояния	10,1	6,9	10,8	14,4	20,1	13,0

В таблице 4 мы сравнили результаты трех исследований младенческой смертности. Данные для поколения 1979 года рождения были перевзвешены с весами пропорциональными числам родившихся, чтобы получить данные для всего населения (публикация содержит только данные для городского и сельского населения) и, по возможности, приблизить категории к тем, что мы использовали для поколений 2014-2016 года рождения.

Что касается данных за 1998 г. [8], то они, видимо, дефектны в части смертности в зависимости от образования матери: ряд не сопоставим с данными за 1989-1996 гг. [5]. Поэтому вместо данных за 1998 г. мы поместили в таблицу данные за 1996 г. Кроме того, мы также применили перевзвешивание, чтобы сблизить группировки.

Как следует из таблицы 4, относительные различия  $r$ , для категорий по возрасту матери в трех исследованиях сходны. Различия по очередности рождения ко второму исследованию заметно выросли, но потом снизилась до начального уровня.

Относительные различия  $r$  в зависимости от брачного статуса последовательно увеличивались с 1,4 в первом исследовании до 1,7 во втором и 2,1 в третьем.

Относительные различия  $r$  в зависимости от образования по-разному менялись в разных группах. К 1996 г. вырос  $r$  для женщин, не имеющих среднего образования, с 1,7 до 3,3, остальные значения  $r$  почти не изменились, к третьему исследованию выросло значение  $r$  для группы среднее общее образование с 1,7 до 2,5, а для не имеющих среднего - до 3,9.

Можно сказать, что относительные различия, связанные с социальными характеристиками, заметно выросли, а с чисто демографическими - менялись мало.

Все это происходило при заметном изменении распределения новорожденных по уровню образования матери. Так, доля детей женщин со средним общим образованием снизилась с 23,1% в первом исследовании до 13,8% в третьем, напротив, доля детей у женщин, не имеющих среднего образования, выросла с 2,7% до 6,9%.

Если в первом исследовании группа высшее и незаконченное высшее образование составляла 27,2%, то в третьем только высшее - 47,7%. Но содержание понятия «высшее образование» сильно изменилось за это время.

Сопоставление результатов трех исследований младенческой смертности в России.  
Коэффициент младенческой смертности на 1000 новорожденных

	Поколение 1979 года рождения		Умершие в 1998 г.		Поколений 2014-2016 года рождения		Для поколений 2014-2016 года рождения
	КМС	<i>r</i>	КМС	<i>r</i>	КМС	<i>r</i>	
Все родившиеся	21,9		16,5		6,6		Все родившиеся
в том числе у матерей в возрасте, лет							
до 20	20,5	1,0	16,6	1,1	7,8	1,4	до 20
20-24	20,5	1,0	14,7	1,0	6,6	1,2	20-24
25-29	21,6	1,1	14,8	1,0	5,7	1,0	25-29
30-34	24,2	1,2	15,7	1,1	6,3	1,1	30-34
35 и более	34,1	1,7	23,4	1,6	8,8	1,5	35 и более
По очередности рождения							
1-е дети	19,5	1,0	13,9	1,0	6,0	1,0	1-е дети
2-е дети	22,5	1,2	15,1	1,1	5,8	1,0	2-е дети
3-и дети			23,6	1,7	8,3	1,4	3-и дети
4-е и следующие дети	42,2	2,2	42,5	3,1	13,3	2,3	4-е и следующие дети
У матерей,							
состоящих в браке	21,4	1,0	13,3	1,0	5,3	1,0	состоящих в браке
в браке не состоящих	30,0	1,4	22,2	1,7	11,1	2,1	в браке не состоящих
У матерей, имеющих образование							
высшее и незаконченное высшее	12,9	1,0	10,4	1,0	4,0	1,0	высшее
среднее специальное	17,1	1,3	14,5	1,4	7,0	1,7	неполное высшее и среднее профессиональное
среднее общее	21,1	1,6	18	1,7	9,9	2,5	среднее общее
неполное среднее и ниже	22,5	1,7	34	3,3	15,7	3,9	не имеющие среднего образования

\* *Примечание:* 1) *r* - отношение КМС для данной категории новорожденных к минимальному КМС среди всех категорий при классификации по данному признаку; 2) КМС для образовательных групп рассчитаны по данным за 1996 г., поскольку данные за 1998 г., по-видимому, дефектны, так как резко выделяются из всех доступных наблюдений.

*Источник:* рассчитан автором на основе [4-6].

Доля же двух первых групп - высшее и незаконченное высшее и среднее специальное образование выросла совсем немного - с 74,1 до 79,3%.

Как выглядят выявленные различия в младенческой смертности в разных группах на фоне других стран? В списке 33 стран, ранжированном по среднему КМС в 2010-2016 гг., поколения 2014-2016 года рождения находилось бы между 32 и 33 позициями, которые занимают США и Болгария. Туда бы попала и группа «неполное высшее и среднее профессиональное образование». Группа «высшее образование» была между 22 и 23 позициями (Швейцария и Великобритания). Остальные группы располагаются ниже 33 позиции.

Интересно сравнить эти соотношения для поколения 1979 года рождения. Для сравнения мы взяли средние за 1979-1980 гг. показатели по тем же странам или частям стран, тогда входившим в состав СССР, Чехословакии и Югославии. Поколение в целом располагалось бы между 30 и 31 (Польша и Венгрия) позициями. Группа «высшее

и незаконченное высшее образование» оказалась вместе с Германией и США, которые делили 14-15 место, а группа «среднее специальное» - между 24 и 25 позициями (Латвия и Эстония). Ни одна из образовательных групп не оказалась ниже конца списка.

Различия между группами связаны прежде всего с различиями в смертности от класса причин «Состояния, возникающие в перинатальный период». Из списка 33 стран необходимые для наших расчетов данные в ВОЗ представили 25 стран. По смертности от класса в целом группа «высшее образование» оказалась между 21 и 22 позицией (Великобритания и Польша). Поколение в целом и остальные группы вышли за пределы списка.

Мы повторили расчеты для нозологий из российской краткой номенклатуры, чей вклад в смертность относительно заметен. Так, для нозологии «Геморрагические нарушения у новорожденного» показатель для высшего образования и поколения в целом оказался между Францией и Венгрией

(24 и 25 позиции), а остальные группы вышли за пределы списка.

Для нозологии «Дыхательное расстройство новорожденного (дистресс)» поколение в целом и все группы, кроме высшего образования, оказались между Италией и Болгарией (24 и 25 позиции), а группа «высшее образование» оказалась между 22 и 23 позицией (Эстония и Венгрия).

Третья по значимости нозология «Врожденная пневмония»: показатель для поколения в целом и всех образовательных групп больше всех показателей в таблице по странам. Та же ситуация с бактериальным сепсисом новорожденного, с четвертой по величине причиной.

Пятая по величине КМС нозология - «Внутриутробная гипоксия и асфиксия в родах». Группа «высшее образование» была бы между 19 и 20 позициями (Чехия и Польша). Поколение целиком и остальные образовательные группы - между 24 и 25 позициями (Эстония и Болгария).

Мы исчерпали все встречающиеся ситуации и не будем продолжать сравнение.

Второй по вкладу в межгрупповые различия класс причин смерти - «Врожденные аномалии развития». По уровню смертности от этого класса причин группа «высшее образование» заняла бы в списке стран место между Нидерландами и Австрией (13 и 14 позиции). Остальные группы находятся за пределами списка, который замыкают Хорватия, Ирландия, Польша - страны католической культуры с очень негативным отношением к аборту, с помощью которого удается предупредить рождение детей с врожденными аномалиями развития.

В заключение рассмотрим КМС у детей с диагнозом «Синдром внезапной смерти младенца». В поколении в целом этот диагноз встречается чаще, чем в Хорватии, но реже, чем в Великобритании (19 и 20 позиции). Группа «высшее образование» заняла бы место между Италией и Словенией (2 и 3 позиции). Группа «неполное высшее и среднее профессиональное» была бы между Норвегией и Швецией (13 и 14 позиции), «среднее общее» между Словакией и США (24 и 25 позиции). Группа «не имеющие среднего образования» имеет показатель выше, чем в США, которые замыкают список стран.

Различия КМС у детей с диагнозом «Синдром внезапной смерти младенца» по образовательным группам сравнимы с различиями между 25 странами.

## Обсуждение результатов

Возвращаясь к рис. 2, отметим, что порядок причин смерти на оси абсцисс кажется в целом ожидаемым. Стал общепризнанным тот факт, что частота смертей от внешних причин, от инфекционных болезней, от болезней органов дыхания в детстве существенно зависит от образа жизни семьи, отношения к разного рода рискам и угрозам. А люди с высшим образованием, как правило, рациональней и осторожней, чем те которые высшего образования не получили.

Обратную связь между КМС от врожденных аномалий развития и образованием матери можно пытаться объяснить следующим образом. Проблемы со здоровьем у матери, с одной стороны, повышают риск врожденной аномалии развития у ребенка, а с другой - мешают учебе матери. Но скорее всего эта умозрительная гипотеза не пройдет статистической проверки или сможет объяснить лишь небольшую часть обратной связи.

Еще менее понятна обратная связь уровня образования и смертности от состояний, возникающих в перинатальный период, или с диагнозом «Симптомы, признаки и отклонения от нормы».

Смертность от группы причин смерти «Состояния, возникающие в перинатальный период» более 15 лет назад признана предотвратимой, и данные по странам подтверждают эту точку зрения. Если КМС от этой причины демонстрирует связь с уровнем образования матери, а эта причина определяет 33-43% различий в смертности по уровню образования, то нам приходится признать, что уровень получаемой медицинской помощи зависит от уровня образования матери.

Данное предположение объясняет и дифференциацию смертности с диагнозом «Синдром внезапной смерти младенца» (для детей до 1 года - основной диагноз из класса «Симптомы, признаки и отклонения от нормы» в этом возрасте). Этот диагноз рассматривается как случайное событие, а мы обнаружили обратную связь с уровнем образования не только частоты таких случаев, но и их доли в общем числе младенческих смертей. Можно допустить, что диагноз просто используется, когда врач не может или не хочет искать реальную причину. Получается, что чем ниже уровень образования матери, тем выше вероятность встречи с таким врачом.

Наконец, данное допущение объясняет и различия в смертности от врожденных аномалий развития. С одной стороны, своевременно поставленный диагноз и высококвалифицированная помощь нередко спасают новорожденного. С другой - поставленный на ранней стадии беременности диагноз тяжелой аномалии развития позволяет женщине принять решение о прерывании беременности и попытаться родить здорового ребенка.

В современных российских реалиях довольно трудно даже вообразить механизм, благодаря которому дети женщин с высшим образованием могли бы получать лучшую медицинскую помощь, чем остальные дети. Но попытаемся.

Сразу скажем, что вряд ли многие молодые матери с высшим образованием живут в семьях с высоким уровнем доходов. В лучшем случае доход достаточно высокий, чтобы при необходимости обращаться за платной медицинской помощью. Доказательство этого тезиса уведет нас далеко в сторону от темы статьи. Но вспомним, что медработники, учителя, преподаватели вузов, чиновники среднего ранга и т. д. имеют высшее образование и невысокую зарплату.

С другой стороны, женщины с высшим образованием чаще живут там, где медицинская помощь доступнее, то есть можно реально выбирать лечебное учреждение и врача. Но даже общие различия в младенческой смертности почти от всех причин между городом и селом меньше, чем между образовательными группами.

Родовые сертификаты и сеть перинатальных центров обеспечивают равные возможности для всех, но, не смотря на это неравенство существует и, как мы показали, значительно растет во времени.

Советская система здравоохранения брала на себя всю ответственность за жизнь и здоровье матери и ребенка, а от матери и остальных членов семьи требовалось выполнять указания медицинских работников. Женская консультация и детская поликлиника, участковые врачи и т.д. однозначно определялись местом жительства.

Реформа здравоохранения не только позволила выбирать лечебное учреждение и врача, но и переложила ответственность или, по крайней мере, значительную ее часть на беременную женщину и родственников новорожденного. Наш взгляд, существующая система госгарантий

и квот перекладывает на семью и часть расходов на здравоохранение. Растет область медицинских услуг, которые в разумные сроки можно получить только за деньги.

Разные социальные группы населения, в том числе люди с разным уровнем образования, оказались в разной степени готовы выбирать лечебное учреждение и отстаивать свои интересы в сфере охраны здоровья. С некоторой точки зрения, вузы и учат выбирать верное решение. В конце концов сами врачи относятся к имеющим высшее образование, а также к этой категории, скорее всего, принадлежат их близкие родственники и друзья<sup>10</sup>. И для них выбор врача, наверное, более понятная задача.

Право выбирать врача эффективно лишь тогда, когда есть опыт выбора, имеется критерий выбора и нет дефицита врачей. Так что в нашей гипотезе, что на долю более образованной части населения и ее детей достаются более квалифицированные врачи, к сожалению, нет ничего безумного. Но, конечно, это лишь гипотеза, которая заслуживает серьезной проверки.

Мы не видели ни одной научной работы на тему, как жители России реализуют свое право на выбор врача и лечебного учреждения. Но, возможно, это следствие стремления Минздрава «не выносить сор из избы».

Мы признаем, что предложенное объяснение связи между уровнем образования и качеством медицинской помощи, которую получают беременная женщина и новорожденный ребенок, требует проверки. Но считаем безусловно доказанным, что это качество существенно ниже, чем в развитых странах Европы, и существенно различно для разных социальных групп населения.

Отметим еще одно важное обстоятельство: межгрупповые различия в смертности оказались сравнимы с межстрановыми различиями. Это относится как к смертности от всех причин, так и от состояний, возникающих в перинатальный период, и врожденных аномалий развития. По уровню смертности от этих причин поколение 2014-2016 гг. находится либо в конце распределения стран, либо даже за его пределами. Аналогичное сравнение для поколения 1979 г. показывает, что положение поколения на фоне динамики младенческой смертности в странах ухудшилось.

<sup>10</sup> Эту идею очень давно, кажется, в начале 1990-х годов высказал на заседании Демографической секции Московского Дома ученых А.Б.Синельников.

Мы не обнаружили исследований неравенства в младенческой смертности в современной Европе, кроме нескольких, направленных на очень специфические группы. Но в США эта тема изучается [12, 13], а межгрупповые различия, так же как в России, растут. Один из основных выводов звучит примерно так: «Усиление социального неравенства в младенческой смертности является основным фактором, способствующим ухудшению положения Соединенных Штатов при международных сравнениях» [12].

### Выводы

Младенческая смертность в России успешно снижается, но все-таки ее уровень остается выше, чем в странах Европы с надежной статистикой смертности, кроме Болгарии. Из других стран с надежной статистикой лишь в США уровень младенческой смертности сравним с российским. Но в отличие от США в России существует система обязательного медицинского страхования, для улучшения медицинской помощи беременным и новорожденным введены родовые сертификаты, создана сеть перинатальных центров.

В России наблюдаются значительные различия в уровне младенческой смертности между группами населения, прежде всего образовательными группами. Дети женщин с высшим образованием умирают более чем в два раза реже, чем те, которые высшего образования не имеют.

Отличие России от других стран и различия между образовательными группами внутри страны связаны в значительной мере с причинами смерти, смертность от которых отсутствует при надлежащем уровне медицинской помощи.

Это, в частности, позволяет утверждать, что разные образовательные группы населения имеют неравный доступ к качественной медицинской помощи. Складывается впечатление, что только активная социальная позиция и последовательная реализация права на выбор лечебного учреждения и врача обеспечивают высокообразованной части населения более низкие показатели младенческой смертности, которые все равно выше, чем в передовых странах. На наш взгляд, все это

свидетельствует о серьезных проблемах в системе здравоохранения.

### Литература

1. **Feshbach D.C.** *Review of Rising Infant Mortality in the USSR in the 1970s*. United States Bureau of the Census. Series P-95, No 74, September 1980. 33 pp.
2. **Eberstadt N.** The Health Crisis in the USSR. *The New York Review of Books*. 1981;28(2).
3. **Ely D.M., Driscoll A.K.** *Infant Mortality in the United States, 2017: Data from the Period Linked Birth/Infant Death File*. National Vital Statistics Reports. Volume 68, Number 10. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2019.
4. **Andreev E., Ksenofontova N.** La Mortalité Infantile en URSS en 1979-1980. Résultats d'une enquête inédite. *Population*. 1996;(3):539-572.
5. **Кваша Е.А., Андреев Е.М.** Младенческая смертность в разных образовательных группах в конце 1980-х - начале 1990-х годов // Вопросы статистики. 2005. № 2. С. 54-58.
6. **Кваша Е.А.** Дифференциация младенческой смертности по уровню образования матери в регионах России в конце 80-х - середине 90-х годов 20 века // Демоскоп Weekly. 2008. № 331-332.
7. **Кваша Е.А., Андреев Е.М.** Новый счет младенческой смертности: предварительные итоги // Демоскоп Weekly. 2013. № 541-542.
8. **Кваша Е.А.** Смертность детей до 1 года в России: что изменилось после перехода на новые определения живорождения и мертворождения // Демографическое обозрение. 2014. Т. 1. № 2. С. 38-56.
9. **Andreev E. et al.** A Method for Reclassifying Cause of Death in Cases Categorized as "Event of Undetermined Intent". *Population Health Metrics*. 2015;13(23):1-25.
10. **Чурилова Е.В., Чумарина В.Ж.** Внебрачные рождения и добрачные зачатия в России: осознанное решение родителей? // Вопросы статистики. 2014. № 7. С. 43-49.
11. **Nolte E., McKee M.** Measuring the Health of Nations: Analysis of Mortality Amenable to Health Care. *British Medical Journal*. 2003;327;1129.
12. **Singh G.K., Yu S.M.** Infant Mortality in the United States, 1915-2017: Large Social Inequalities Have Persisted for Over a Century. *International Journal of Maternal and Child Health and AIDS*. 2019;8(1):19-31. Available from: doi: 10.21106/ijma.271.
13. **Singh G.K., Kogan M.D.** Persistent Socioeconomic Disparities in Infant, Neonatal, and Postneonatal Mortality in the United States, 1969-2001. *Pediatrics*. 2007;119(4):e928-e939.

## Информация об авторе

Андреев Евгений Михайлович - канд. физ.-мат. наук, заведующий Международной лабораторией исследований населения и здоровья, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 109028. г. Москва, Большой Трехсвятительский пер. д. 3. E-mail: e.andreev@hse.ru. ORCID: 0000-0002-1233-437X.

## References

1. **Feshbach D.C.** *Review of Rising Infant Mortality in the USSR in the 1970s*. United States Bureau of the Census. Series P-95, No 74, September 1980. 33 pp.
2. **Eberstadt N.** The Health Crisis in the USSR. *The New York Review of Books*. 1981;28(2).
3. **Ely D.M., Driscoll A.K.** *Infant Mortality in the United States, 2017: Data from the Period Linked Birth/Infant Death File*. National Vital Statistics Reports. Volume 68, Number 10. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2019.
4. **Andreev E., Ksenofontova N.** La Mortalité Infantile en URSS en 1979-1980. Résultats d'une enquête inédite. *Population*. 1996;(3):539-572.
5. **Kvasha E.A., Andreev E.M.** Infant Mortality in Different Educational Groups in the Late 1980s - Early 1990s. *Voprosy statistiki*. 2005;(2):54-58. (In Russ.).
6. **Kvasha E.A.** Differentiation of Infant Mortality by the Level of Maternal Education in the Regions of Russia in the Late 80s - Mid 90s of the 20th Century. *Demoscope Weekly*. 2008;(331-332). (In Russ.).
7. **Kvasha E.A., Andreev E.M.** A New Account of Infant Mortality: Preliminary Results. *Demoscope Weekly*. 2013;(541-542).
8. **Kvasha E.A.** Mortality of Children Under 1 Year of Age in Russia: What Has Changed After the Transition to New Definitions of Live Births and Stillbirths. *Demographic Review*. 2014;1(2):38-56. (In Russ.).
9. **Andreev E.**, et al. A Method for Reclassifying Cause of Death in Cases Categorized as "Event of Undetermined Intent". *Population Health Metrics*. 2015;13(23):1-25.
10. **Churilova E.V., Chumarina V.Zh.** Nonmarital Fertility and Premarital Conceptions in Russia: Parents' Deliberate Decision? *Voprosy statistiki*. 2014;(7):43-49. (In Russ.).
11. **Nolte E., McKee M.** Measuring the Health of Nations: Analysis of Mortality Amenable to Health Care. *British Medical Journal*. 2003;327;1129.
12. **Singh G.K., Yu S.M.** Infant Mortality in the United States, 1915-2017: Large Social Inequalities Have Persisted for Over a Century. *International Journal of Maternal and Child Health and AIDS*. 2019;8(1):19-31. Available from: doi: 10.21106/ijma.271.
13. **Singh G.K., Kogan M.D.** Persistent Socioeconomic Disparities in Infant, Neonatal, and Postneonatal Mortality in the United States, 1969-2001. *Pediatrics*. 2007;119(4): e928-e939.

## About the author

Evgeny M. Andreev - Cand. Sci. (Phys.-Math.), Laboratory Head, International Laboratory for Population and Health, National Research University Higher School of Economics, 3, Bol'shoj Trehsvjatitel'skij Pereulok, Moscow, 109028, Russia. E-mail: e.andreev@hse.ru, ORCID: 0000-0002-1233-437X.

## Демографическое поведение населения Забайкальского края

Ксения Владимировна Парфенова,  
Лариса Михайловна Фалейчик

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия

*В статье представлены результаты исследования отдельных аспектов репродуктивного поведения населения Забайкальского края на современном этапе. Целью проведенного исследования является анализ тенденций воспроизводства населения, возрастных структурных изменений, вопросов трансформации института семьи и брака в приграничном регионе.*

*Новизну работы составляют результаты выполненного регионального демографического анализа, характеризующие репродуктивное поведение жителей Забайкальского края в сравнении с общероссийскими показателями и данными по федеральным округам. Выявлено, что репродуктивные показатели населения Забайкальского края характеризуются лучшими значениями, однако этот уровень достигается прежде всего за счет бурятского и татарского этносов. Меньший потенциал для расширенного воспроизводства населения, по сравнению с другими многочисленными национальностями региона, имеет славянский этнос. Депопуляционные процессы в крае выражены в меньшей степени, однако снижение доли молодых и увеличение доли населения старшего трудоспособного возраста уже прослеживаются на 1/4 части территории Забайкальского края. Видимое благополучие в отношении рождаемости в регионе связано с реализацией репродуктивного потенциала населения, родившегося в 1970–1980-х годах, и имеет краткосрочный эффект.*

*Установлено, что наблюдаемые тенденции изменения возрастной структуры женского населения фертильного возраста Забайкальского края схожи с теми, которые отмечаются в целом по России, но с меньшей степенью деградации (трансформации). На современном этапе они обуславливают смещение основной демографической нагрузки на группу женщин в возрасте от 25 до 29 лет, доля которой в общей численности женского населения репродуктивного возраста сокращается. В отношении матримониального (брачного) поведения населения в Забайкальском крае наблюдается больший регресс семейно-брачных отношений. Трансформация семейных ценностей в последнее время находит отражение в растущем количестве разводов в регионе.*

*По мнению авторов, истощение демографических ресурсов приграничного региона снижает уровень его демографической безопасности и делает его более «проницаемым», что сказывается также на экономической безопасности страны.*

**Ключевые слова:** Забайкальский край, демографическое поведение, воспроизводство населения, возрастная структура, матримониальное (брачное) поведение.

JEL: J11, J19, R10.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-63-73>.

*Для цитирования:* Парфенова К.В., Фалейчик Л.М. Демографическое поведение населения Забайкальского края. Вопросы статистики. 2020;27(2):63–73.

## Demographic Behavior of the Population of the Trans-Baikal Territory

Ksenia V. Parfenova,  
Larisa M. Faleychik

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS, Chita, Russia

*The article introduces the results of the study of selected aspects of the reproductive behavior of the population of the Trans-Baikal Territory at the current stage. The objective of the study is to analyze the trends in the border region in population reproduction, age-related structural changes, issues of transformation in the institution of family and marriage.*

*The novelty of this research work is in the performed regional demographic analysis of the reproductive behavior of Trans-Baikal Territory residents compared to all-Russian indicators and data by the federal districts. The authors revealed the fact that the reproductive indicators as applied to the population in the Trans-Baikal Territory are characterized by the best values, however, this level is reached mainly through the Buryat and Tatar ethnic groups. The Slavic ethnic group, though most numerous in the region, has the lowest potential for the expanded reproduction of the population. Depopulation processes in the Territory are less pronounced, however, a decrease in the proportion of young people and an increase in older able-bodied ages are already evident in 1/4 of the Trans-Baikal Territory. Seemingly high fertility rates in the region are associated with the realization of reproductive potentials in the population born in the 1970s and 1980s and have a short-term effect.*

*The authors established that the observed trends in the age structure of the female population of the fertile age of the Trans-Baikal Territory are similar to transformations in the country, but with a lesser regression degree. At the present stage, they cause a shift in the main demographic burden on a group of women aged 25 to 29 years, whose share in the total female population of reproductive age is declining.*

*Concerning the matrimonial (marriage) behavior of the population in the Trans-Baikal Territory, a greater regression of family-marriage relations is observed. The transformation of family values has recently been reflected in an increasing number of divorces in the region.*

*It is the authors' opinion, that the depletion of demographic resources of the border region reduces the level of its demographic security and makes the regions' border space more «permeable», which also affects the countries' economic security.*

*Keywords:* Trans-Baikal Territory, demographic behavior, reproduction of the population, age structure, matrimonial (marriage) behavior.

*JEL:* J11, J19, R10.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-63-73>.

*For citation:* Parfenova K.V., Faleychik L.M. Demographic Behavior of the Population of the Trans-Baikal Territory. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):63-73. (In Russ.)

Восточная Сибирь и Дальний Восток имеют важное геополитическое и стратегическое значение для российского государства, обеспечивая его присутствие и реализацию интересов в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Экономическое развитие регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока - одно из основных направлений государственной политики Российской Федерации, в рамках которого особое значение придается социально-экономическому развитию приграничных территорий страны.

Распад Советского Союза, социальные катаклизмы конца XX и начала XXI века вызвали обострение и перестройку многих демографических процессов на всей территории Российской Федерации, в числе которых значительная депопуляция ее восточных регионов. Масштабы происходящих депопуляционных процессов вновь актуализировали геополитическую задачу закрепления и воспроизводства населения на Востоке России [1-3].

Восточные приграничные и периферийные российские регионы - это территории с высоким уровнем демографической напряженности; демографические процессы здесь по сравнению с остальными российскими регионами имеют более сложный и острый характер. В работе [4] среди территорий Восточносибирского приграничья выделяются Забайкальский край и его приграничные районы, особенно сельские поселения: численность населения в них за 1989-2010 гг. сократилась более чем на 30-40%. Сложившаяся ситуация представляет угрозу демографической безопасности - важнейшему элементу национальной безопасности, требует повышенного внимания к вопросам сохранения человеческого капитала восточного российского приграничья, так как «...именно население является тем стратегическим ресурсом, который общество способно

использовать для сохранения территориальной целостности, включения в производственный оборот и достижения тех или иных национальных интересов» [5, с. 64].

Забайкальский край - приграничный субъект Российской Федерации. Однако выгодное географическое положение и связанные с этим перспективы трансграничного сотрудничества, взаимодействие с Китаем не приносят краю ощутимого экономического эффекта [3]. На макроуровне регион относится к территориям экономической периферии страны. О состоянии современного социально-экономического развития края можно судить по миграционной убыли населения: по данному показателю регион является одним из лидеров в Сибирском федеральном округе (СФО). Растущая экономическая отсталость региона становится мощным выталкивающим фактором, стимулирующим миграционную активность жителей [6, 7].

Негативные тенденции социально-экономического развития значительно влияют на демографическое поведение населения края. Возрастающая депопуляция, трансформация института семьи и брака и другие негативные факторы как следствие изменений в демографическом поведении населения в свою очередь ослабляют возможности успешного развития территории и усиливают социально-демографические риски. По оценкам Цзе Ши, «...за долгие годы ... Сибирь и Дальний Восток превратились в зону «депрессии»» [8, с. 38]. Истощение демографического потенциала этой территории приводит к «проницаемости» приграничного пространства страны, что угрожает национальной безопасности и территориальной целостности государства.

Цель данной работы - проанализировать отдельные особенности репродуктивного поведения населения Забайкальского края - одного из

восточных приграничных регионов Российской Федерации.

В данном исследовании авторы опираются на статистические данные, представленные на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики (Росстата)<sup>1</sup>, материалы переписей населения, а также результаты предшествующих исследований авторов.

### Видимое благополучие: увеличение доли молодежи в регионе как проявление демографической инерции

На демографическое поведение жителей влияют многие факторы, среди которых национальный и религиозный состав населения, материаль-

ное благосостояние, степень урбанизированности территории проживания и др. Для оценки количественных и качественных демографических особенностей населения существует много показателей, из которых достаточно часто используется суммарный коэффициент рождаемости (СКР) в расчете на одну женщину. Его значение не зависит от возрастного состава населения, так как отражает среднее число рождений детей одной женщиной в течение всего потенциального репродуктивного периода (15-49 лет) [9].

В отношении репродуктивного поведения населения Забайкальский край отличается лучшими показателями по сравнению с данными по стране в целом, Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам (ДФО) (см. рис. 1).

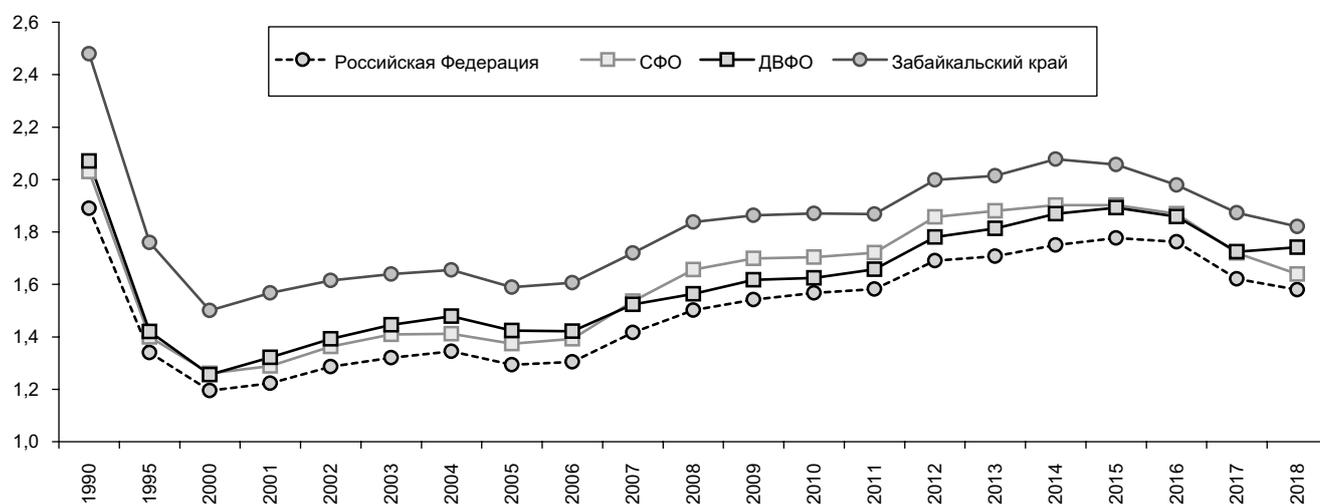


Рис. 1. Динамика суммарного коэффициента рождаемости

Источник: данные Росстата.

Забайкальский край длительное время сохранял свой воспроизводственный потенциал, обеспечивая расширенный режим воспроизводства и общий прирост численности населения. С конца XX века произошел перелом в демографическом поведении жителей страны и регионов, демографическая обстановка в крае дестабилизировалась [10]. Несмотря на повышение после 2010 г. СКР для региона и других территорий, обусловленное вступлением в репродуктивный возраст жителей, родившихся в конце 1980-х годов, его значения для Забайкальского края не достигли уровня 1990 г.

В Забайкальском крае самые высокие показатели СКР характерны для районов Агинского Бурятского округа: в 1993 г. - 2,15, в 2000 г. - 1,86, 2007 г. - 2,43<sup>2</sup>. Здесь отмечается более высокий уровень рождаемости и воспроизводства населения, в основном за счет бурятского этноса, сохранившего тип многодетной семьи. У бурят продолжают действовать неформальные институциональные факторы - традиционные ценностные установки в комплексе с религиозными мировоззренческими принципами способствуют сохранению численности населения и поддержанию расширенного типа его воспроизводства.

<sup>1</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/47652> (дата обращения: 26.02.2020).

<sup>2</sup> Коэффициент суммарной рождаемости по субъектам Российской Федерации, 1990-2017. URL: [http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus\\_reg\\_tfr\\_gor.php?reg=83](http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_reg_tfr_gor.php?reg=83) (дата обращения: 26.02.2020).

Тенденция преобладания расширенного типа воспроизводства населения отмечается и у представителей других национальностей Забайкальского края - чем малочисленнее этнос и локальнее он расселен, тем выше у него по-

казатели рождаемости. На рис. 2 представлено распределение женщин - представительниц наиболее многочисленных этносов, населяющих Забайкальский край, по числу рожденных ими детей.

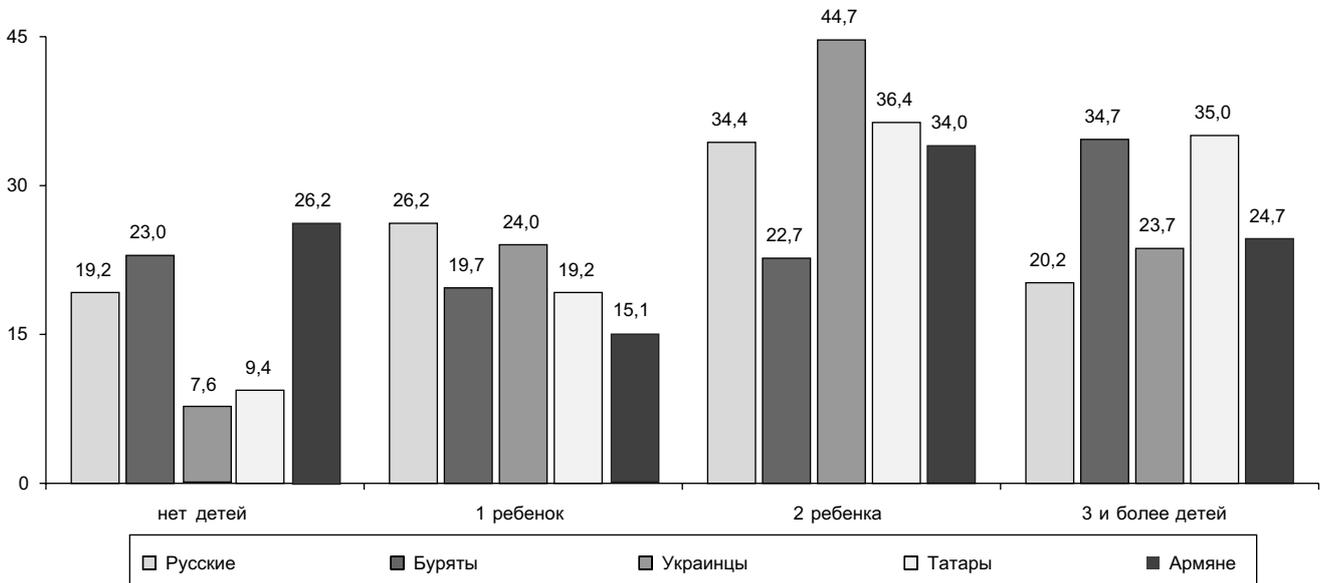


Рис. 2. Распределение женщин - представительниц наиболее многочисленных национальностей, населяющих Забайкальский край, по числу рожденных ими детей (в процентах)

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата. Рождаемость в Забайкальском крае по итогам Всероссийской переписи населения 2010 года. URL: <https://chita.gks.ru/folder/42844> (дата обращения: 26.02.2020).

Значения показателя рассчитаны в отношении к числу женщин соответствующего этноса, указавших число рожденных ими детей. Среди представленных на рис. 2 национальностей наибольшая доля женщин, родивших одного ребенка, - у русских. Потенциал для расширенного воспроизводства населения (при рождении более трех детей) отмечается у бурятского и татарского этносов. Для русского населения эти возможности ниже - трех и более детей имеют всего 20,2% опрошенных женщин.

Представленное распределение женщин по числу рожденных ими детей отражает особенности демографического поведения этносов. Несмотря на единое социально-экономическое пространство, у населения Забайкальского края существуют различия в семейно-брачных установках и вопросах рождения детей, обусловленные культурными традициями, религиозными взглядами, образом жизни современного человека, самой потребностью в детях.

Изменения в репродуктивных установках у жителей Забайкальского края обуславливают структурную деформацию возрастного состава населения;

при этом в регионе более благоприятная ситуация, чем в целом по стране, СФО и ДВФО (см. рис. 3).

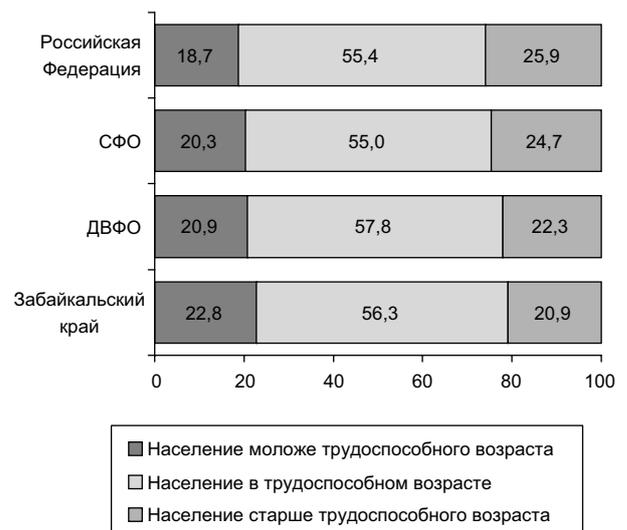


Рис. 3. Возрастная структура населения территорий на конец 2018 г. (в процентах от общей численности населения)

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата. URL: <https://www.gks.ru/folder/11109> (дата обращения: 26.02.2020).

Наблюдаемое видимое благополучие - увеличение доли молодежи в общей численности населения - на современном этапе связано с реализацией репродуктивного потенциала жителей, родившихся в 1970-х - 1980-х годах, и дает краткосрочный эффект. В перспективе прогнозируется снижение численности данной когорты, что вызовет изменения в остальных возрастных группах населения. Спад рождаемости в регионе в дальнейшем повлечет за собой дефицит трудо-

способного населения, увеличение доли людей пенсионного возраста, усиление нагрузки на работоспособных жителей и все большее обострение депопуляционных процессов.

В Забайкальском крае к 2018 г. отмечалось увеличение доли населения старшего трудоспособного возраста. Это свидетельствует о сдвигах в возрастной структуре населения и существенном отклонении от «оптимальных» с точки зрения воспроизводства населения пропорций [11] (см. рис. 4).

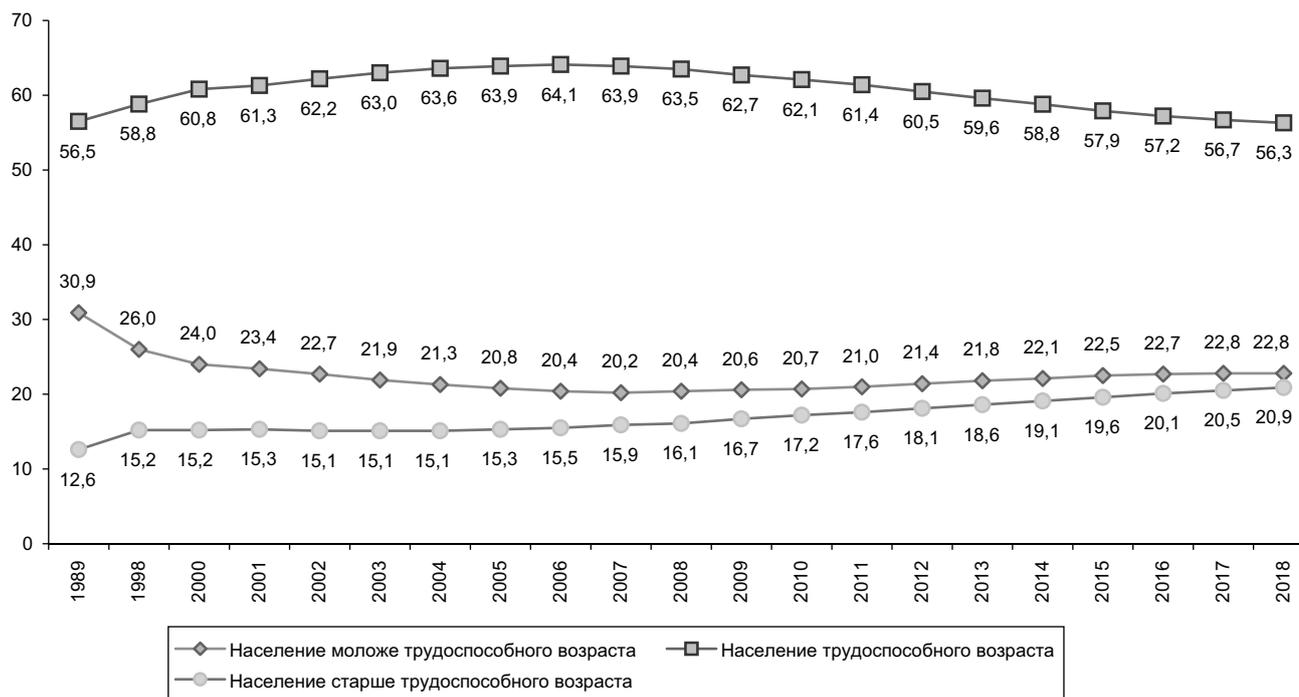


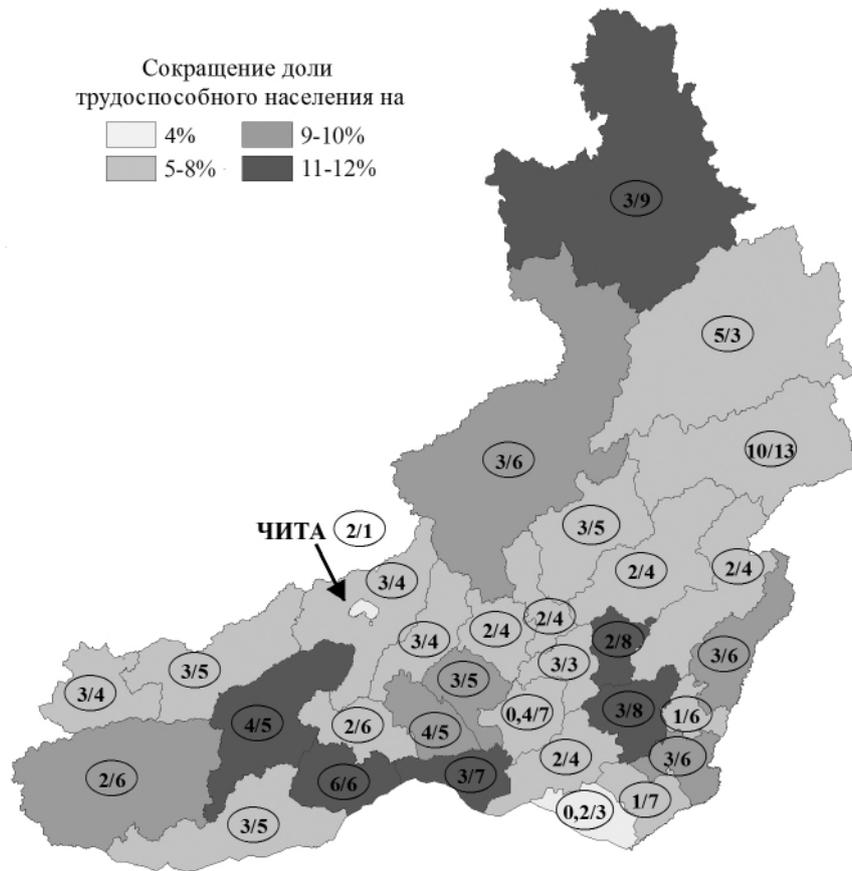
Рис. 4. Динамика изменений в возрастном составе населения Забайкальского края (в процентах)

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

По расчетам регионоведа и эконом-географа В.М. Булаева (2009), возрастная структура населения, обеспечивающая принцип замещения поколений, должна быть следующей: лица моложе трудоспособного возраста должны составлять 33% населения, трудоспособного - более 57%, старше трудоспособного - не более 10% [11, с. 92]. В настоящее время указанные пропорции нарушаются не только в целом по

региону, но и практически во всех районах края.

Следует особо отметить остроту происходящих изменений в районах Забайкальского края - в процесс демографической трансформации вовлечены и сельские территории. В крае повсеместно наблюдается не только вызванное «демографическим эхом» прошлых лет увеличение доли молодежи, но и рост доли лиц пенсионного возраста (см. рис. 5).



*Примечание:* В надписях районов на карте в виде условной дроби, например  $2/5$ , подразумевается следующее: в «числителе» - увеличение на 2% доли населения молодых возрастов в районе, а в «знаменателе» - увеличение на 5% доли пожилых. В остальных случаях ( $3/4$ ,  $2/6$ ,  $1/7$  и т. д.) по аналогии.

Рис. 5. Изменение возрастной структуры населения Забайкальского края с 2010 по 2018 г.

*Источник:* рассчитано авторами по данным Росстата.

В 2018 г. на 26% территории региона пожилое население численно преобладало над когортой младших возрастов, что означает глубокий кризис территорий и постепенное исчерпание ресурсов. Сложившаяся ситуация свидетельствует о том, что воспроизводство сельского населения проходит по типу городского, что, в свою очередь, способствует снижению репродуктивных возможностей жителей сельской местности в восполнении ресурсов региона в целом [12].

### Репродуктивный потенциал населения Забайкальского края

Следующая задача данного исследования - выявить региональные особенности репродуктивного потенциала населения, оценить возможности жителей края в выполнении своих репродук-

тивных функций в существующих социально-экономических, культурных и других условиях проживания.

Репродуктивный потенциал населения территории как возможность его естественного воспроизводства, характеристики и особенности этого процесса во многом зависят от численности и детородной активности именно женского населения фертильного возраста. По этой причине в данном исследовании репродуктивный потенциал населения региона авторы оценивают через количественные и качественные характеристики женщин репродуктивного возраста - от 15 до 49 лет. Для более детального анализа возрастных особенностей женского населения репродуктивного возраста в Забайкальском крае предлагается выделить и рассмотреть несколько возрастных групп: 15-19 лет, 20-29, 30-39 и 40-49 лет (см. таблицу).

Таблица

**Возрастная структура женского населения фертильного возраста в России и Забайкальском крае (в процентах)**

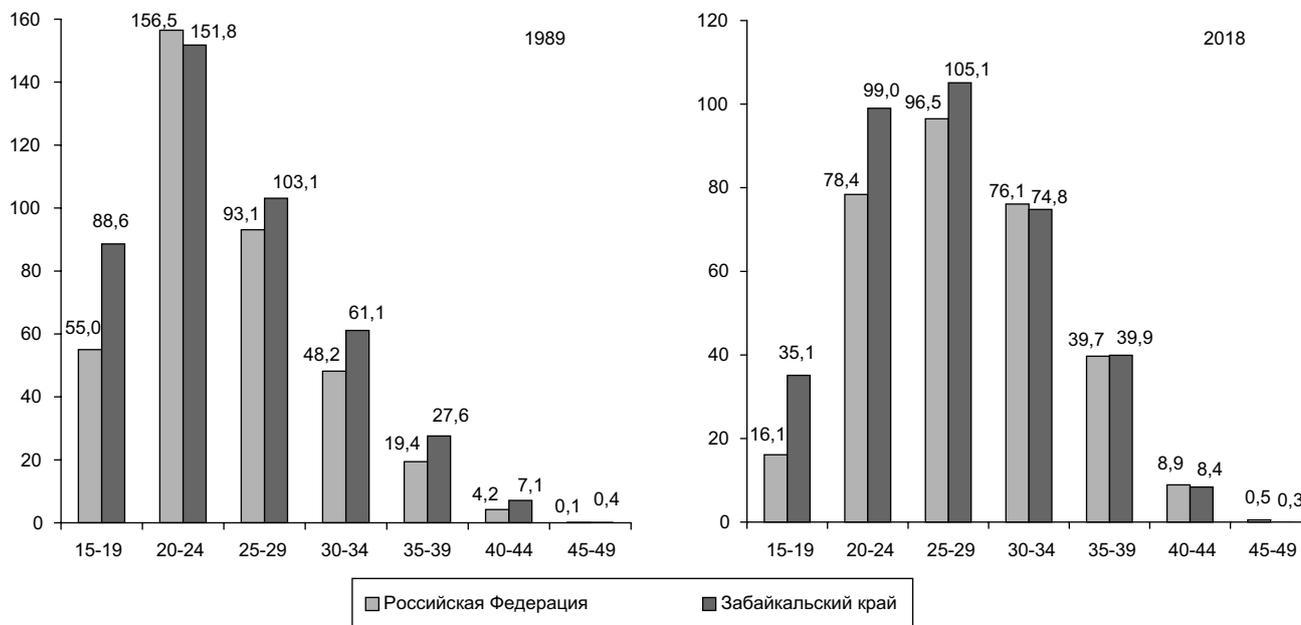
Возрастная когорта	1989	2002	2010	2018
<i>Российская Федерация</i>				
15-19	13,4	15,8	11,0	9,8
20-29	30,4	27,5	32,2	24,5
30-39	33,9	25,3	28,9	35,4
40-49	22,3	31,5	27,9	30,4
<i>Забайкальский край</i>				
15-19	14,2	17,1	13,3	11,5
20-29	32,3	29,5	34,2	25,6
30-39	34,7	23,3	28,0	34,5
40-49	18,9	30,0	24,5	28,3

*Источник:* рассчитано авторами по данным Росстата: URL: <https://www.gks.ru/folder/12781>; Всесоюзная перепись населения 1989 г. Распределение населения регионов РСФСР по полу и возрасту. URL: [http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus\\_age1\\_89.php?reg=69](http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus_age1_89.php?reg=69) (дата обращения: 26.02.2020).

Анализ статистической информации показал, что наблюдаемые тенденции изменения возрастной структуры женского населения фертильного возраста в Забайкальском крае такие же, как и в стране в целом, однако трансформация в регионе происходит относительно в меньшей степени. Так, в 2018 г. по сравнению с

1989 г. снизилась доля женщин раннего репродуктивного возраста (15-19 лет) как по России в целом, так и в Забайкальском крае, однако значение этого показателя для последнего выше среднероссийского. Низкая доля этой когорты сегодня - один из важных факторов сокращения группы демографически активного населения в будущем. Одновременно с этим наблюдается значительное сокращение прослойки 20-29-летних, определяющей основные показатели воспроизводства населения. В настоящее время доли этих когорт практически одинаковы и в России, и в регионе. В 2018 г. доля женщин в возрасте от 30 до 39 лет, также несущих высокую демографическую нагрузку, как в целом по стране, так и в крае значительно увеличилась по сравнению с 2010 г. Тенденции изменения доли женщин позднего репродуктивного возраста (40-49 лет) в Российской Федерации в целом и в Забайкальском крае практически не различаются.

Количественные сдвиги в возрастной структуре женского населения находят свое отражение в происходящих репродуктивных процессах. Так, в конце XX столетия рождаемость в возрастной группе 15-19-летних в Забайкальском крае была выше, чем по стране в целом (см. рис. 6).



**Рис. 6. Возрастные коэффициенты рождаемости в разных возрастных группах в Российской Федерации и Забайкальском крае в 1989 и 2018 гг. (число детей, родившихся живыми, на 1000 женщин)**

*Источник:* рассчитано авторами по данным Росстата.

Эта же тенденция сохраняется и на современном этапе, несмотря на общее снижение показателей. Обращает на себя внимание тот факт, что в конце прошлого столетия как в России в целом, так и в Забайкальском крае основная демографическая нагрузка приходилась на женщин в возрасте от 20 до 24 лет. В современных условиях ее несут женщины более старшего возраста - 25-29-летние. Сказываются уровень урбанизации, стремление к получению образования, экологические условия проживания, потребительские установки молодежи. Высокие коэффициенты рождаемости у женщин России и Забайкальского края в 2018 г. наблюдались и в последующих возрастных группах. Важной характеристикой является значительное повышение показателей рождаемости в группе женщин старше 40 лет - в потенциале это семьи с тремя и более детьми.

Таким образом, действие социально-экономических факторов, изменение образа жизни населения, современные потребности общества находят свое отражение и в процессе воспроизводства населения региона.

### Матримониальное (брачное) поведение

Семья является главным институтом общества, и от того, как она выполняет свои основные функции, зависит развитие и общества, и государства. Поэтому одной из важнейших задач социальной и демографической политики государства является укрепление и сохранение институтов семьи и брака. Брачное поведение населения определяет возможности не только выполнения функции деторождения, но и сохранения нравственных норм и ценностей института семьи как такового. Среди негативных тенденций институциональной трансформации брака в современной России отмечаются снижение уровня брачности, общественная легитимизация и даже институционализация отношений сожительства, увеличение среднего возраста вступления в брак, уменьшение потребности в детях вплоть до отказа от их рождения, увеличение возраста матерей при рождении детей [13-17]. Современная ситуация с брачным поведением жителей Забайкальского края характеризуется низким уровнем сохранения семейных ячеек и, соответственно, снижением возможностей репродуктивного поведения.

<sup>3</sup> Данные Росстата. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b18\\_14p/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_14p/Main.htm) (дата обращения: 26.02.2020).

В Забайкальском крае наблюдается регресс семейно-брачных отношений: количество разводов в регионе увеличилось (в 2005 г. на 1000 браков приходилось 504 развода, в 2017 г. - 625, а в 2018 г. - уже 728 разводов); практически три четверти зарегистрированных браков заканчиваются крахом семейных отношений. Подобная тенденция прослеживается на всей территории страны, кроме территорий проживания народов, сохранивших традиционные семейные ценности (народы Закавказья, буряты, татары и др.). Но темпы роста данного показателя по России, СФО и ДВФО по сравнению с Забайкальским краем ниже<sup>3</sup>. В этом отношении край опережает и Российскую Федерацию в целом (в 2018 г. 654 развода), и СФО (690) и ДВФО (692 развода).

Наблюдаемая трансформация семейных ценностей в последнее время находит отражение и во все большем распространении незарегистрированных браков (сожительства) [17]. Данная форма отношений чаще находит одобрение у молодежи и, по результатам выборочного исследования Росстата, проведенного в 2012 г. в 30 субъектах Российской Федерации, в большей степени - у мужского населения (см. рис. 7).

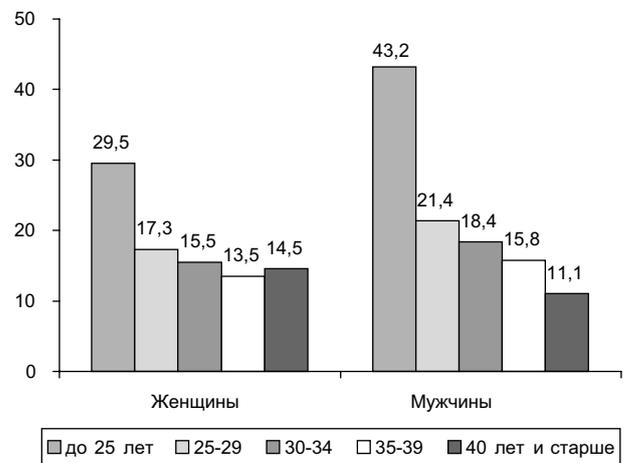


Рис. 7. Доля состоящих в незарегистрированном браке в Российской Федерации (в процентах от числа ответивших)

Источник: данные Росстата. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/RPN/Publisher/index.html](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/RPN/Publisher/index.html) (дата обращения: 26.02.2020).

К 2017 г. эта тенденция в стране сохраняется, но уже с увеличением доли как состоящих в незарегистрированных отношениях женщин (36,8%), так и мужчин (46,7%). По результатам

проведенного авторами в Забайкальском крае социологического опроса женщин [18], выявлено одобрительное отношение респонденток к форме официально не зарегистрированных отношений, в которых женщины рожают ребенка только для себя. Так считают более 40% опрошенных женщин, причем как замужние, так и незамужние. Отдельный аспект - проявление феминистских настроений среди опрошенных: почти 9% респонденток считают женщину в данной форме отношений более свободной.

\* \*  
\*

Результаты анализа рассмотренных аспектов демографического поведения населения Забайкальского края позволяют сделать несколько выводов:

1. Особенности репродуктивного поведения жителей региона характеризуются лучшими показателями в сравнении со средними значениями как по стране в целом, так и по Сибирскому и Дальневосточному федеральным округам. Однако это благополучие отчасти связано с репродуктивными и культурными установками бурятского и татарского этносов, имеющих больший потенциал расширенного воспроизводства, чем русское население. Частично оно обусловлено более молодой возрастной структурой жителей - относительно высокая доля молодежи в регионе и меньшая прослойка пожилых говорят о невысоких темпах депопуляции. Современные демографические показатели также являются результатом «эха» прошлых годов, отличающихся более многочисленными когортами женщин репродуктивных возрастов и иными поведенческими формами воспроизводства.

2. Об изменении репродуктивного поведения женщин Забайкальского края говорят возрастные коэффициенты рождаемости в разных возрастных группах. Тенденция смещения основной воспроизводственной нагрузки на группу 25-29-летних наблюдается как в стране в целом, так и в регионе, при этом в Забайкальском крае продолжают сохраняться более высокие темпы.

3. Существенное влияние на воспроизводственные процессы в Забайкальском крае оказывает регресс семейно-брачных отношений - значение показателя, оценивающего прочность семейных уз (соотношение браков и разводов), в последние годы (2014-2018) стабильно превышает среднероссийское.

Несмотря на относительно благоприятную ситуацию в Забайкальском крае в отношении воспроизводства населения, регион подвержен значительным социально-демографическим рискам. Большие площади территории являются исторически слабо заселенными, а в условиях сжимающегося социально-экономического пространства осложняются проблемы их организации и эффективного использования. Приграничное положение региона по соседству с густонаселенным и активно экономически развивающимся Китаем усугубляет растущую «разреженность» территории, время от времени вызывая дискуссии об экономической безопасности края и страны. Поэтому при выработке механизмов политики регионального развития органам всех уровней власти необходимо учитывать особенности демографического поведения населения края.

### Литература

1. **Авдеев Ю.А.** О демографической политике для российского Дальнего Востока // Статистика и Экономика. 2017. № 6. С. 59-68. doi: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2017-6-59-68>.
2. **Мотрич Е.Л.** Дальневосточный регион в демографическом пространстве России: пореформенный тренд // Пространственная экономика. 2017. № 3. С. 133-153. doi: <https://doi.org/10.14530/se.2017.3.133-153>.
3. **Глазырина И.П., Фалейчик Л.М.** Восточное приграничье России: проблема сохранения человеческого капитала // ЭКО. 2014. № 11 (485). С. 5-19.
4. **Соболева С.В., Смирнова Н.Е., Чудаева О.В.** Демографическая безопасность России: региональные измерители, оценка результатов // Мир новой экономики. 2016. № 4. С. 142-153.
5. **Смелов П.А., Егорова Е.А., Карманов М.В.** Статистический анализ демографической безопасности Российской Федерации // Вопросы статистики. 2016. № 10. С. 64-72.
6. **Богомолова Т.Ю., Глазырина И.П., Сидоренко Н.Л.** Приграничье востока России: миграционные настроения студенческой молодежи // Регион. Экономика и социология. 2013. № 4. С. 154-173.
7. **Шворина К.В., Фалейчик Л.М.** Основные тренды миграционной мобильности населения регионов Сибирского и Дальневосточного Федеральных округов // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 2. С. 485-501. doi: <https://doi.org/10.17059/2018-2-12>.
8. **Цзе Ш.** Китайский фактор на новом этапе развития восточных регионов России // ЭКО. 2017. № 3 (513). С. 37-47.
9. **Римашевская Н.М.** и др. Человеческий потенциал российских регионов // Народонаселение. 2013. № 3. С. 84-141.

10. Булаев В.М. Методы исследования в региональной демографии (Предмет. Региональный анализ. Практика). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. 116 с.
11. Булаев В.М., Ковалева Н.М. Территориальные аспекты исследования социального здоровья населения (Методология. Показатели. Практика). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. 180 с.
12. Булаев В.М., Горина К.В. Воспроизводственный потенциал городского и сельского населения Забайкальского края // Социологические исследования. 2013. № 12. С. 95-99.
13. Антонов Г.В., Лапо В.Ф. Кризис института брака в современной России: реальность или вымысел? // Вопросы статистики. 2015. № 7. С. 21-31.
14. Калачикова О.Н., Груздева М.А. Изменения репродуктивного и брачного поведения населения России (на основе анализа выборочных исследований Росстата) // Социальное пространство. 2018. № 2 (14). doi: <https://doi.org/10.15838/sa.2018.2.14.1>.
15. Карпова В.М. Особенности межпоколенной трансляции семейных ценностей // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. 2019. Т. 25. № 3. С. 117-139. doi: <https://doi.org/10.24290/1029-3736-2019-25-3-117-139>.
16. Чурилова Е.В., Чумарина В.Ж. Внебрачные рождения и добрачные зачатия в России: осознанное решение родителей? // Вопросы статистики. 2014. № 7. С. 43-49.
17. Шабунова А.А., Калачикова О.Н. Незарегистрированные союзы - привычное новое // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2015. № 1. С. 183-191.
18. Горина К.В. Особенности репродуктивного поведения женщин Забайкальского края // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 8-4. С. 770-775.

### Информация об авторах

Парфенова Ксения Владимировна - канд. геогр. наук, научный сотрудник лаборатории географии и регионального природопользования, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН. 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а. E-mail: [gorina08@yandex.ru](mailto:gorina08@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6266-2067>.

Фалейчик Лариса Михайловна - канд. техн. наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН. 672014, г. Чита, ул. Недорезова, 16а. E-mail: [lfaleychik@bk.ru](mailto:lfaleychik@bk.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2963-1992>.

### Финансирование

Работа выполнена в соответствии с государственным заданием по проекту XI.174.1.8. Программы фундаментальных исследований СО РАН.

### References

1. Avdeev Yu.A. The Population Policy of the Russian Far East. *Statistics and Economics*. 2017;(6):59-68. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2017-6-59-68>.
2. Motrich E.L. Far East in Russian Demography: Trends During Reform. *Spatial Economics*. 2017;(3):133-153. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.14530/se.2017.3.133-153>.
3. Glazyrina I.P., Faleychik L.M. Eastern Near-Border Russian Regions: The Problem of Human Capital. *ECO*. 2014;44(11):5-19. (In Russ.)
4. Soboleva S.V., Smirnova N.E., Chudaeva O.V. Demographic Security of Russia: Regional Measures, Results Estimation. *The World of New Economy*. 2016;(4):142-153. (In Russ.)
5. Smelov P.A., Egorova E.A., Karmanov M.V. Statistical Analysis of Russian Demographic Security. *Voprosy Statistiki*. 2016;(10):64-72. (In Russ.)
6. Bogomolova T.Yu., Glazyrina I.P., Sidorenko N.L. Eastern Border-Zones of Russia: Student-Age Population's Attitudes Towards Migration. *Region: Economics and Sociology*. 2013;(4):154-173. (In Russ.)
7. Shvorina K.V., Faleychik L.M. Main Directions of Migration Mobility of the Population in the Siberian and Far Eastern Federal Districts. *Economy of Region*. 2018;14(2):485-201. (In Russ.)
8. Ze Sh. A New Round of Development in Eastern Russia and China Factors. *ECO*. 2017;47(3):37-47. (In Russ.)
9. Rimashevskaya N.M. et al. Human Potential of Russian Regions. *Population*. 2013;3(61):84-141. (In Russ.)
10. Bulaev V.M. *Research Methods in Regional Demography (Subject. Regional Analysis. Practice)*. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publ.; 2008. 116 p. (In Russ.)
11. Bulaev V.M., Kovaleva N.M. *Territorial Aspects of the Study of Social Health of the Population (Methodology. Indicators. Practice)*. Ulan-Ude: BSC SB RAS Publ.; 2004. 180 p. (In Russ.)
12. Bulaev V.M., Gorina K.V. Reproductive Potential of the Urban and Rural Population of the Trans-Baikal Territory. *Sociological Studies*. 2013;(12):95-99. (In Russ.)
13. Antonov G.V., Lapo V.F. The Crisis of Marriage Institutions in Modern Russia: Reality or Fiction? *Voprosy Statistiki*. 2015;(7):21-31. (In Russ.)
14. Kalachikova O.N., Gruzdeva M.A. Changes in Reproductive Behavior and Marriage Patterns of the Russian Population (Based on Analysis of Rosstat Sample Studies). *Social Area*. 2018;2(14). (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.15838/sa.2018.2.14.1>.

15. **Karpova V.M.** Features of the Intergenerational Transmission of Family Values. *Moscow State University Bulletin. Series 18. Sociology and Political Science.* 2019;25(3):117-139. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.24290/1029-3736-2019-25-3-135-157>.

16. **Churilova E., Chumarina V.** Nonmarital Fertility and Premarital Conceptions in Russia: Parents' Deliberate Decision? *Voprosy Statistiki.* 2014;(7):43-49. (In Russ.)

17. **Shabunova A.A., Kalachikova O.N.** Unregistered Unions: Familiar and New. *Vestnik of Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod. Series: Social Sciences.* 2015;(1):183-191. (In Russ.)

18. **Gorina K.V.** Features of the Reproductive Behavior of Women in the Trans-Baikal Territory. *International Journal of Applied and Fundamental Research.* 2015;8(4):770-775. (In Russ.)

#### About the authors

*Ksenia V. Parfenova* - Cand. Sci. (Geo.), Researcher, Laboratory of Geography and Regional Environmental Management, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS. 16a, Nedorezova Str., Chita, 672014, Russian Federation. E-mail: [gorina08@yandex.ru](mailto:gorina08@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6266-2067>.

*Larisa M. Faleychik* - Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor, Senior Researcher, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of the Siberian Branch of the RAS. 16a, Nedorezova Str., Chita, 672014, Russian Federation. E-mail: [lfaleychik@bk.ru](mailto:lfaleychik@bk.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2963-1992>.

#### Funding

The work was performed in accordance with the state assignment for the SB RAS Basic Research Program, Project XI.174.1.8.

### Климатическая безопасность Российской Федерации: статистика, факты, анализ

---

Елена Николаевна Яковлева<sup>а)</sup>,  
Наталья Николаевна Яшалова<sup>б)</sup>,  
Виталий Сергеевич Васильцов<sup>б)</sup>

<sup>а)</sup> Вологодский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Вологда, Россия;

<sup>б)</sup> Череповецкий государственный университет, г. Череповец, Россия

*В статье на основе данных официальной (государственной и административной) статистики и широко применяемого статистического аналитического инструментария дается общая характеристика климатической безопасности как Российской Федерации в целом, так и ее регионов. Исходя из концептуальной авторской позиции о возможностях управления природно-климатическими рисками и повышения национальной и региональной устойчивости к негативному воздействию природно-климатических факторов (природно-климатической устойчивости), раскрывается содержание системы показателей «климатоёмкости» и «энергоёмкости».*

*На основе проведенного анализа сделан вывод о снижении в последние годы уровня природно-климатических рисков для российской экономики. Эти положительные тенденции обусловлены реализацией принятой в 2009 г. Климатической доктрины Российской Федерации. В то же время рост экономики все еще обеспечивается в основном благодаря использованию традиционных источников энергии – невозобновляемых полезных ископаемых, что приводит к значительной концентрации парниковых газов в атмосфере.*

*Оценка регионов России по показателю «энергоёмкость ВРП» позволила выявить территориальные образования, оказывающие наибольшее относительное воздействие на климат из-за высокого энергопотребления. В топ-10 по данному показателю входят в основном регионы с развитой металлургией, энергетикой, добывающей и обрабатывающей промышленностью. Менее трети субъектов Российской Федерации имеют энергоёмкость экономики ниже среднероссийского показателя.*

*В работе обосновывается целесообразность организации статистического учета выбросов парниковых газов по регионам для комплексной оценки климатических рисков. Результаты такой оценки в дальнейшем могут использоваться при формировании и реализации национальной и региональной климатической политики.*

*Ключевые слова:* климатическая безопасность, экологическая статистика, климатические риски, климатоёмкость, энергоёмкость, опасные гидрометеорологические явления.

*JEL:* C1, C4, Q48, Q54.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-74-84>.

*Для цитирования:* Яковлева Е.Н., Яшалова Н.Н., Васильцов В.С. Климатическая безопасность Российской Федерации: статистика, факты, анализ. Вопросы статистики. 2020;27(2):74-84.

### Climate Security of the Russian Federation: Statistics, Facts, Analysis

---

Elena N. Yakovleva <sup>а)</sup>,  
Natal'ya N. Yashalova <sup>б)</sup>,  
Vitaly S. Vasil'tsov <sup>б)</sup>

<sup>а)</sup> The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Vologda branch, Vologda, Russia;

<sup>б)</sup> Cherepovets State University, Cherepovets, Russia

*This article outlines climate security of the Russian Federation and its regions based on official (state and administrative) statistics and widely used statistical analytical tools. Building on the conceptual authors' position on possibilities of managing natural and climatic risks and*

increasing national and regional resilience against negative impact of natural and climatic factors (climatic stability), the article examines system of indicators of «climate intensity» and «energy intensity».

The article bases conclusions concerning the decrease of natural and climatic risks to Russian economy in recent years on the results of the conducted analysis. These positive trends are the result of adoption of the 2009 Climate Doctrine. However, growth of economy is still provided generally with use of traditional energy sources - non-renewable minerals. It leads to considerable greenhouse gases concentration in the atmosphere.

The assessment of the regions of Russia by the indicator «GRP energy intensity» allowed to identify territorial entities with the greatest relative impact on the climate due to high energy consumption. The top 10 regions for this indicator include mainly those with developed metallurgy, energy, mining and manufacturing industries. Less than one third of constituent entities of the Russian Federation have energy intensity of the economy below the Russian average.

The work justifies the feasibility of statistical accounting of greenhouse gas emissions by region for integrated assessment of climate risks. The results of such an assessment can then be used in the formulation and implementation of national and regional climate policies.

**Keywords:** climatic safety, environmental statistics, climate risks, climate intensity, energy intensity, dangerous hydrometeorological phenomena.

**JEL:** C1, C4, Q48, Q54.

**doi:** <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-74-84>.

**For citation:** Yakovleva E.N., Yashalova N.N., Vasiltsov V.S. Climate Security of the Russian Federation: Statistics, Facts, Analysis. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):74-84. (In Russ.)

## Введение

По оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), современное общество не готово справляться с угрозами растущих климатических рисков [1]. Большинство ученых признают, что деятельность человека, особенно сжигание ископаемого топлива, существенно влияет на климат, угрожая благополучию и стабильному развитию мирового сообщества. Несмотря на значительный разброс мнений климатологов о причинах, направлении и интенсивности глобального изменения климата земного шара, неопровержимым является сам факт изменения климата, который выражается в том числе и в росте количества локальных и региональных опасных гидрометеорологических явлений (ОГЯ). С каждым годом ОГЯ становятся все более непредсказуемыми, все хуже поддаются прогнозированию, из-за чего растет ущерб экономике. По оценке ученых, глобальное потепление более чем на 2°С вызовет необратимые климатические, а вместе с ними социальные и экологические последствия, с которыми будет трудно справиться [2, 3].

До настоящего времени попытки совместного решения глобальной климатической проблемы на

межгосударственном уровне были малопродуктивными. Даже перед лицом серьезных растущих климатических вызовов поведенческие и стратегические ответы на них остаются малозначимыми [4]. Так, например, по ряду причин не достигнуты цели сокращения выбросов парниковых газов, закрепленные Киотским протоколом. Более того, данное соглашение никогда не реализовывалось так, как предполагалось, поскольку оно не было ратифицировано наиболее крупными его участниками - Китаем и США [5]. На текущий момент наша страна ратифицировала Парижское соглашение<sup>1</sup> по климату и в качестве приоритета определяет устойчивое социально-эколого-экономическое развитие страны в условиях изменяющегося климата<sup>2</sup>.

## Формулировка проблемы

Многофакторность и глобальность происходящих процессов убеждают нас в невозможности управлять климатом, однако актуальность обозначенных проблем выводит на первый план цель снижения антропогенного воздействия на климат, в первую очередь снижения выбросов парниковых газов. В качестве цели управления природно-климатическими рисками<sup>3</sup> ранее мы

<sup>1</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения».

<sup>2</sup> Климатическая доктрина Российской Федерации, утв. распоряжением Президента РФ от 17 декабря 2009 г. № 861-рп.

<sup>3</sup> Под природно-климатическим риском мы понимаем вероятность возникновения и масштабы распространения негативных последствий хозяйственных решений в условиях их неопределенности в результате воздействия системы метеорологических, геологических и гидрогеологических факторов (температуры, атмосферного давления и осадков, влажности и циркуляции воздуха, землетрясений, наводнений и др.) и прочих природных факторов (пожаров, падения метеоритов, инфекционных заболеваний людей и животных, климатических циклов, глобальных изменений климата и т. п.) [6].

обосновали повышение национальной и региональной устойчивости к негативному воздействию природно-климатических рисков (природно-климатической устойчивости) [6].

Эта цель, на наш взгляд, конкретизируется двумя задачами: адаптацией общества к усиливающимся климатическим рискам и предотвращением антропогенного изменения климата, которые определены в Климатической доктрине Российской Федерации (далее - Климатической доктрине). С метрологических позиций, для решения первой задачи необходимо совершенствовать методы прогнозирования вероятности возникновения, масштабов распространения и возможных последствий ОГЯ как событий климатического риска. Несмотря на широкий круг публикаций по этой проблематике, в частности [7-10], наука пока не предоставляет достаточной релевантной информации для принятия решений и разработки адаптационных мер. Следовательно, необходимо проведение дальнейших междисциплинарных исследований. Решение второй задачи требует определения количественных критериев как средства измерения, оценки и контроля уровня климатической безопасности. Ранее авторами настоящей работы была предложена система таких критериев [11]. Целью данного исследования является анализ климатической безопасности Российской Федерации, выявление наиболее слабых ее звеньев в пространственном разрезе.

## Методы

Для достижения поставленной цели в работе использована методика оценки природно-климатических рисков, разработанная авторами [11]. Она основана на количественном и качественном анализе информации Росстата, характеризующей

климатические, энергетические и экономические показатели развития страны. На основе данных официальной статистики были изучены динамика, структура и достигнутые уровни ряда показателей «энергоемкости» и «климатоемкости»<sup>4</sup> экономики Российской Федерации. Широкое применение графического метода позволило наглядно отобразить наблюдаемые явления, связи и тенденции, сделать качественные выводы.

## Результаты

**1. Анализ показателей «климатоемкости».** Ежегодно в Российской Федерации выбрасывается в атмосферу свыше 17 млн т загрязняющих веществ. Их количество с 1992 г., когда в стране впервые был введен механизм взимания платы за загрязнение окружающей среды, до 2017 г. сократилось на 38% [12].

По данным Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом<sup>5</sup>, Российской Федерации удалось сократить к 2013 г. относительно 1990 г. выбросы парниковых газов на 43%. Однако если проследить динамику этого показателя с 2005 по 2016 г. (см. рис. 1), то очевиден положительный тренд. В 2013 г. выбросы парниковых газов заметно снизились, после чего наблюдалось замедление темпов их роста. Первоначальное снижение выбросов парниковых газов в 1990-х годах было обусловлено падением объемов национального производства, а их сокращение начиная с 2013 г. - проводимой активной климатической и энергетической государственной политикой, в частности реализацией Климатической доктрины и Энергетической стратегии России на период до 2030 года<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Ранее [11] нами была разработана система показателей оценки природно-климатических рисков, объединенных в две основные группы. Первая группа показателей характеризует использование климатоемких ресурсов, в основном карбоноемкое энергопотребление (энергоемкость, энергопотребление, доля безуглеродных видов топлива в энергопотреблении, карбоноемкость энергопотребления и др.). Эту группу мы объединили названием «энергоемкость». Вторая - показатели, характеризующие непосредственно абсолютную или относительную величину негативного воздействия на атмосферу и, как следствие, на климат (выбросы углерода, выбросы парниковых газов, соотношение затрат на снижение выбросов парниковых газов к валовому продукту и др.). Эта группа показателей объединена под условным названием «климатоемкость». Логика группировки состояла в следующем: любая хозяйственная деятельность оказывает двойное негативное воздействие на климат: с одной стороны, субъект экономики использует материальные ресурсы (в первую очередь, энергию), процессы производства и добычи которых связаны с выбросами парниковых газов, с другой стороны, субъект сам может осуществлять такие выбросы.

<sup>5</sup> Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2013 гг. URL: [http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/8812.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8812.php).

<sup>6</sup> Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-п).

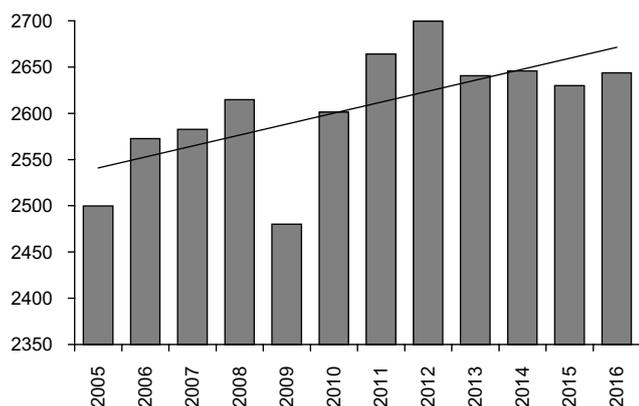


Рис. 1. Тенденции выбросов парниковых газов в Российской Федерации (без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства) (млн т CO<sub>2</sub>-экв.)

Источник: рассчитано авторами по данным Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2017 гг. М.: Росгидромет, 2019. 471 с.

Очевидным и наиболее опасным в настоящее время результатом изменения климата является общий стремительный рост гидрометеорологических и погодных катаклизмов, который наблюдается во всем мире. Эта тенденция характерна и для территории Российской Федерации (см. рис. 2).

На рис. 2 отражены динамика и линия тренда количества опасных гидрометеорологических явлений (включая агрометеорологические и гидрологические опасные явления), которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения Российской Федерации в период с 1996 по 2018 г. Наряду с нестабильностью показателя, прослеживается его устойчивый рост (в среднем на 3,8% ежегодно). Начиная с 2012 г. в восходящей тенденции заметен разворот, который в 2018 г. сменился резким увеличением показателя (на 23% относительно 2017 г.).

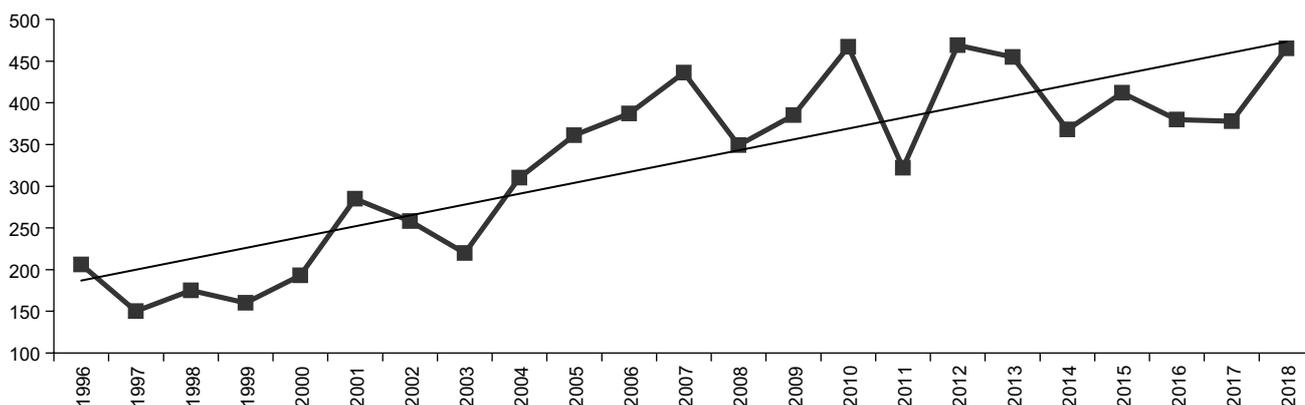


Рис. 2. Динамика количества ОГЯ, которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения России

Источник: Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2018 год. М., 2019. URL: <http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/90/?year=2018&ID=90>.

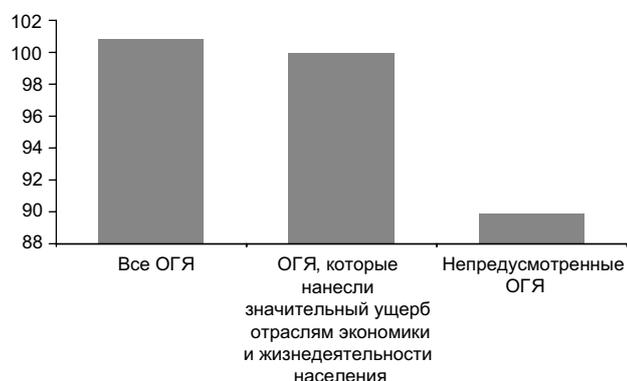


Рис. 3. Среднегодовые темпы роста опасных гидрометеорологических явлений за 2010-2018 гг. (в процентах)

Источник: рассчитано авторами по данным Росгидромета (Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2018 год. М., 2019).

На рис. 3 представлены среднегодовые темпы роста за период с 2010 по 2018 г. следующих показателей: общего количества ОГЯ на территории Российской Федерации; количества ОГЯ, которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения; количества непредусмотренных ОГЯ.

В рассматриваемом периоде отмечается слабopоложительный рост общего числа ОГЯ на территории России в среднем на 0,85% в год. Количество ОГЯ, нанеших значительный ущерб экономике страны и жизнедеятельности населения, а также число непредусмотренных ОГЯ постепенно снижалось на 0,05 и 10% в год соответственно. По нашему мнению, позитивным изменениям способствовали принятие в 2009 г.

и последующая реализация Климатической доктрины Российской Федерации.

Наиболее опасные явления, квалифицируемые как природные чрезвычайные ситуации, в период с 2010 по 2018 г. также снижались, в среднем на 11,6% ежегодно. Явный нисходящий тренд отображен на рис. 4.

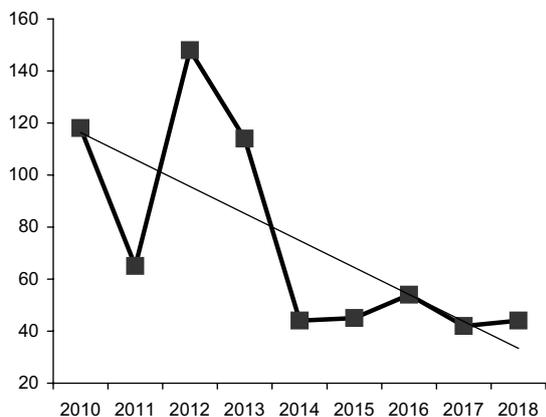


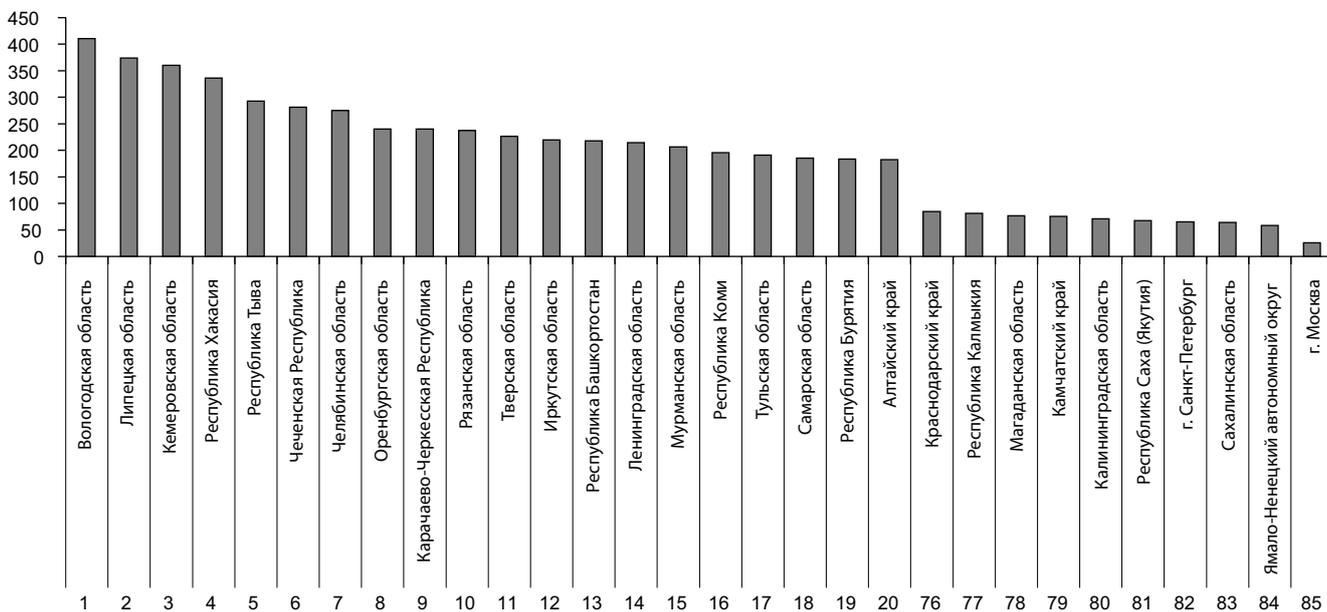
Рис. 4. Динамика общего количества природных чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Российской Федерации

Источник: данные Росстата. URL: <https://www.gks.ru/folder/11194>.

В основном сокращение количества природных чрезвычайных ситуаций происходило за счет уменьшения числа землетрясений и извержения вулканов; отрыва прибрежных льдов; крупных природных пожаров, площадь очагов которых составляла 25 га и более для наземной охраны лесов и 200 га и более для авиационной охраны лесов.

**2. Анализ показателей «энергоёмкости».** Рассмотрим далее показатели энергоёмкости экономики Российской Федерации как в целом, так и в разрезе регионов. На рис. 5 представлен рейтинг регионов страны за 2017 г. по показателю «Энергоёмкость ВРП»<sup>7</sup> (первые 20 и последние десять пунктов рейтинга).

На рис. 5 отчетливо видно, что климатический фактор не оказывает влияния на относительное потребление энергии, так как регионы с суровым климатом [Якутия (средняя месячная температура воздуха в январе 2017 г.  $-33,1^{\circ}\text{C}$ , в июне 2017 г.  $+13,8^{\circ}\text{C}$ ), Магаданская область (средняя месячная температура воздуха в январе 2017 г.  $-33,7^{\circ}\text{C}$ , в июне 2017 г.  $+12,3^{\circ}\text{C}$ ), Ямало-Ненецкий автономный округ (средняя месячная температура воздуха в январе 2017 г.  $-23,3^{\circ}\text{C}$ , в июне 2017 г.



Примечание: в рейтинге представлены Тюменская область в целом и отдельно Ямало-Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО - Югра.

Рис. 5. Рейтинг субъектов Российской Федерации по показателю «Энергоёмкость ВРП» за 2017 г. (кг условного топлива / на 10 тыс. рублей)

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата. URL: <https://www.gks.ru/folder/11189>.

<sup>7</sup> Показатель рассчитан как отношение суммы объемов потребления топливно-энергетических ресурсов субъектами Российской Федерации к сумме объемов их валового регионального продукта (ВРП). В расчете ВРП не учтена добавленная стоимость, создаваемая в результате деятельности в области обороны страны, части услуг государственного управления и других услуг, оказываемых обществу в целом за счет средств федерального бюджета, а также финансовых посредников.

+14,5°C)], потребляющие значительные объемы энергии на отопление и освещение, находятся в конце рейтинга. Поэтому в качестве определяющего фактора энергоемкости назовем отраслевую специфику экономики регионов.

Ведущее место по уровню энергоемкости занимает Вологодская область. Ее промышленность представлена металлургическим производством (51,6% от общего объема отгруженной продукции региона, по данным Департамента стратегического планирования Вологодской области за 10 месяцев 2015 г.), химической промышленностью (21,3% от общего объема

отгруженной продукции региона, по данным Департамента стратегического планирования Вологодской области за 10 месяцев 2015 г.), энергетикой (в 2017 г. отгружено продукции на 40,6 млрд рублей), производством пищевых продуктов (в 2017 г. отгружено продукции на 39,9 млрд рублей), а также иными видами экономической деятельности (по каждому из которых в 2017 г. отгружено товаров на менее чем 30 млрд рублей). Объемы отгруженных товаров по видам промышленности в регионах, входящих в первую десятку (Топ-10) по уровню энергоемкости в Российской Федерации, приведены в таблице.

Таблица

**Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности Топ-10 энергоемких регионов Российской Федерации, 2017 г.**  
(млрд рублей)

Регион	Основные виды экономической деятельности	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами
1. Вологодская область <sup>1)</sup>	Металлургическое производство	н/д 51,6% от общего объема отгруженной продукции региона (по данным Департамента стратегического планирования Вологодской области за 10 месяцев 2015 г.)
	Химическая промышленность	н/д 21,3% от общего объема отгруженной продукции региона (по данным Департамента стратегического планирования Вологодской области за 10 месяцев 2015 г.)
	Обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	40,6
	Производство пищевых продуктов	39,9
	Иные виды экономической деятельности	менее 30 по каждому виду экономической деятельности
2. Липецкая область <sup>2)</sup>	Металлургия	456,3
	Производство пищевых продуктов	118,5
	Иные виды экономической деятельности	менее 20 по каждому виду экономической деятельности
3. Кемеровская область <sup>3)</sup>	Добыча угля	874,5
	Металлургическое производство	209,3
	Производство кокса и нефтепродуктов	141,7
	Обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	96,5
	Химическая промышленность	58,5
	Иные виды экономической деятельности	менее 50 по каждому виду экономической деятельности
4. Республика Хакасия <sup>4)</sup>	Добыча угля	40,3
	Металлургия	61,0
	Энергетика	47,6
	Иные виды экономической деятельности	менее 20 по каждому виду экономической деятельности
5. Республика Тыва <sup>5)</sup>	Добыча металлических руд	16,1
	Добыча угля	7,2
	Энергоэнергетика	3,4
	Иные виды экономической деятельности	менее 1 по каждому виду экономической деятельности
6. Чеченская Республика <sup>6)</sup>	Энергетика	13,9
	Добыча полезных ископаемых	4,5
	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	2,4
	Иные виды экономической деятельности	менее 2 по каждому виду экономической деятельности

Регион	Основные виды экономической деятельности	Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами
7. Челябинская область <sup>7</sup>	Металлургия и производство готовых металлических изделий	760,7
	Производство пищевых продуктов и табака	134,4
	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	132,2
	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	78,5
	Добыча полезных ископаемых	73,1
	Иные виды экономической деятельности	менее 60 по каждому виду экономической деятельности
8. Оренбургская область <sup>8)</sup>	Добыча полезных ископаемых	389,7
9. Карачаево-Черкесская Республика <sup>9)</sup>	Обеспечение электроэнергией, газом и паром	9,0
	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	7,6
	Производство пищевых продуктов	6,7
	Иные виды экономической деятельности	менее 4 по каждому виду экономической деятельности
	Металлургия	97,0
	Производство кокса и нефтепродуктов	75,7
	Обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	57,9
	Иные виды экономической деятельности	менее 40 по каждому виду экономической деятельности
10. Рязанская область <sup>10)</sup>	Производство кокса и нефтепродуктов	59,6
	Производство компьютеров, электронных, оптических изделий	46,0
	Производство пищевых продуктов	42,1
	Обеспечение электроэнергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	37,9
	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	35,8
	Иные виды экономической деятельности	менее 10 по каждому виду экономической деятельности

Источник: таблица составлена на основании данных региональной статистики:

<sup>1)</sup> Вологдастат. Промышленное производство. URL: <https://volgdastat.gks.ru/folder/26803>; Мониторинг социально-экономической ситуации в регионе. URL: [https://volgda-oblast.ru/upload/iblock/e88/Раздел%204\\_Экономика%20и%20социальная%20сфера.pdf](https://volgda-oblast.ru/upload/iblock/e88/Раздел%204_Экономика%20и%20социальная%20сфера.pdf).

<sup>2)</sup> По Липецкой области приведены данные за январь-сентябрь 2018 г. из-за отсутствия данных за 2017 г. Липецкстат. Промышленное производство. URL: <https://lipstat.gks.ru/production>.

<sup>3)</sup> Кемеровостат. Промышленное производство: URL: <https://kemerovostat.gks.ru/folder/38696>.

<sup>4)</sup> Красноярскстат. Статистическая информация в разрезе муниципальных районов и городских округов. Республика Хакасия. Промышленное производство. URL: <https://www.krasstat.gks.ru/folder/45007>.

<sup>5)</sup> Красноярскстат. Республика Тыва в цифрах. 2018. URL: <https://krasstat.gks.ru/folder/45814>.

<sup>6)</sup> Социально-экономическое положение Чеченской Республики в январе-декабре 2017 г. URL: [http://chechenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/chechenstat/resources/4edd2f80444d4559a7b7a7fa17e1e317/Доклад+за+декабрь++2017.pdf](http://chechenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/chechenstat/resources/4edd2f80444d4559a7b7a7fa17e1e317/Доклад+за+декабрь++2017.pdf).

<sup>7)</sup> Челябинскстат. Промышленное производство. URL: [http://chelstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/chelstat/ru/statistics/enterprises/production/](http://chelstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/chelstat/ru/statistics/enterprises/production/).

<sup>8)</sup> Оренбургстат. Промышленное производство. URL: [http://orenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/orenstat/ru/statistics/enterprises/production/](http://orenstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/orenstat/ru/statistics/enterprises/production/).

<sup>9)</sup> КЧР в цифрах. 2018. Краткий статистический сборник. Черкесск, 2018. URL: [https://stavstat.gks.ru/compendium\\_kchr/document/38090](https://stavstat.gks.ru/compendium_kchr/document/38090).

<sup>10)</sup> Рязаньстат. Промышленное производство. URL: <https://ryazan.gks.ru/folder/30461>.

Согласно данным таблицы, к видам экономической деятельности, которыми чаще всего представлена промышленность энергоемких регионов Российской Федерации, относятся металлургия, энергетика, добыча полезных ископаемых (нефти, газа и др.), производство кокса и нефтепродуктов, производство пищевых продуктов, производство прочей неметаллической минеральной продукции.

Вычисленная медиана (152,2) анализируемого множества регионов (см. рис. 5) больше, чем энергоемкость ВВП Российской Федерации (99,95 - 69 регионов имеют энергоемкость выше этого значения) и среднее значение энергоемкости ВРП (122,86 - 60 регионов обладают энергоемкостью, большей данного значения). Это означает, что свыше двух третей регионов имеют эффективность энергопотребления ниже среднего показателя по стране.

Кроме того, негативным фактом является превышение темпов роста энергопотребления над темпами роста экономики страны. На рис. 6 показаны динамика и линия тренда количества фактически присоединенной электромощности к объектам электросетевого хозяйства в Российской Федерации. Этот показатель с 2012 по 2017 г. увеличивался в среднем на 12,8% ежегодно, в то время как рост реального ВВП за тот же период

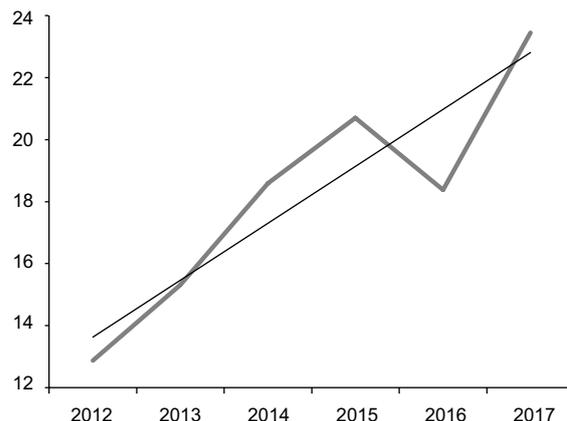


Рис. 6. Динамика и линия тренда показателя «Количество фактически присоединенной мощности к объектам электросетевого хозяйства» по Российской Федерации (млн кВт)

Источник: данные Росстата. URL: <https://www.gks.ru/folder/11189>.

происходил значительно меньшими темпами - в среднем на 0,28% в год.

Существенный рост энергетических мощностей происходит, к сожалению, в основном за счет традиционных источников энергии - невозобновляемых полезных ископаемых.

На рис. 7 отражена динамика показателя «Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объеме энергетических ресурсов», в общем объеме энергетических ресурсов».

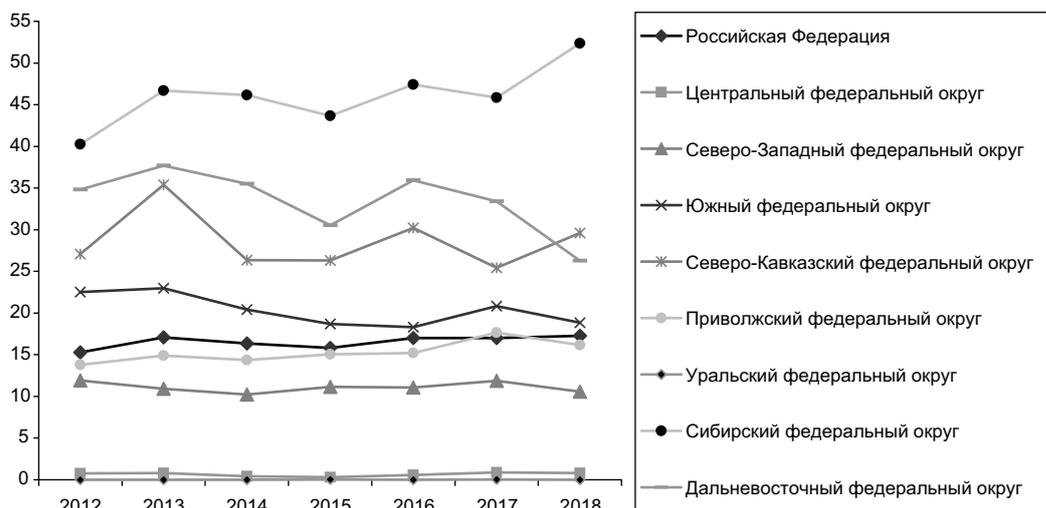


Рис. 7. Доля энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии, в общем объеме энергетических ресурсов, по федеральным округам Российской Федерации (в процентах)

Источник: данные Росстата. URL: <https://www.gks.ru/folder/11189>.

Рост доли возобновляемых источников энергии в анализируемом периоде составил 2,0% ежегодно. Доля экологически и климатически безопасных используемых источников энергии выше всего в Сибирском федеральном округе (от 40,3 до 52,3%). Также выше среднероссийского значения показателя в Дальневосточном, Северо-Кавказском и Южном федеральных округах. Хуже всего ситуация в Уральском и Центральном федеральных округах (доля возобновляемых источников менее 1%). Основные отрасли специализации в УФО - черная и цветная металлургия, добыча и переработка нефти и газа, машиностроение, химия и нефтехимия, в Центральном федеральном округе - химия, машиностроение, пищевая промышленность, добыча полезных ископаемых.

Для сравнительной оценки климатической безопасности<sup>8</sup> региональных образований Российской Федерации целесообразно выполнить их группировку по показателям энергоемкости и климатоемкости в соответствии с предложенной ранее авторами методикой [11]. Однако если показатели энергоэффективности регионального хозяйства отражены в информационной базе Федеральной службы государственной статистики, то статистические данные о воздействии региональных хозяйственных систем на климат посредством эмиссии парниковых газов отсутствуют как в официальной статистике (на сайте Росстата), так и в официальных изданиях Росгидромета (таких как Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации, Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, Обзоры состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации и др.)<sup>9</sup>. Статистический учет данных об объемах выбросов парниковых газов и других показателей антропогенной нагрузки на климат в разрезе субъектов Российской Федерации позволит оценить климатическую безопасность территориальных хозяйств для целей планирования,

оценки и контроля эффективности региональной климатической политики.

## Заключение

В результате проведенного исследования был сделан ряд важных выводов.

*Во-первых*, в последние годы почти все показатели климатической безопасности России начали улучшаться: отрицательный тренд демонстрируют и выбросы парниковых газов, и количество ОГЯ, повлекших значительный экономический ущерб, и количество природных чрезвычайных ситуаций на территории страны. Причины позитивных изменений авторы видят в проводимой в нашей стране климатической политике (в 2009 г. впервые была принята Климатическая доктрина), в эффективной работе по предупреждению и ликвидации негативных последствий ОГЯ.

*Во-вторых*, с показателями энергоэффективности дело обстоит иначе. Доля возобновляемых источников энергии продолжает оставаться низкой (не более 17,3% в Российской Федерации, а в Центральном и Уральском федеральных округах - менее 1%). Темпы наращивания электромощности превышают темпы роста реального ВВП. Ранжирование регионов России по показателю энергоемкости ВРП показало, что энергоэффективность более 2/3 региональных образований ниже среднего по стране значения. В основном это крупные промышленные центры с такими отраслями, как металлургия, добыча нефти, газа, угля, энергетика, машиностроение и др. Экономика регионов с низкой энергоемкостью представлена в основном финансовым сектором, сферой услуг, сельским, лесным и рыбным хозяйством и др.

*В-третьих*, в системе информационного обеспечения управления климатической безопасностью Российской Федерации, на наш взгляд, есть серьезный пробел: в официальных изданиях Росстата и Росгидромета отсутствует статистическая информация о нагрузке, которую оказывают на климат региональные образования Российской

<sup>8</sup> Под климатической безопасностью здесь будем понимать составной элемент экологической безопасности, понятие которой определено статьей 1 «Основные понятия» Федерального закона «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 «экологическая безопасность - это состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий». То есть климатическая безопасность - это обратная сторона природно-климатического риска и состояние защищенности от него.

<sup>9</sup> Распоряжением Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 16 апреля 2015 г. № 15-р утверждены методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации.

Федерации; такие данные приводятся лишь в целом по России и в разрезе видов экономической деятельности. Для оценки климатической безопасности субъектов Российской Федерации состав статистической информации, обязательной к учету в нашей стране, следует дополнить рядом предложенных авторами [11] абсолютных и относительных показателей климатической безопасности, которые могли бы служить критериями «климатоемкости» и «энергоемкости» национальной и региональной экономики.

### Литература

1. **Соловьев А.И.** О подходе Всемирного экономического форума к строительству национальной устойчивости // Эффективное антикризисное управление. 2015. № 4(91). С. 48-59.

2. **Ebi K.L.** et al. Health Risks of Warming of 1.5°C, 2°C, and Higher, Above Pre-industrial Temperatures // Environmental Research Letters. 2018. Vol. 13. No. 6. P. 063007. doi: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac4bd>.

3. **Kharin V.V.** et al. Risks from Climate Extremes Change Differently from 1.5°C to 2.0°C Depending on Rarity // Earth's Future. 2018. Vol. 6. Iss. 5. P. 704-715. doi: <https://doi.org/10.1002/2018EF000813>.

4. **Smith E.K., Mayer A.** A Social Trap for the Climate? Collective Action, Trust and Climate Change Risk Perception in 35 Countries // Global Environmental Change. 2018. Vol. 49. P. 140-153. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.014>.

5. **Потравный И.М., Мотосова Е.А.** Плюсы и минусы введения углеродного налога: зарубежный опыт

и позиция России по Киотскому протоколу // ЭКО. 2014. Т. 44. № 7. С. 180-189.

6. **Яковлева Е.Н.** Уточнение категориального аппарата методологии управления природно-климатическими рисками в России // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2018. Т. 17. № 2. С. 283-309.

7. **Brown I.** Assessing Climate Change Risks to the Natural Environment to Facilitate Cross-Sectoral Adaptation Policy // Philosophical Transactions of the Royal Society: Mathematical, Physical and Engineering Sciences (Series A). 2018. Vol. 376. Iss. 2121. P. 2017.0297. doi: <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0297>.

8. **Fluixá-Sanmartín J.** et al. Review Article: Climate Change Impacts on Dam Safety // Natural Hazards and Earth System Science. 2018. Vol. 18. Iss. 9. P. 2471-2488. doi: <https://doi.org/10.5194/nhess-18-2471-2018>.

9. **Mysiak J.** et al. Climate risk index for Italy // Philosophical Transactions of the Royal Society: Mathematical, Physical and Engineering Sciences (Series A). 2018. Vol. 376. Iss. 2121. P. 2017.0305. doi: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2017.0305>.

10. **Salman A.M., Li Y.** Flood Risk Assessment, Future Trend Modeling, and Risk Communication: a Review of Ongoing Research // Natural Hazards Review. 2018. Vol. 19. No. 3. P. 0401.8011. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000294](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000294).

11. **Яковлева Е.Н.** и др. Методические подходы к оценке природно-климатических рисков в целях устойчивого развития государства // Ученые записки РГГМУ. 2018. № 52. С. 120-137.

12. **Яковлева Е.Н., Яшалова Н.Н.** История и перспективы развития платности природопользования в Российской Федерации // Вопросы региональной экономики. 2018. Т. 35. № 2. С. 76-86.

### Информация об авторах

**Яковлева Елена Николаевна** - канд. экон. наук, доцент кафедры управления и экономики, Вологодский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. 160017, г. Вологда, ул. Ленинградская, д. 71. E-mail: [yenm2a@mail.ru](mailto:yenm2a@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4596-073X>.

**Яшалова Наталья Николаевна** - д-р экон. наук, заведующий кафедрой экономики и управления, Череповецкий государственный университет. 162600, Вологодская обл., г. Череповец, пр-т Луначарского, д. 5. E-mail: [natalij2005@mail.ru](mailto:natalij2005@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7279-3140>.

**Васильцов Виталий Сергеевич** - д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и управления, Череповецкий государственный университет. 162600, Вологодская обл., г. Череповец, пр-т Луначарского, д. 5. E-mail: [3297@rambler.ru](mailto:3297@rambler.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7029-6060>.

### Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ); научный проект № 18-010-00549 «Методология и инструментарий управления инновациями в целях минимизации климатических рисков».

## References

1. **Solovyov A.I.** About Approach of the World Economic Forum to Construction of National Stability. *Effective Crisis Management*. 2015;4(91):48-59. (In Russ.)
2. **Ebi K.L.** et al. Health Risks of Warming of 1.5°C, 2°C, and Higher, Above Pre-Industrial Temperatures. *Environmental Research Letters*. 2018;13(6):063007. Available from: doi: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac4bd>.
3. **Kharin V.V.** et al. Risks from Climate Extremes Change Differently from 1.5°C to 2.0°C Depending on Rarity. *Earth's Future*. 2018;6(5):704-715. Available from: doi: <https://doi.org/10.1002/2018EF000813>.
4. **Smith E.K., Mayer A.** A Social Trap for the Climate? Collective Action, Trust and Climate Change Risk Perception in 35 Countries. *Global Environmental Change*. 2018;(49):140-153. Available from: doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.014>.
5. **Potravnyy I.M., Motosova Ye.A.** The Pros and Cons of Introducing a Carbon Tax: An Analysis of Foreign Experience. *ECO*. 2014;44(7):180-189. (In Russ.)
6. **Yakovleva E.N.** Creation of a Conceptual Framework of Methodology of Management of Climate Risks in Russia. *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*. 2018;17(2):283-309. (In Russ.)
7. **Brown I.** Assessing Climate Change Risks to the Natural Environment to Facilitate Cross-Sectoral Adaptation Policy. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Mathematical, Physical and Engineering Sciences (Series A)*. 2018;376(2121):2017.0297. Available from: doi: <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0297>.
8. **Fluixá-Sanmartín J.** et al. Review Article: Climate Change Impacts on Dam Safety. *Natural Hazards and Earth System Science*. 2018;18(9):2471-2488. Available from: <https://doi.org/10.5194/nhess-18-2471-2018>.
9. **Mysiak J.** et al. Climate Risk Index for Italy. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Mathematical, Physical and Engineering Sciences (Series A)*. 2018;376(2121):2017.0305. Available from: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2017.0305>.
10. **Salman A.M., Li Y.** Flood Risk Assessment, Future Trend Modeling, and Risk Communication: A Review of Ongoing Research. *Natural Hazards Review*. 2018;19(3):0401.8011. Available from: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000294](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000294).
11. **Yakovleva E.N.** et al. Methodological Approaches to Valuation of Natural-Climatic Risks for the Purposes of Country's Sustainable Development. *RSHU Proceedings Journal*. 2018;(52):120-137. (In Russ.)
12. **Yakovleva E.N., Yashalova N.N.** History and Perspectives of Payment for Nature use in the Russian Federation. *Voprosy Regionalnoj Ekonomiki*. 2018;35(2):76-86. (In Russ.)

## About the authors

*Elena N. Yakovleva* - Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Management and Economics, Vologda Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. Leningradskaya Str., 71, Vologda, 160017, Russian Federation. E-mail: [yenm2a@mail.ru](mailto:yenm2a@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4596-073X>.

*Natal'ya N. Yashalova* - Dr. Sci. (Econ.), Head, Department of Economics and Management, Cherepovets State University. Lunacharsky Ave., 5, Cherepovets, Vologda Region, 162600, Russian Federation. E-mail: [natalij2005@mail.ru](mailto:natalij2005@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7279-3140>.

*Vitaly S. Vasil'tsov* - Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Economics and Management, Cherepovets State University. Lunacharsky Ave., 5, Cherepovets, Vologda Region, 162600, Russian Federation. E-mail: [3297@rambler.ru](mailto:3297@rambler.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7029-6060>.

## Funding

This study was funded by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR); scientific project No. 18-010-00549 «Innovation Management Methodology and Tools to Minimize Climate Risks».

## **К вопросу о преподавании СНС в экономических вузах**

**Юрий Николаевич Иванов<sup>а)</sup>,  
Ирина Дмитриевна Масакова<sup>б)</sup>**

<sup>а)</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия;

<sup>б)</sup> Федеральная служба государственной статистики, г. Москва, Россия

*В статье рассматривается вопрос о важности преподавания СНС в экономических вузах как инструмента повышения экономической грамотности и приобретения широкого экономического мышления. В этой связи рассматриваются основополагающие концепции, определения и классификации СНС, лежащие в основе ключевых показателей системы, таких как валовой внутренний продукт (ВВП), валовой национальный доход (ВНД), национальное богатство и другие макроэкономические показатели. В статье поясняются конкретные знания, которые можно получить благодаря изучению СНС: они касаются содержания экономического процесса на макроуровне, роли экономических операций, совершаемых хозяйствующими субъектами. Это знания о методах измерения различных аспектов экономического процесса, темпов экономического роста, распределения и перераспределения доходов, операций с финансовыми инструментами.*

*Ключевые слова:* СНС, концепции, экономический процесс, хозяйствующий субъект, экономическая операция, активы, институциональный сектор, доход.

*JEL:* A20, C10, C15, C40.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-85-95>.

*Для цитирования:* Иванов Ю.Н., Масакова И.Д. К вопросу о преподавании СНС в экономических вузах. Вопросы статистики. 2020;27(2): 85-95.

## **On Teaching the SNA at Economic Universities**

**Yuriy N. Ivanov<sup>а)</sup>,  
Irina D. Masakova<sup>б)</sup>**

<sup>а)</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;

<sup>б)</sup> Federal State Statistics Service, Moscow, Russia

*The article considers the importance of studying the System of National Accounts (SNA) at economic universities for increasing knowledge on functioning economy at macro level and acquiring broad economic thinking skills. In this context, the article considers underlying SNA concepts, definitions, and classifications that determine the content of its key aggregates (GDP, GNI, National wealth and others). The article clarifies specific types of knowledge that can be obtained by studying the SNA. These pertain to the content of the economic process at the macro level, the role of economic transactions carried out by economic agents, measuring different aspects of the economic process, rates of economic growth, distribution and redistribution of incomes, transactions in financial instruments.*

*Keywords:* SNA, concepts, economic process, economic agents, transaction, assets, institutional sector, income.

*JEL:* A20, C10, C15, C40.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-85-95>.

*For citation:* Ivanov Yu.N., Masakova I.D. On Teaching the SNA at Economic Universities. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):85-95. (In Russ.)

Эта статья инспирирована дискуссией по вопросам преподавания статистики в вузах, которая состоялась в рамках круглого стола, организованного Финансовым университетом при Правительстве Российской Федерации 20-23 марта 2019 г. [1]. Участники дискуссии высказали целый ряд интересных и дельных соображений по вопросам совершенствования преподавания статистики в вузах. В ходе обсуждения было, в частности, отмечено, что недостаточное внимание в экономических вузах уделяется изучению СНС. Обзор программ преподавания статистики на экономическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова позволяет сделать тот же вывод.

А между тем СНС - это не только система обобщающих показателей развития экономики, разрабатываемая статистическими ведомствами, но и система концепций и определений, раскрывающих содержание экономического процесса на макроуровне, роль различных хозяйствующих субъектов и содержание совершаемых ими экономических операций. В этой связи изучение СНС в вузах может содействовать приобретению студентами широкого экономического мышления, что и является важной целью экономического образования. В первом приближении экономическое мышление может быть определено как понимание взаимосвязей между такими параметрами экономического процесса, как доход, потребление, сбережение, инвестиции, капитал, а также между основными стадиями экономического процесса. Экономическое мышление приобретает благодаря изучению различных разделов экономической науки, но особая роль в этом контексте принадлежит СНС, которая измеряет упомянутые параметры и их взаимосвязь, позволяет получить конкретное представление о содержании экономического процесса на макроуровне, о функциях и взаимодействии различных хозяйствующих субъектов с помощью экономических операций. Таким образом, СНС - это статистическая модель макроэкономики, которая позволяет понять и измерить влияние различных факторов на формирование ВВП и других ключевых показателей системы. Понимание параметров этой модели студентами экономических вузов может повысить их компетенции.

СНС обеспечивает международный экономический язык, на котором общаются во всем мире экономисты, статистики, финансисты, члены

правительств, сотрудники международных и дипломатических организаций, представители массмедиа.

История развития СНС - это история развития экономической мысли и поиска методов измерения и анализа экономического процесса [2]. В последнее десятилетие особое внимание было уделено трактовке в национальных счетах деятельности банков и других финансовых учреждений, расходов предприятий на научные исследования, расходов органов государственного управления на приобретение систем вооружений. Сегодня результаты многолетних исследований по этой теме, в которых в свое время принимали участие выдающиеся ученые, лауреаты Нобелевской премии по экономике С. Кузнец, В. Леонтьев, Р. Стоун [3], обобщены в международном стандарте - СНС 2008 [4], который применяется во всех странах мира. Росстат публикует основные показатели развития экономики страны на основе СНС 2008 [5]. Во всех странах основным потребителем показателей СНС являются органы государственного управления, использующие их для разработки экономической политики. В последние годы все большее внимание показателям СНС уделяют представители бизнеса и деловых кругов, а также используют международные организации для анализа и прогнозирования развития мировой и региональной экономики.

В течение 50 лет в соответствии с решением Статистической комиссии ООН проводятся международные сопоставления ВВП по паритетам покупательной способности валют, методология которых определяется в соответствии с положениями СНС.

Важная особенность СНС 2008 состоит в том, что с ней гармонизированы другие международные стандарты по макроэкономической статистике, такие как руководства МВФ по составлению статистики государственных финансов и платежного баланса. Это обеспечивает широкий охват макроэкономического анализа. Ознакомление студентов экономических вузов с основными положениями этого стандарта было бы для них полезно.

Важным разделом СНС 2008 является *эконометрическая* модель экономики, известная как таблица «затраты-выпуск», которая обеспечивает математическое описание взаимосвязей между наиболее важными параметрами и стадиями экономического процесса и возможность разработки

прогнозов развития экономики. Понимание этой модели, известной как матрица Леонтьева, – ключ к пониманию связей между различными аспектами экономического процесса, такими как производство товаров и услуг, затраты на производство, формирование добавленной стоимости и конечного спроса.

СНС 2008 содержит рекомендации по отражению экономического процесса с учетом конкретных форм его организации, то есть с учетом деятельности различных типов предприятий, банков и других финансовых институтов, государственных учреждений, инструментов распределения и перераспределения доходов, источников финансирования инвестиций хозяйствующими субъектами, с учетом системы налогообложения и субсидирования, а также механизмов кредитования и заимствования. СНС 2008 содержит рекомендации по отражению теневой и неформальной экономики.

Понятно, что в рамках курса по СНС рассмотрению счетов должно быть уделено соответствующее внимание. Однако следует иметь в виду, что рассмотрение счетов СНС предполагает необходимость понимания содержания экономического процесса и, в частности, содержания различных типов экономических операций и активов, регистрируемых в счетах. Изучение СНС помогает приобрести это понимание. В отдельном параграфе настоящей статьи рассматривается ряд важных экономических операций и их трактовка в СНС: это операции кредитования и заимствования, финансового посредничества, финансового и операционного лизинга, операции репо, операции с доходами от собственности и др.

Эти операции во многом определяют содержание экономического процесса. Понимание их сути и роли в экономическом процессе, которое обеспечивает изучение СНС, – важный элемент экономической грамотности.

В основе формирования структуры СНС лежат упорядочение и систематизация огромного массива данных о хозяйствующих субъектах страны, их операциях и активах. Это упорядочение, основанное на применении ряда политэкономических концепций и определений, позволяет обеспечить описание макроэкономического процесса в компактной форме, удобной для понимания, изучения экономики и анализа (более подробно эта тема рассматривается ниже в отдельном разделе настоящей статьи).

Большинству выпускников экономических вузов и факультетов не придется заниматься составлением национальных счетов и исчислением ВВП, и поэтому для них нет необходимости знать тонкости методологии СНС. Однако изучение основных положений теории СНС, ее основополагающих концепций и определений может содействовать повышению их экономической грамотности, приобретению способности анализировать показатели макроэкономической статистики.

Цель настоящей статьи состоит в том, чтобы пояснить, какие знания о содержании экономического процесса на макроуровне, его интерпретации, а также о методах его измерения можно получить благодаря изучению СНС, и тем самым привлечь внимание студентов, аспирантов, преподавателей, руководителей экономических вузов и факультетов к важности изучения СНС как инструмента формирования экономического мышления и повышения уровня квалификации. В статье делается акцент на рассмотрении тех положений СНС, которые обеспечивают широкий взгляд на макроэкономику, роль основных участников экономического процесса и содержание экономических операций.

### **СНС - система научного упорядочения большого массива данных о различных аспектах экономического процесса**

СНС представляет собой систему упорядочения огромного массива данных о различных экономических операциях (выпуск продукции, выплата заработной платы, покупка материалов, уплата процентов и налогов, инвестиции в различные активы, расходы домашних хозяйств на приобретение товаров и услуг и др.), совершаемых множеством хозяйствующих субъектов (предприятиями, банками, страховыми компаниями, государственными учреждениями, домашними хозяйствами и др.). Цель этого упорядочения состоит в том, чтобы агрегировать упомянутые операции и хозяйствующие субъекты в сравнительно ограниченное число однородных групп, имеющих ясное экономическое содержание, и тем самым обеспечить компактную картину экономического процесса, удобную для понимания, изучения и анализа. Без такого упорядочения данных было бы невозможно разобраться в огромном массиве информации, выявить основные тенденции и итоги развития экономики.

Экономика страны представлена в СНС как результат упомянутого упорядочения в виде пяти *институциональных секторов*: нефинансовых корпораций, финансовых корпораций, государственного управления, домашних хозяйств, некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, сформированных в зависимости от функций соответствующих хозяйствующих субъектов в экономическом процессе. Понимание этих функций (производство товаров и услуг для реализации их на рынке, оказание услуг финансового посредничества, предоставление нерыночных услуг органами государственного управления, конечное потребление домашними хозяйствами и др.) важно для уяснения роли различных институциональных секторов в экономическом процессе. Институциональные секторы взаимодействуют между собой с помощью экономических операций, которые в СНС агрегируются в следующие три группы операций: с товарами и услугами, с доходами (первичными доходами и трансфертами) и с финансовыми инструментами (финансовыми активами и обязательствами). В счетах СНС эти операции представлены более подробно, но это не противоречит цели упорядочения информации, так как детализация осуществляется в рамках трех упомянутых групп операций. В таблице показана схема упорядочения хозяйствующих субъектов и совершаемых ими экономических операций.

Как следует из таблицы, предполагается возможность отражения операций, совершаемых институциональными секторами. Эти операции формируют ресурсы каждого сектора (например, от реализации продукции) и определяют использование ресурсов на различные цели (например, на выплату заработной платы, налогов и других трансфертов, приобретение финансовых активов).

Важное положение СНС, связанное с упорядочением данных, касается проведения систематического различия в счетах между потоками операций за период и запасами активов на дату. Потоки товаров и услуг, доходов, финансовых активов и обязательств возникают в результате осуществления соответствующих экономических операций. Запасы активов на дату представляют собой результат накопления, трансформации потоков. Например, поток товаров в течение того или иного периода, возникающий в результате производства и использования товаров на раз-

личные цели, может трансформироваться в запас товаров на конец года как следствие накопления. Таким образом, все записи в счетах СНС отражают либо потоки операций за период, либо запасы активов на дату. Понимание различия между потоками операций и запасами активов важно для интерпретации и анализа показателей СНС.

Упомянутое упорядочение данных осуществляется на основе применения ряда концепций, определений и классификаций. Прежде всего, это политэкономическая концепция производства, концепция дохода, сформулированная английским экономистом Д. Хиксом [6], концепция резидентства и некоторые другие.

В соответствии с концепцией производства в создании ВВП принимают участие все производители товаров и услуг, включая банки и другие финансовые учреждения, органы государственного управления, некорпорированные предприятия, являющиеся собственностью домашних хозяйств, некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства. Некоторые из упомянутых производителей товаров и услуг могут принадлежать полностью или частично иностранному капиталу. Однако поскольку они интегрированы в экономику данной страны, то рассматриваются как ее резиденты. Таким образом, ВВП - это результат деятельности предприятий, являющихся резидентами данной страны. В соответствии с принятыми определениями *резидентами* данной страны являются юридические и физические лица, которые связаны экономическим интересом с территорией данной страны в течение относительно длительного периода времени.

Следует отметить, что все счета СНС составляются для резидентов данной страны, то есть для отражения операций резидентов данной страны. С другой стороны, работниками всех предприятий могут быть как постоянные жители данной страны (резиденты данной страны), так и постоянные жители других стран (резиденты других стран). И те и другие получают свою долю добавленной стоимости в виде оплаты труда. Концепция резидентства, используемая в СНС для отграничения экономики данной страны от экономики остального мира, точно совпадает с этой же концепцией, принятой в платежном балансе.

В соответствии с концепцией Д. Хикса доход определяется как сумма денег, которую ее владелец может израсходовать на приобретение потребительских товаров и услуг, не сокращая при этом

Таблица

**Экономические операции и секторы экономики**

Группы хозяйствующих субъектов	Нефинансовые корпорации		Финансовые корпорации		Государственное управление		Домашние хозяйства		Некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства		Итого: отечественные секторы		Остальной мир		Всего	
	использование	ресурсы	использование	ресурсы	использование	ресурсы	использование	ресурсы	использование	ресурсы	использование	ресурсы	использование	ресурсы	использование	ресурсы
Группы экономических операций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A																
1. Операции с товарами и услугами																
2. Операции с первичными доходами																
3. Операции перераспределения																
4. Операции с финансовыми инструментами																
5. Итого																

свои начальные активы. Таким образом, выручка от продажи имущества домашним хозяйством, используемая на приобретение потребительских товаров и услуг, рассматривается не как доход, а как операция с капиталом. Концепция дохода по Д. Хиксу влияет на содержание ВВП и всех показателей доходов СНС.

Каждый институциональный сектор подразделяется на отрасли экономики, которые определены как совокупности подразделений предприятий, занятых однородными видами экономической деятельности (заведения). Например, в рамках промышленного предприятия могут существовать несколько заведений, занятых соответственно промышленной, строительной, транспортной деятельностью. Каждое заведение относится к соответствующей отрасли экономики.

Для каждого институционального сектора и каждой отрасли экономики составляются счета, в которых регистрируются упомянутые выше экономические операции. В счетах последовательно отражаются все стадии экономического процесса: производство, распределение и использование доходов, инвестиции, операции с финансовыми инструментами, формирование капитала. Принцип двойной записи операций, используемый в счетах, позволяет отслеживать взаимосвязи между упомянутыми стадиями и обеспечивает сбалансированность и согласованность счетов. Счета содержат показатели, обеспечивающие важные направления экономического анализа: темп экономического роста, структура экономики, уровень жизни, сбережение, инвестиции, запасы активов и др. Более подробно эта тема рассматривается в [7, 8].

Так как хозяйствующие субъекты данной страны (резиденты) вступают в экономические операции с хозяйствующими субъектами остального мира, то в СНС предусмотрены счета для отражения операций с другими странами. Определения этих операций с товарами и услугами (экспорт и импорт), с доходами (первичными доходами и трансфертами), с капиталом и финансовыми инструментами гармонизированы с соответствующими показателями платежного баланса.

Таким образом, СНС представляет собой уникальную *всеохватывающую* систему информации. Она охватывает в агрегированной форме все хозяйствующие субъекты страны, все экономические операции, совершаемые всеми

хозяйствующими субъектами, все экономические активы всех хозяйствующих субъектов. Понимание основных положений этой системы - важный элемент экономического образования.

### **О трактовке в СНС экономических операций, определяющих содержание экономического процесса**

Экономическая операция является важным элементом экономического процесса. Она определена в СНС как результат добровольного взаимодействия хозяйствующих субъектов в связи с их участием в производстве товаров и услуг, распределении и перераспределении доходов, инвестициях в различные активы. Например, это реализация товаров и услуг, выплата заработной платы, покупка товара в магазине, получение ссуды в банке, приобретение квартиры и др. Как отмечено выше, все экономические операции агрегированы в СНС в ограниченное число однородных групп, имеющих ясное экономическое содержание.

Экономические операции отражаются в различных счетах СНС в зависимости от их содержания и роли в экономическом процессе. Значительное число экономических операций трансформируется в запасы активов на ту или иную дату; запасы активов могут быть запасы товаров, запасы финансовых активов и финансовых обязательств.

Понимание содержания экономических операций - важный элемент экономического образования. Ниже рассматривается трактовка в СНС ряда важных экономических операций.

Проведение различия между экономическими операциями в реальной и финансовой сферах экономики - одно из основополагающих положений СНС и экономической теории. Эти операции имеют различное экономическое содержание и по-разному отражаются в счетах. Реальная экономика охватывает производство и использование товаров и услуг. Финансовая экономика охватывает операции с финансовыми активами и обязательствами (деньгами, ссудами, ценными бумагами и др.). Операции в реальной и финансовой экономике взаимосвязаны. Каждой операции в реальной экономике соответствует операция с финансовыми инструментами: например, реализация товара предприятием влечет возникновение у него финансового актива либо в форме денеж-

ной наличности и депозита, либо в форме долгового требования к покупателю товара, если тот допустил задержку с платежом. С другой стороны, несвоевременное выполнение предприятием контракта на поставку товаров влечет принятие им финансового обязательства и приобретение финансового актива покупателем.

В финансовой экономике происходит распределение и перераспределение финансовых ресурсов между институциональными секторами экономики, и сумма приобретенных финансовых активов для экономики в целом равна сумме принятых финансовых обязательств (если отвлечься от операций с остальным миром). Операции с финансовыми инструментами непосредственно не влияют на ВВП, однако кредитование может стимулировать производственный процесс.

В экономическом процессе происходит взаимодействие между экономическими операциями в реальной и финансовой сферах экономики. Эта взаимосвязь во многом определяет содержание экономического процесса. Счета СНС содержат данные об этой взаимосвязи: в финансовом счете отражаются операции с финансовыми активами и обязательствами, которые зеркально отражают операции с товарами, услугами, доходами и капиталом, регистрируемые в счетах текущих операций и в счете операций с капиталом.

Согласование операций в реальной и финансовой экономике является важной целью экономической политики, и от того, насколько они согласованы, может зависеть рост экономики. Например, эмиссия денег с целью финансирования дефицита государственного бюджета может повлечь повышение цен, что в свою очередь может негативно повлиять на процессы в реальном секторе. С другой стороны, недостаток денежной массы в обращении также может быть негативным фактором экономического развития.

Правительства стран, как правило, прежде всего заинтересованы в росте реальной экономики (росте ВВП), однако этот рост невозможен без соответствующей организации финансовой сферы. Понимание различия между операциями в реальной и финансовой сферах и их взаимосвязей – важный элемент экономической грамотности.

Существенное место в СНС занимают положения о трактовке различных типов налогов (налогов на производство и импорт, подоходного налога, налога на операции с капиталом) и об отражении этих типов налогов в соответствующи-

х счетах в связи с регистрацией различных экономических операций, а также с исчислением ВВП и других показателей системы. В этом контексте поясняется принципиально различная трактовка налогов на производство и импорт, с одной стороны, и подоходного налога – с другой стороны. Так, налоги на производство и импорт рассматриваются как первичные доходы сектора государственного управления, тогда как налоги на доходы – как трансферты этому сектору. Различная трактовка упомянутых налогов влияет на оценку ВВП и ряда других ключевых показателей системы. Субсидии из государственного бюджета предприятиям рассматриваются в СНС как отрицательные налоги, и записи в счетах о платежах налогов регистрируются за вычетом соответствующих субсидий.

Кредитование и заимствование – значительные элементы экономического процесса, важные экономические операции, отражаемые в счетах СНС. Кредитование состоит в передаче временно свободных ресурсов одним институциональным сектором другому институциональному сектору или остальному миру на возвратной и возмездной основе, заимствование – зеркально противоположный процесс. Кредитование предполагает синхронное заимствование, и в рамках экономики данной страны (то есть отвлекаясь от операций с другими странами) кредитование равно заимствованию. Однако для отдельного хозяйствующего субъекта или институционального сектора кредитование, как правило, не равно заимствованию.

Для отдельного хозяйствующего субъекта или институционального сектора кредитование означает превышение приобретенных им финансовых активов над суммой принятых им финансовых обязательств, и наоборот – заимствование означает превышение принятых финансовых обязательств над суммой приобретенных финансовых активов. Основными кредиторами являются банки; финансовые активы, которые они приобретают, предоставляя ссуды предприятиям и другим хозяйствующим субъектам, как правило, превышают принятые ими обязательства в связи с привлечением денежных средств.

Кредитование не обязательно осуществляется с помощью предоставления кредитов и ссуд, оно может быть результатом операций с другими финансовыми инструментами; например, с помощью приобретения акций и других ценных бумаг,

в этом случае эмитент ценной бумаги принимает финансовое обязательство.

Возможность кредитования возникает, если источники финансирования инвестиций того или иного институционального сектора экономики (сбережение и капитальный трансферт) превышают в данный период приобретение им нефинансовых активов (основных фондов, материальных оборотных средств, природных ресурсов и др.), то есть кредитование представляет собой инвестирование в финансовые активы. Заимствование представляет собой привлечение финансовых активов на возвратной и возмездной основе. Эти операции взаимосвязаны. Приобретение финансового актива одним хозяйствующим субъектом влечет принятие финансового обязательства другим хозяйствующим субъектом. Например, предоставление ссуды банком государственному учреждению влечет приобретение финансового актива банком и принятие финансового обязательства государственным учреждением. Приобретению хозяйствующими субъектами финансовых активов в форме денежной наличности соответствует принятие финансового обязательства Центральным банком, который эмитировал эти денежные ресурсы. Приобретение любым хозяйствующим субъектом данной страны иностранной валюты представляет собой кредитование экономики других стран, и наоборот - приобретение российских рублей иностранцами и иностранными предприятиями означает кредитование другими странами экономики России. Кредитование экономики других стран может также происходить путем приобретения ценных бумаг, эмитированных различными структурами за рубежом, например государственных облигаций США. Кредитование других стран в общей форме выражается в превышении приобретения резидентами данной страны иностранных финансовых активов над принятием ими иностранных финансовых обязательств.

Частным случаем кредитования и заимствования являются операции *peno* (*repurchase agreement*), предполагающие продажу банку и последующий выкуп у него по более высокой цене акций или других ценных бумаг с целью получения краткосрочной ссуды. В СНС сформулированы конкретные правила отражения в счетах операций репо. Разница между ценой, по которой собственник продает ценную бумагу банку, и ценой, по которой он ее выкупает у банка, представляет собой доход (процент) банка.

Одной из важных форм кредитования и заимствования является финансовый лизинг; он предполагает получение в собственность актива лизингополучателем после полного погашения им ссуды, предоставленной лизингодателем, равной стоимости соответствующего актива. Операционный лизинг представляет собой предоставление во временную аренду различных *произведенных* активов (машин, оборудования и др.) и не предполагает операций по кредитованию и заимствованию. Операционный лизинг по существу представляет собой традиционную аренду активов, за которую арендополучатель должен производить платежи. Понятно, что финансовый и операционный лизинг по-разному отражаются в счетах. СНС содержит конкретные правила регистрации этих операций.

Кредитование данной страной остального мира (выражающееся в превышении приобретения резидентами данной страны иностранных финансовых активов над суммой принятых ими финансовых обязательств перед нерезидентами) представляет собой ее инвестиции в остальной мир, и наоборот - заимствование данной страной у остального мира представляет собой размещение иностранных инвестиций в экономике данной страны. Таким образом, иностранные инвестиции связаны исключительно с операциями с финансовыми инструментами. По этой теме важно различать иностранные инвестиции за период и накопленные иностранные инвестиции на дату, а также иностранные инвестиции остального мира в экономику данной страны и иностранные инвестиции данной страны в экономику остального мира. Исчерпывающая подробная информация по этой теме содержится в «Иностранной инвестиционной позиции», особой таблице, разрабатываемой и публикуемой Центральным банком. В агрегированной форме данные об иностранных инвестициях на дату в качестве запасов финансовых активов и обязательств содержатся в СНС в балансе активов и пассивов.

Превышение кредитования остального мира над заимствованием у остального мира влечет увеличение внешнего долга остального мира перед данной страной, и наоборот - превышение заимствования данной экономикой у остального мира над кредитованием остального мира данной страной влечет увеличение внешнего долга данной страны. Внешний долг страны определяется как разница между иностранными финансовыми

обязательствами на ту или иную дату (держателями которых являются все резиденты данной страны) и их иностранными финансовыми активами на ту же дату. По этой теме следует различать внешний долг страны и внешний долг органов государственного управления.

Одной из форм кредитования и заимствования является финансовое посредничество, осуществляемое банками. Оно состоит в посредничестве между домашними хозяйствами, которые сберегают денежные ресурсы и размещают их на депозитных счетах в банках, и предприятиями, которые инвестируют ресурсы, полученные от банков в форме ссуд. Таким образом, банк выступает кредитором и приобретает финансовый актив в форме ссуды, а заемщиком выступает предприятие, принимающее финансовое обязательство в форме ссуды. В этой операции ссуда выступает и как финансовый актив банка, и как финансовое обязательство предприятия. Таким образом, сбережение ресурсов одними хозяйствующими субъектами (домашними хозяйствами) трансформируется в инвестиции другими хозяйствующими субъектами. Привлекая депозиты, банки выплачивают вкладчикам проценты, а предоставляя ссуды предприятиям, банки получают от них проценты и финансируют свои издержки за счет разницы между полученными и выплаченными процентами. Операции финансового посредничества отражаются в разных счетах СНС. Операции с ссудами и депозитами отражаются в финансовых счетах банков, предприятий, сектора домашних хозяйств. Выпуск услуг финансового посредничества отражается в счете производства финансовых корпораций, а на стадии его использования он частично относится к промежуточному потреблению нефинансовых корпораций и частично к расходам на конечное потребление сектора домашних хозяйств.

Операции с финансовыми активами и обязательствами за некоторый период в конечном счете трансформируются в запасы финансовых активов и обязательств на начало и конец года или влекут их изменение. Для экономики в целом сумма всех финансовых активов на ту или иную дату равна сумме всех финансовых обязательств на ту же дату (если отвлечься от операций с остальными миром). Запасы финансовых активов и финансовых обязательств на дату (например, на начало года) включают в том числе запасы иностранных финансовых активов и обязательств и должны

быть приняты во внимание при исчислении национального богатства страны, отражаемого в СНС в балансе активов и пассивов. Таким образом, национальное богатство страны может быть определено как запас на ту или иную дату нефинансовых активов (произведенных и произведенных) плюс финансовое требование к остальному миру или минус финансовое требование остального мира к данной стране.

Важную роль в экономическом процессе играют экономические операции с доходами от собственности, которые определены как доходы от предоставления на возвратной и возмездной основе *непроизведенных* активов (финансовых и природных активов). Они возникают в результате взаимодействия между собственниками упомянутых активов и предприятиями, использующими эти активы для производства товаров и услуг. Как следствие этого взаимодействия упомянутые активы вовлекаются в производство.

В СНС к доходам от собственности относятся: проценты, дивиденды, изъятия доходов квазикорпораций их собственниками, рента, реинвестированные доходы от прямых иностранных инвестиций, доходы от инвестирования страховых технических резервов страховыми компаниями. Не относится к доходам от собственности плата за аренду произведенных активов (машин, оборудования, инвентаря и др.). Доходы от аренды произведенных активов рассматриваются как платежи за услуги арендодателя. Доходы от собственности, как правило, выплачиваются из прибылей предприятий, получивших в пользование упомянутые активы. Их выплата представляет собой особую форму перераспределения первичных доходов между предприятиями, получающими прибыли, и собственниками активов, предоставляющими их предприятиям для производства товаров и услуг. Платежи доходов от собственности между резидентами данной страны погашают друг друга, и в валовой национальный доход (ВНД) включается только сальдо доходов от собственности, полученных от остального мира и выплаченных ему.

Доходы от собственности не влияют на оценку ВВП, но могут повлиять на оценку валового национального дохода (ВНД), если сальдо доходов от собственности, полученных от остального мира и выплаченных ему, не равно нулю.

Следующая стадия процесса перераспределения доходов осуществляется с помощью текущих трансфертов: налогов на доходы, отчислений на

социальное страхование, пенсий и социальных пособий и др. Для экономики в целом сумма уплаченных трансфертов равна сумме полученных трансфертов, если отвлечься от операций с остальным миром.

Прощение долгов является важной экономической операцией, важным инструментом экономической политики органов государственного управления. Прощение долгов может осуществляться как в отношении отечественных хозяйствующих субъектов, так и нерезидентов. Иногда прощение долгов осуществляется по политическим соображениям, иногда вследствие признания невозможности погашения долга должником. В СНС предусмотрены два возможных подхода для отражения прощения долгов. Один из них предполагает договоренность между сторонами об этой операции. В этом случае прощение долга отражается как выплаченный капитальный трансферт в счете операций с капиталом сектора государственного управления; параллельно с этим в финансовом счете сектора государственного управления производится запись о сокращении финансового требования к должнику. Другой подход - это одностороннее решение органов государственного управления о списании долга; в этом случае списание отражается в счете других изменений в объемах активов; одностороннее списание долга не является экономической операцией.

Экономические операции хозяйствующих субъектов данной страны (резидентов) с хозяйствующими субъектами других стран охватывают широкий спектр платежей, связанных с внешней торговлей, доходами от собственности, оплатой труда, трансфертами, финансовыми операциями. В первую очередь эти операции отражаются в платежном балансе, однако в СНС также предусмотрены счета для регистрации внешних операций, и таким образом обеспечивается полная картина экономического процесса.

В рамках данной статьи не представляется возможным рассмотреть все экономические операции, отражаемые в счетах СНС. Однако операции, связанные с производством товаров и услуг, распределением и перераспределением доходов, подробно рассмотрены в различных источниках и учебниках по статистике.

## Заключение

Суммируя вышесказанное необходимо отметить следующее. Изучение СНС позволяет получить знание о содержании и методах исчисления ключевых макроэкономических показателей, таких, как ВВП, ВНД, национальное богатство, сбережение и др. Самое главное - изучение СНС позволяет получить обстоятельные знания о содержании экономического процесса на макроуровне, и в частности о том, что экономический процесс - это взаимодействие между хозяйствующими субъектами с помощью экономических операций. Изучение СНС позволяет получить знания о содержании и роли в экономическом процессе наиболее важных экономических операций и особенно операций с финансовыми активами и обязательствами, операций с доходами от собственности, операций по распределению и перераспределению доходов, по финансированию инвестиций. Эти знания важны для анализа макроэкономической статистики. Таким образом, изучение СНС должно содействовать повышению экономической грамотности студентов.

СНС обеспечивает методологическую основу международных сопоставлений ВВП по паритетам покупательной способности валют, которые в течение последних 50 лет проводятся в соответствии с решением Статистической комиссии ООН. Определения и классификации ВВП для этих сопоставлений формируются на основе СНС. Результаты сопоставлений обеспечивают уникальную информацию о мировой экономике, о месте каждой страны в мировой и региональной экономике, о различиях в уровнях жизни, о соотношении паритетов покупательной способности валют и обменных курсов. Правительства стран внимательно следят за результатами сопоставлений, учитывают их при принятии решений по вопросам экономической политики.

Изучение теории и методологии этих сопоставлений, а также рассмотрение их результатов расширит кругозор студентов экономических вузов и факультетов, будет содействовать пониманию ими состояния мировой экономики и факторов, влияющих на ее динамику.

## Литература

1. Салин В.Н. «Конвергенция статистических дисциплин в образовательных программах финансово-экономического профиля»: обзор выступлений участников круглого стола // Вопросы статистики. 2019. Т. 26. № 6. С. 72-82. doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-6-72-82>.
2. Иванов Ю.Н. История возникновения и развития системы национальных счетов // Вопросы статистики. 2012. № 8. С. 79-83.
3. Kuznets S. *National Income: A Summary of Findings*. New York: National Bureau of Economic Research, 1946.

4. Европейская комиссия, МВФ, ОЭСР, ООН, Всемирный банк. Система национальных счетов 2008: пер. на рус. яз. под ред. Ю.Н. Иванова. Нью-Йорк, 2012.
5. Иванов Ю.Н., Масакова И.Д. Система национальных счетов в российской статистике // Вопросы экономики. 2000. № 2.
6. Хикс Дж. Стоимость и капитал. М.: Прогресс, 1993.
7. Основы национального счетоводства (международный стандарт СНС 2008 г.): учеб. / под ред. Ю.Н. Иванова. М.: Инфра-М, 2013.
8. Экономическая статистика: учеб. / под ред. Ю.Н. Иванова. М.: Инфра-М, 2016.

## Информация об авторах

*Иванов Юрий Николаевич* - д-р экон. наук, профессор, научный руководитель кафедры статистики. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. 119991, г. Москва, Ленинские горы, 1, стр. 46. E-mail: [yni1937@mail.ru](mailto:yni1937@mail.ru).

*Масакова Ирина Дмитриевна* - заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики (Росстат). 107450, г. Москва, ул. Мясницкая, 39, стр. 1 E-mail: [masakova\\_id@gks.ru](mailto:masakova_id@gks.ru).

## References

1. Salin V.N. «Convergence of Statistical Disciplines in Financial and Economic Educational Programs»: An Overview of the Round Table Presentations. *Voprosy Statistiki*. 2019;26(6):72-82. (In Russ.) Available from: doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-6-72-82>.
2. Ivanov Yu. History of the System of National Accounts creation and development. *Voprosy Statistiki*. 2012;(8):79-83. (In Russ.)
3. Kuznets S. *National Income: A Summary of Findings*. New York: National Bureau of Economic Research; 1946.

4. European Commission, IMF, OECD, UN, World Bank. *System of National Accounts 2008*. New York; 2009.
5. Ivanov Yu.N., Masakova I.D. The System of National Accounts in Russian Statistics. *Voprosy Ekonomiki*. 2000;(2). (In Russ.)
6. Hicks J.R. *Value and Capital*. Oxford: Clarendon Press; 1946 (Russ. ed.: Khiks Dzh.R. *Stoimost' i Kapital*. Moscow: Progress Publ.; 1993).
7. Ivanov Yu.N. (ed.) *Basics of National Accounts* (International Standard for SNA of 2008). Textbook. Moscow: INFRA-M Publ.; 2013. (In Russ.)
8. Ivanov Yu.N. (ed.) *Economic Statistics*. Textbook. Moscow: INFRA-M; 2016. (In Russ.)

## About the authors

*Yuriy N. Ivanov* - Dr. Sci. (Econ.), Prof.; Scientific Director, Department of Statistics, Lomonosov Moscow State University. 46 Leninskiye Gory, GSP-1, Moscow, 119991, Russia. E-mail: [yni1937@mail.ru](mailto:yni1937@mail.ru).

*Irina D. Masakova* – Deputy Head, Federal State Statistics Service (Rosstat). 39, Myasnitskaya Str., Build. 1, Moscow, 107450, Russian Federation. E-mail: [masakova\\_id@gks.ru](mailto:masakova_id@gks.ru).

## **Измерение и анализ доходов и благосостояния в странах СНГ и Восточной Европы**

**Андрей Евгеньевич Косарев**

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

*Интенсивные дискуссии по широкому кругу тем прошли в рамках конференции, посвященной вопросам изучения доходов и благосостояния в странах СНГ и Восточной Европы, организованной в Москве IARIW и НИУ ВШЭ в сентябре 2019 г. В статье обсуждаются отдельные темы конференции.*

*В рамках макроэкономического анализа отмечается, что влияние глобализации на распределение мировых доходов выступает одним из факторов изменения мировых центров силы. Все большее значение приобретает исследование совокупной факторной производительности, замедление которой, по некоторым оценкам, наблюдается на протяжении последних двух десятилетий. Развитие инструментария с использованием паритета покупательной способности валют дает дополнительные возможности для стратификации экономик по уровню развития и способствует расширению макроэкономических оценок и базы анализа.*

*Наряду с вопросами макроэкономического анализа, в статье рассматриваются основные положения дискуссии по измерению доходов. Одним из ключевых направлений сегодня является построение оценок бедности на основе многомерного подхода, позволяющего качественно расширить содержание анализа бедности. При обсуждении стратификации по доходам, помимо стандартно распространенного описания среднего класса на основе уровня дохода, внимание в статье уделяется также подходу к его определению на основе модели расходов.*

*Ключевые слова:* IARIW, глобализация, макроэкономический анализ, совокупная факторная производительность, паритет покупательной способности валют, доходы, стратификация, многомерная бедность.

*JEL:* D31, E01, F62, I32, Z13.

*doi:* <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-96-107>.

*Для цитирования:* Косарев А.Е. «Измерение и анализ доходов и благосостояния в странах СНГ и Восточной Европы». Вопросы статистики. 2020;27(2):96-107.

## **Measuring and Analyzing Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe**

**Andrey E. Kosarev**

CIS-Stat; HSE University, Moscow, Russia

*Intensive discussions on a wide range of topics took place at the conference which was focused on measuring income and wealth in CIS countries and Eastern Europe, organized by IARIW and Higher School of Economics in Moscow in September 2019. The article deals with some topics of the conference.*

*As the macroeconomic analysis shows, the impact of globalization on the distribution of global income is one of the factors changing the global centers of power. Research on multifactor productivity, the slowdown of which is observed according to some estimates during two recent decades, becomes more important. The development of tools using the purchasing power parities provides additional capacity in assessing the stratification of economies and helps expand macroeconomic estimates and analysis' base.*

*Along with the macroeconomic topics, the article deals with the key points of discussion on measuring income. One of the focus areas today is assessing poverty based on the multidimensional approach which allows enhancing substantively the poverty analysis. While considering*

the income stratification, the attention in the article is also paid to the definition of the middle class basing on the expenditures' pattern, in addition to a standard definition based on the income level.

**Keywords:** IARIW, globalization, macroeconomic analysis, multifactor productivity, purchasing power parity, income, stratification, multidimensional poverty.

**JEL:** D31, E01, F62, I32, Z13.

**doi:** <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2020-27-2-96-107>.

**For citation:** Kosarev A.E. Measuring and Analyzing Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe. *Voprosy Statistiki*. 2020;27(2):96-107. (In Russ.)

## Введение

17-18 сентября 2019 г. в г. Москве состоялась конференция «Опыт и вызовы в изучении доходов и благосостояния в странах Восточной Европы и СНГ», организованная Международной ассоциацией по исследованию доходов и благосостояния (International Association for Research in Income and Wealth, IARIW) в партнерстве с российским Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) при поддержке Статкомитета СНГ и Росстата.

IARIW - ведущая мировая ассоциация исследователей в области национальных счетов, макроэкономического анализа, методологии и практических исследований доходов и благосостояния. Она была основана в 1947 г., ее первым президентом был С. Кузнец, будущий нобелевский лауреат по экономике (1971 г., «за эмпирически обоснованное толкование экономического роста, приведшее к новому, более глубокому пониманию экономических и социальных структур, и процесса развития»). Далее Ассоциацию возглавлял Р. Стоун, также получивший впоследствии нобелевскую премию по экономике (1984 г., «за новаторскую работу в области создания системы национальных счетов»). В настоящее время IARIW объединяет свыше 500 исследователей со всех континентов.

Центральными задачами деятельности IARIW являются: исследования по вопросам национального счетоводства, экономических и социальных счетов, включая разработку концепций и определений для измерения и анализа доходов и благосостояния; развитие и дальнейшая интеграция систем экономической и социальной статистики; сопутствующие вопросы статистической методологии.

Одна из главных форм работы Ассоциации - международные конференции, проводимые в

различных странах. Московская конференция стала первой в истории: никогда ранее конференции IARIW не проходили ни на советском, ни на постсоветском пространстве. В конференции приняли участие исследователи из многих стран мира и регионов России, представители национальных статистических служб стран СНГ. В ходе конференции, в рамках пленарных и параллельных сессий прошло обсуждение свыше 40 научных докладов по вопросам макроэкономических измерений, оценки доходов и благосостояния. По согласованию с организаторами конференции, Статкомитет СНГ подготовил и провел одну из пленарных сессий - по вопросам международных сопоставлений на основе паритета покупательной способности валют.

## Глобализация - изменение распределения доходов в мире

Большой интерес участников конференции вызвал ключевой доклад «Изменения в мировом распределении доходов и их политические последствия», представленный Б. Милановичем (Городской университет Нью-Йорка, США). Рассуждения, приведенные в докладе, опираются на концепцию усиления неравенства в условиях глобализации, представленную, в частности, в [1-3]. Как показывает Б. Миланович, за последнюю четверть века в период глобализации произошло самое масштабное изменение в распределении мировых доходов со времен промышленной революции. Главным фактором, определившим это изменение, стало развитие экономики Китая, а также, в несколько меньшей степени, всей Азии. Это привело к снижению глобального индекса Джини примерно на 2 пункта за двадцатилетний период 1988-2013 гг. (период, для которого имеется панельная база данных по децилям для почти 100 стран). Анализируя эволюцию распределе-

ния стран по децилям и получая оценку кривой глобального роста, можно определить основные движущие силы, приводящие к наблюдаемым изменениям. При этом можно выделить три главных изменения.

*Во-первых*, Китай вышел из низкодходной группы, изменив общую форму глобального распределения по доходам и создав существенный глобальный «средний» класс, который превратил двухпиковое глобальное распределение 1988 г. в однопиковое, имеющее место в настоящее время. «Выигравшими» стали страны, которые в 1988 г. располагались около медианы глобального распределения доходов, 90% из них по численности населения относятся к Азии.

*Во-вторых*, «проигравшими» оказались страны, которые в 1988 г. располагались около относительно высокого уровня в 85% в глобальном распределении доходов. Подавляющее большинство из их числа относятся к ОЭСР.

*В-третьих*, еще одним «выигравшим» стал мировой топ-1%, чьи доходы, даже и недооцененные в рамках обследований домохозяйств, существенно выросли.

Как указывает Б. Миланович, эти три главных изменения приводят к следующим трем политическим вопросам: как быть с растущим стремлением к значимому участию в мировой политике развивающихся стран, таких, как Китай? Как «успокоить» проигравшие в ходе глобализации богатые страны, чтобы они не отвернулись от глобализации и не перешли к популистской антииммигрантской политике? И наконец, как ограничить растущую экономическую и политическую власть мирового топ-1%?

Увеличивающийся разрыв между западным топ-1% и мировым средним классом, лежащий в основе многих современных политических событий, может представлять собой не временное явление, но быть обусловленным внутренними силами растущего неравенства в системах либерального капитализма в условиях глобализации. Этот вывод, обоснованный Б. Милановичем, имеет фундаментальный характер и представляет исключительный интерес с точки зрения социально-экономического анализа современного развития общества. Изменение глобального распределения стран по уровню дохода означает формирование новых глобальных центров силы и принципиальное изменение структуры центров принятия и реализации решений в мировой поли-

тике. Анализ, представленный Б. Милановичем, позволяет рассматривать скорость протекания соответствующих глобальных процессов и косвенно оценивать степень нарастания напряженности в современной системе мировой экономики и политики.

### Доходы населения - методы исследования и содержательные оценки

В дополнение к дискуссии о современных глобальных макроэкономических и социальных переменных, большое внимание в ходе конференции было уделено анализу социального развития на национальном уровне, в частности вопросам эволюции характеристик стратификации.

В докладе С. Мареевой (НИУ ВШЭ, г. Москва, Россия) рассматриваются особенности и динамика *стратификации населения по доходам в современной России* («Стратификация по доходам в современной России: особенности и динамика», [4]).

При этом для обоснования основных содержательных выводов используются преимущественно три базовые категории: бедные, средний класс, богатые. Понимание стратификации населения по доходам необходимо для оценки рисков уязвимости населения перед бедностью, оценки степени неравенства. Это важно при разработке и проведении социальной политики, определении нуждающихся групп населения, которые могут иметь право на поддержку. Различные подходы к стратификации могут означать различное построение групп нуждающегося населения. Методы, используемые для определения групп, можно свести к двум широким подходам - абсолютному и относительному, концептуально сходным с определением абсолютной и относительной бедности или абсолютного и относительного неравенства.

*Абсолютный подход* к стратификации по доходам более знаком российским исследователям, поскольку он используется для официальной оценки бедности на основе регионального значения прожиточного минимума. В этом контексте автор доклада отмечает, что за последние два десятилетия в России произошли фундаментальные изменения в доходах; при этом поддерживает утверждение, что подавляющее большинство населения относится к среднему классу.

*Относительный подход*, основанный на медианном доходе как социальном уровне жизни,

представляется автору доклада более эффективным для стратификации населения России по доходам. При этом предлагается разбить население на пять доходных групп: порог бедности установить на уровне половины медианного дохода; к группе уязвимого населения отнести лиц с доходом 0,5-0,75 от медианного; к средне-доходной группе - лиц с доходом 0,75-1,25 от медианного уровня; к среднему классу, достаточно обеспеченной части населения, - лиц с доходом 1,25-2 от медианного; те, чей доход превышает медианный доход более чем в два раза, попадают в группу с высоким уровнем дохода. Используя этот подход, на основе данных *лонгитюдного обследования домохозяйств, проводимого в рамках* Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (The Russia Longitudinal Monitoring Survey - Higher School of Economics, RLMS-HSE), автор обосновывает ряд оценок динамики и современного состояния стратификации населения России по доходам. Один из главных выводов доклада состоит в том, что тенденция в формировании расслоения по доходам в период 1994-2016 гг. свидетельствует о постепенном снижении дифференциации доходов населения в целом. За последние 20 лет доля как бедных, так и высокообеспеченных групп населения сократилась, а доля медианной группы увеличилась довольно значительно - с четверти до более чем трети населения. Эти тенденции (выравнивание доходов и увеличение доли населения с доходами, близкими к медианному значению) дополняют картину, которую можно получить из официальной статистики (например, динамика коэффициента Джини). Однако, как подчеркивается в докладе, эти тенденции могут иметь как положительные, так и отрицательные социально-экономические последствия и требуют отдельного обсуждения.

Рассматриваемый доклад представляет несомненный интерес как пример высокопрофессионального анализа. Однако хотелось бы также отметить следующее. Значительное большинство исследований, посвященных определению и анализу среднего класса, опираются на различные модификации приведенных двух подходов. При этом, несмотря на концептуальные различия между абсолютным и относительным подходами, они одинаковы с точки зрения более фундаментального критерия. Оба эти подхода изначально привязаны к численному значению дохода. При

абсолютном подходе это используется напрямую, при относительном - косвенно, но фактически все построения также привязаны к определенному количественному уровню, в частности к медианному доходу.

Вместе с тем существует и принципиально иной подход к определению среднего класса, основанный на идее о том, что уровень дохода не только (и не столько) определяет объем потребления, но, что еще важнее, радикально определяет его структуру и модель. Этот подход опирается на хорошо известные факты. При недостаточном высоком доходе население расходует его преимущественно на потребление, причем чем ниже доход, тем большая его часть расходуется на текущее потребление. Начиная с некоторого уровня дохода, потребительское поведение принципиально меняется: возникает возможность экономически оправданного использования части дохода на накопление. Наконец, после превышения некоторого следующего порогового уровня дохода преобладающая его часть устойчиво используется на накопление. Исходя из этой зависимости потребительского поведения от уровня дохода, критерий стратификации населения в самом обобщенном виде выглядит следующим образом. К бедным относятся лица (домашние хозяйства), чей доход обеспечивает преимущественно только расходы на потребление, к среднедоходной группе - те, чей доход позволяет расходовать как на текущее потребление, так и на экономически значимое накопление, к высокодоходной группе - те, чей доход настолько велик, что преобладающая его доля расходуется на накопление.

Приведенный подход предложен достаточно давно и используется многими продвинутыми исследователями [5]. В схематичном представлении он позволяет сформулировать более фундаментальное и качественно более однозначное определение среднего класса: средний класс составляют лица (домохозяйства), чей доход позволяет выбирать между замещающими друг друга расходами на потребление и накопление без риска для благосостояния.

Указанные выше абсолютные и относительные методы, привязанные к конкретным численным значениям дохода, в большей мере востребованы для выработки мер социальной политики. Напротив, подход, опирающийся на приведенный поведенческий критерий, учитывающий зависящий от уровня дохода качественно различный механизм

выбора между потреблением и накоплением, как более фундаментальный, представляется заслуживающим внимания в контексте углубленного и всестороннего макроэкономического анализа.

Вопросы представления *характеристик неравенства, наблюдаемого в условиях высокой дифференциации доходов*, рассматриваются в совместном докладе В. Капитанова (ОАО «НИИ Полюс», г. Москва, Россия) и исследователей из ГУ «Институт прикладной математики и механики» (г. Донецк, Украина) А. Ивановой и А. Максимовой («Вопросы представления неравенства в условиях глубокой социальной стратификации» [6]). Предлагаемый авторами материал весьма интересен, включает корректно формируемый разносторонний математический инструментарий, применяемый для поиска решения одной из наиболее острых базовых проблем в исследовании доходов населения, открыто и справедливо формулируемой авторами в качестве центральной - проблемы неполноты и ненадежности статистических данных о доходах населения.

Авторы исходят из понимания того, что данные о доходах населения характеризуются специфической неполнотой - чем выше доходы, тем меньше информации о них. В качестве одного из подходов в докладе используется заслуживающая внимания идея комбинирования данных о доходах из принципиально различных источников - официальной статистики Росстата, оценок Forbes, банковских исследований, в частности Credit Suisse, и др. Напоминая, что ни один источник данных не может считаться заслуживающим полного доверия, авторы доклада отмечают, что только совпадение распределения населения по доходам из нескольких независимых источников позволяет считать оценки достоверными. При этом методы представления неравенства должны быть нечувствительны к квантованию, это необходимо для сравнения данных, полученных из разных источников.

Гистограммы и частотные диапазоны являются наиболее известным графическим методом представления данных о неравенстве. Частотные диапазоны показывают, что распределение людей по доходам является логнормальным с так называемым тяжелым хвостом. Но частотные диапазоны имеют критический недостаток, они привязаны к квантованию данных. Другой инструмент - кривые Лоренца - недостаточно информативны при неполных данных о составе

высокодоходных групп. Рассматривая количественные показатели неравенства с использованием различных методов - построения коэффициентов фондов, показателя Парето, коэффициента Джини, показателей общей энтропии, авторы доклада приходят к выводу, что рассмотрение динамики неравенства на основе прогнозирования тренда Джини оправданно.

Оставляя в стороне теоретические рассуждения общего характера и апеллирование авторов к понятию ранговых обменов при обсуждении дифференциации населения по доходам, заслуживающему отдельной дискуссии, стоит отметить логику последовательного рассмотрения математико-статистических методов для построения количественных оценок неравенства.

Важная тема оценки *многомерной бедности в российских регионах* рассматривается в докладе исследователей из Сибирского университета потребительской кооперации (г. Новосибирск, Россия) С. Капелюка и Н. Рябушкина («Многомерная бедность в регионах России» [7]). При этом авторы доклада представляют хорошо обоснованные результаты интересного исследования, проведенного на основе данных об уровне жизни, дифференцированных по регионам Российской Федерации.

Уровень бедности является одним из основных показателей развития. В последнее время широкое понимание получило положение об ограниченности использования одномерного подхода для измерения бедности на основе дохода или потребления и сформировалась концепция многомерной оценки бедности («многомерной бедности»). Главным преимуществом многомерной бедности является учет различных деприваций - лишения доступа к удовлетворению основных потребностей. Как указывают авторы доклада, Россия представляет особый интерес в связи с существенным разнообразием ее регионов. При этом многие исследования показывают наличие существенного разрыва в благосостоянии между богатыми и бедными российскими регионами. Представленная в докладе оценка индекса многомерной бедности (ИМБ) для российских регионов является одной из первых попыток расчета ИМБ для всех регионов Российской Федерации.

Расчеты основаны на микроданных комплексного мониторинга условий жизни населения, проведенного Росстатом в 2014 г. и охватившего свыше 136 тыс. человек из всех регионов России.

При этом используемая методика расчета ИМБ модифицирована с учетом наиболее распространенных деприваций в России. Полученный индекс многомерной бедности отражает ряд деприваций в сфере образования, здравоохранения и условий жизни. Каждый человек в домохозяйстве определяется как бедный или не бедный в зависимости от количества деприваций, с которыми он сталкивается. Затем эти данные агрегируются в домохозяйства и используются для проведения измерения многомерной бедности.

По каждому измерению ИМБ, рассчитываемому авторами доклада, - образованию, здравоохранению, условиям жизни - формируется отдельный список деприваций. Депривации в образовании включают следующие показатели: начальное образование или менее, количество лет обучения менее 5 лет, отсутствие посещения школы детьми 7-16 лет. Депривации в здравоохранении включают самооценку здоровья как плохого, хронические заболевания, инвалидность и отсутствие доступа к медицинской помощи. К депривациям в условиях проживания относятся проблемы с горячим и холодным водоснабжением, плохие жилищные условия, проживание в коммунальных квартирах, проблемы с электроэнергией, плохое качество воды из доступного источника, несоответствующий тип отопления, плохая самооценка текущего финансового положения, отсутствие средств на покупку медицинских препаратов, доходы ниже черты бедности.

Затем рассчитывается индекс, отражающий депривации, испытываемые домохозяйством по всем измерениям. Максимальное значение 10 отмечается в крайнем случае, когда в домохозяйстве имеют место все депривации. Каждое измерение имеет одинаковый вес (таким образом, максимальное значение по каждому измерению равно  $10/3$ ). Измерение «образование» имеет три показателя, следовательно, вес каждого показателя равен  $(10/3)/3$  или 1,111. Измерение «здоровье» включает в себя четыре показателя, поэтому вес каждой депривации равен  $(10/3)/4 = 0,833$ . Измерение «условия жизни» включает в себя 10 показателей и в этом случае вес каждого показателя равен  $(10/3)/10 = 0,333$ .

Для выявления многомерно бедных домохозяйств все показатели умножаются на их вес и суммируются, что в свою очередь приводит к общему показателю депривации домохозяйств. Домохозяйство считается многомерно бедным,

если суммарная взвешенная оценка его деприваций превышает 3.

Предлагаемая авторами схема построения индекса многомерной бедности для оценки положения в российских регионах представляется эффективной. В ней удачно сбалансированы два главных аспекта, как правило объективно технически конфликтующих между собой, - содержательная информативность ИМБ и его практическая применимость. С одной стороны, содержание индекса тем богаче, чем шире охват учитываемых показателей и статистических данных. С другой - напротив, надежность расчетов и возможность его реального практического применения прямо пропорциональны степени доступности исходных данных и ясности включенных в индекс формул, позволяющей избежать неустойчивости результатов в случае большого количества коэффициентов, часто опирающихся на субъективный выбор исследователя. В этом контексте представляется, что предлагаемая авторами схема расчета ИМБ, изящно сочетающая многоаспектность основных характеристик с надежностью достаточно простого построения, заслуживает внимания.

На основе проведенных соответствующих расчетов авторы доклада утверждают, что общий уровень бедности и межрегионального неравенства в России значительно выше по сравнению с данными официальной статистики. По оценкам авторов, уровень многомерной бедности в России составляет свыше 25%, что более чем в два раза превышает уровень бедности по доходам. Самым бедным регионом России, по результатам рассчитанной авторами доклада многомерной оценки бедности, является Республика Алтай, где депривации испытывают более половины домохозяйств. Наименее существенные показатели бедности наблюдаются в городах федерального значения Москве, Санкт-Петербурге и Севастополе, Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах, где уровень депривации не превышает 10%.

Используя эконометрические методы, авторы определяют основные демографические и социальные факторы различий в ИМБ. К числу существенных факторов авторы относят размер домохозяйства, количество детей в домохозяйстве, тип поселения, возраст членов домохозяйства. Например, уровень многомерной бедности в семьях с тремя и более детьми существенно выше, чем в других семьях; вероятность жить в много-

мерной нищете существенно выше для жителей средних сельских поселений и существенно ниже для жителей крупных городов.

Результаты исследования, представленного авторами доклада, убедительно показывают, что при рассмотрении бедности необходимо учитывать ряд комбинированных деприваций, поскольку это дает более полную картину бедности по сравнению с бедностью по доходам.

Тема многомерного подхода к оценке бедности развивается также в ряде других докладов, в частности, в докладе по вопросам *объективного измерения и общественного восприятия бедности и неравенства доходов* в Польше («Бедность и неравенство по доходам в Польше - объективные измерения и общественное восприятие» [8]), который подготовили специалисты Главного статистического управления Польши А. Бьенкунска, Т. Пьясецки и Г. Марчиняк (г. Варшава, Польша). При этом многомерный анализ оценивается как важное дополнение к классическому одномерному подходу, абсолютному и относительному.

В рамках многомерного подхода рассматриваются три измерения бедности:

- бедность по доходам: домохозяйства считаются бедными, если их ежемесячный денежный располагаемый доход ниже значения, рассматриваемого как порог бедности, принятого на уровне 60% от медианного национального эквивалентного дохода;

- бедность с точки зрения условий жизни: домохозяйства считаются бедными, если они имеют не менее 10 из 30 признаков низкого уровня жизни, в частности таких, как качество жилья, оснащение товарами длительного пользования, различные депривации;

- бедность с точки зрения несбалансированности семейного бюджета: домохозяйства считаются бедными, если на них влияют как минимум 4 из 7 признаков, отражающих как субъективное мнение домохозяйств об их материальном статусе, так и бюджетные трудности (например, задолженность).

Данные для построения многомерного измерения бедности берутся из периодического опроса - обследования социальной сплоченности. Этот же источник представляет основу для построения весьма интересной оценки общественного (субъективного) восприятия бедности. Как отмечают авторы доклада, это обследование позволяет ответить не только на вопрос, как общество оценивает

масштабы неравенства в доходах, но и на вопрос о том, как оно воспринимает роль государства в сокращении существующей дифференциации доходов. В докладе представлен обширный хорошо систематизированный цифровой и графический материал, поддерживающий логику и выводы исследования.

### **Макроэкономический анализ - развитие методов и оценка современной ситуации**

Наряду с обсуждением вопросов социального развития, значительная часть дискуссии на конференции, в соответствии с магистральным направлением работы IARIW, была посвящена макроэкономической тематике.

Несомненный интерес представляет доклад, посвященный анализу *производительности секторов с высокими и низкими требованиями к квалификации работников в период до и после финансового кризиса*, авторы которого К. Ягер и Р. Штерер из Венского института международной экономики (Австрия), И. Воскобойников из НИУ ВШЭ («Показатели производительности в секторах с высокими и низкими требованиями к квалификации работников до и после кризиса в Европе, Японии, России и США» [9]). В докладе представлен анализ возможной связи между кризисом 2008 г. и глобальным замедлением роста совокупной факторной производительности (СФП), свидетельствующем о росте реальных затрат труда и капитала на единицу выпуска. Оно может быть связано со снижением эффективности производства как на уровне отдельных предприятий, так и вследствие неэффективного распределения ресурсов между предприятиями и отраслями.

Глобальное замедление производительности наблюдается в большинстве экономик мира, начиная с середины 2000-х годов и, возможно, не связано с глобальным финансовым кризисом 2008 г. Его причины являются предметом дискуссии в литературе [10]. Глобальное замедление производительности затронуло и Россию, начавшись также до 2008 г. [11].

Важным шагом для анализа причин глобального замедления является оценка динамики СФП с учетом отраслевой неоднородности. В разных отраслях используются разные технологии, отрасли по-разному зависят от устойчивости финансовой системы, институциональной среды, условий внешней торговли. Такая оценка для межстрано-

вых сопоставлений возможна лишь при наличии данных, пригодных для этих сопоставлений.

Эмпирическая основа работы, представленной в докладе, - массивы данных EU KLEMS и Russia KLEMS за период 1995-2016 гг. Сопоставление экономик ЕС, России, США и Японии обусловлено двумя соображениями. Во-первых, это экономики, оказывающие заметное влияние на мировое хозяйство в целом. Во-вторых, они существенно отличаются друг от друга с точки зрения отраслевой структуры, институциональной среды, вовлеченности в мировую торговлю. Это означает, что выявление каких-либо общих особенностей в большей мере характеризует глобальные тенденции, а не особенности отдельных стран.

В основе работы лежит гипотеза о том, что отрасли, предъявляющие разные требования к знаниям и навыкам работников, реагируют на шок финансового кризиса по-разному. Для соответствующего анализа все отрасли в каждой из четырех экономик разбиты на два сектора: требующие высокой и низкой интенсивности использования знаний и навыков (*high- and low-skills intensive*). Группировка отраслей по секторам осуществляется по доле работников с высшим образованием. Отрасли - лидеры по такому разбиению, как правило, одинаковы в разных странах. Такое разбиение позволяет представить агрегированный рост СФП как функцию от трех переменных: рост СФП в «низкоинтенсивном» секторе, разницу приростов СФП между двумя секторами, а также структурную компоненту - долю «высокоинтенсивного» сектора в добавленной стоимости.

Как впервые показано в докладе, несмотря на различия в до- и посткризисном поведении, а также в скорости посткризисного восстановления роста СФП, все четыре экономики одинаковы в одном: после 2008 г. их «высокоинтенсивные» секторы демонстрируют более высокие темпы прироста СФП. При этом положительный вклад этой компоненты недостаточен по сравнению с продолжающимся после кризиса падением СФП в «низкоинтенсивных» секторах. На этом фоне вклад изменения структурной компоненты не существенен. Этим представленный доклад открывает новое направление для объяснения глобального замедления, связанное с межотраслевым распределением человеческого капитала.

Исследователи из Азиатского банка развития (АБР, г. Манила, Филиппины) В. Мерсер-

Блэкман и Дж. Мариасингхам в своем докладе используют *инструментарий «затраты-выпуск» для оценки потенциала развития на основе услуг* в бывших странах с переходной экономикой и в регионе Центральной и Западной Азии («Применение связей затраты-выпуск для измерения потенциала развития на основе сектора услуг в бывших переходных экономиках и Центральной-Западной Азии» [12]).

Основным предметом исследования является сопоставительный анализ процессов структурных изменений в Казахстане, Киргизии и России. В качестве базы сравнения привлекаются данные по таким странам, как США, Канада, Австралия, Китай. В качестве информационного источника авторы используют международную базу данных, включающую таблицы «затраты-выпуск» для национальных экономик Азиатского региона в совокупности с данными о внешнеторговом обмене, а также аналогичные данные по экономикам США, Канады, Австралии, других стран ОЭСР, Китая. В инструментальном плане «ядро» проводимого в докладе анализа основывается на построении показателей, извлекаемых из национальных таблиц «затраты-выпуск».

На основе данных о коэффициентах полных затрат авторами рассчитываются так называемые коэффициенты агломерации (для отдельных национальных экономик), которые призваны охарактеризовать степень диверсификации отдельных секторов и национальных экономик в целом (как в динамике, так и в сравнении с другими странами). Степень диверсификации экономики, в свою очередь, трактуется авторами как безусловное благо и признак поступательного экономического развития.

Авторы придерживаются мнения (широко распространенного в настоящее время в среде экономических аналитиков), что расширение экспорта и расширение участия национальной экономики в так называемых глобальных цепочках стоимости (ГЦС) - одно из ключевых условий успешного экономического развития. В связи с этим специальный вопрос, на котором сосредоточено внимание авторов, - роль сектора услуг в процессе экономического развития. В докладе формулируется утверждение, поддерживаемое анализом отчетных статистических данных, что ключом к развитию стран - экспортеров сырьевых продуктов (в том числе Казахстана, Киргизии, равно как и России, и ряда других стран) является

сектор «деловые и профессиональные услуги», даже если они (услуги) не экспортируются напрямую.

Тезис о том, что сравнительные экономические преимущества страны связаны с характером ее внешнеторговых операций (страна обладает сравнительным преимуществом в определенном секторе, если доля этого сектора в общем объеме экспорта страны превышает долю этого сектора в общем объеме мирового экспорта), широко распространен в современных теоретических построениях в области международной экономики. В свою очередь, это положение предполагает, что стимулирование экспорта представляет благо для национальной экономики. Вместе с тем стоит отметить, что указанный тезис необязательно является универсальным. Например, ряд исследований на основе данных «затраты-выпуск» показывают, что применительно к российской экономике снижение экспорта продукции добывающих производств (нефти, газа, металлов, минеральных удобрений) и соответствующее расширение использования данных продуктов внутри национальной экономики способно создать мощный импульс для повышения темпов экономического роста [13].

В целом рассматриваемый доклад, опирающийся на данные специальной мультирегиональной базы данных АБР по таблицам «затраты-выпуск» и соответствующий аналитический аппарат, представляет интерес в контексте практического применения методологии анализа межотраслевых связей как фактора экономического развития.

В докладе А. Косарева (Статкомитет СНГ, г. Москва, Россия) рассматривается *стратификация экономик на основе паритета покупательной способности валют* («Стратификация экономик СНГ и ОЭСР/ЕС на основе ППС» [14]). С использованием наиболее актуальных (из опубликованных ко времени проведения конференции) ППС по данным за 2014 г. для множества экономик, объединяющего страны СНГ, ОЭСР и ЕС, в докладе представлены обоснования для выделения однородных групп. Каждая из выделяемых групп характеризуется однородностью зависимости ключевых макроэкономических показателей от уровня дохода экономики, измеряемого как ВВП (по ППС) на душу населения. Исследования показывают, что для группы экономик в рамках некоторого интервала значений дохода может наблюдаться достаточно устойчивая тенденция

к изменению отдельного макропоказателя с ростом дохода; при этом характеристики указанной тенденции (например, угол наклона линейного тренда) различаются для разных доходных интервалов. Выделение таких групп представляет один из инструментов разработки предложений экономической политики, позволяющий обосновать интенсивность ожидаемого изменения рассматриваемого макропоказателя вследствие увеличения ВВП на душу населения как результат предлагаемых мер экономической политики.

Для количественного определения границ таких «тенденция-однородных» (tendency homogeneous) групп в докладе представлена специально сформулированная процедура «скользящего линейного сегмента» (Moving Linear Segment procedure, MLS-procedure). Ее построение ориентировано на практическое применение.

Проведенный на основе данных за 2014 г. анализ подтверждает, что множество экономик СНГ, ОЭСР и ЕС может быть разбито на интервалы, последовательные по доходу, внутри которых наблюдается достаточно однородная тенденция к изменению отдельных макропоказателей с ростом ВВП на душу населения. Для решения задач наиболее общего характера имеет смысл разбиение общего множества рассматриваемых экономик на три основные группы: с невысоким уровнем ВВП на душу населения (низкодоходных), среднедоходных и высокодоходных.

Как показано в докладе, интенсивность хорошо известного эффекта Хэррода-Балассы-Самуэльсона [15], отражающего тенденцию к увеличению отношения валютного курса к ППС («индекса уровня цен», ИУЦ) по мере роста ВВП на душу населения, различна для указанных трех доходных групп в рамках объединенного множества экономик СНГ, ОЭСР и ЕС. Для менее сильных (низко-доходных) экономик, ВВП на душу населения которых по ППС в 2014 г. не превышал величины порядка 28,5 тыс. долларов США, характерна более умеренная тенденция повышения ИУЦ с ростом ВВП на душу населения. Для среднедоходных экономик, в которых ВВП (ППС) на душу населения находился в интервале приблизительно от 28,5 тыс. долларов США до 41,5 тыс. долларов США, характерна тенденция более активного увеличения ИУЦ по мере роста ВВП (ППС) на душу населения. Наконец, для наиболее сильных (высокодоходных) экономик характерна тенден-

ция крайне умеренного роста ИУЦ по мере увеличения ВВП (ППС) на душу населения. Оценки по трем указанным группам, полученные на основе данных за 2014 г., подтверждают высказывавшиеся ранее наблюдения [16], что зависимость индекса уровня цен от ВВП на душу населения имеет в целом вид логистической кривой.

В докладе также показано применение процедуры скользящего сегмента для стратификации объединенного множества экономик СНГ, ОЭСР и ЕС в контексте закона Энгеля. Как известно, этот закон отражает тенденцию к изменению структуры потребительских расходов в пользу предметов длительного пользования и услуг при сокращении доли расходов на питание по мере роста доходов. Анализ рассматриваемых при этом различных показателей, позволяющих измерять действие закона Энгеля на макроуровне, также свидетельствует, что есть основания разделить все рассматриваемое множество стран на три доходные группы, каждая из которых характеризуется своей тенденцией к изменению этих показателей по мере увеличения дохода. При этом соответствующее графическое отображение совокупности этих тенденций на всем множестве рассматриваемых стран также имеет вид логистической кривой. У бедных и богатых расходы на потребление товаров длительного пользования и услуг характеризуются меньшей эластичностью по доходам, чем в среднедоходной группе. При недостаточно высоком доходе преобладает потребление продуктов питания, при высоком доходе вообще преобладает накопление. Именно субъекты со средним доходом имеют возможность перейти к активному приобретению материальных благ длительного пользования (накоплению) и услуг, свободнее выбирать между потреблением и накоплением. Показательно, что этот вывод, полученный на макроэкономическом уровне, перекликается с приведенным выше определением среднего класса на основе модели расходов.

Приведенные в докладе оценки опираются на имевшиеся данные за 2014 г. Следует ожидать, что расчеты на основе ППС за другие годы подтвердят содержательные выводы, представленные в докладе. При этом численно результаты могут несколько измениться с учетом общих процессов инфляции.

Интересный опыт использования оценок ВВП по паритету покупательной способности валют для *картирования ВВП на субнациональном*

*уровне с применением спутниковых наблюдений* представлен в докладе, подготовленном Дж. Савио (ЭКЛАК ООН, г. Сантьяго-де-Чили, Чили), М.С. Андреано (университет Меркаторум, г. Рим, Италия), Р. Бенедетти (университет Габриэле д'Аннунцио, г. Пескара, Италия), Ф. Пьерсимони (Истат, г. Рим, Италия) («Картирование ВВП и ППС на субнациональном уровне с использованием спутниковых наблюдений в Восточной Европе и странах СНГ» [17]). Развивая идеи, высказанные в ряде исследований, в частности в [18], и подтверждая их интересными практическими расчетами, авторы фокусируются на том, как «наблюдения сверху», получаемые в форме спутниковых данных о ночном освещении, могут способствовать составлению карт на очень детальном уровне (в идеале - с точностью в один квадратный километр). При этом внимание уделяется двум основным макроэкономическим показателям, широко используемым в рамках мониторинга Целей устойчивого развития, - валовому внутреннему продукту и паритету покупательной способности валют. Анализ проводится на панели из 17 стран Восточной Европы и СНГ за период 2000-2013 гг. и использует индикаторы, построенные на основе спутниковых изображений в виде ночных огней. Оценки ВВП в текущих долларах США и ППС проводятся как на национальном, так и на субнациональном уровнях. В качестве конечного продукта исследования получены карты ВВП и ППС на субнациональном уровне. В докладе представлен интересный цифровой и графический материал, иллюстрирующий проведенные исследования.

## Заключение

В целом в ходе московской конференции IARIW-ВШЭ состоялась насыщенная и весьма интересная дискуссия по широкому кругу тем в области макроэкономического анализа и измерения показателей социального развития. Современные исследования показывают, что одной из общих характеристик макроэкономического тренда выступает определенное накопление структурных проблем. В ходе дискуссий конференции отмечалось, что вследствие глобализации на протяжении последних десятилетий определилась тенденция к изменению мирового распределения доходов, что обуславливает фундаментальные перемены в формировании центров силы и служит факто-

ром возможного нарастания напряженности в мировой экономике и политике. С точки зрения измерения эффективности производства, также отмечается ряд проблем. Детальный анализ совокупной факторной производительности как в мире в целом, так и в России позволяет выявить признаки ее глобального замедления, начиная с 2000-х годов.

В области исследования доходов и благосостояния населения одним из ключевых направлений развития работ в настоящее время является построение многомерных оценок бедности, использование которых в существенной степени содействует комплексности и качественному расширению анализа. В дополнение к этому также представляется, что в рамках развития инструментария исследований заслуживает внимания описание среднего класса не только на основе стандартного критерия, привязанного к уровню дохода, но и на основе более фундаментального подхода, учитывающего модель расходов. Более детальное изучение опубликованных материалов конференции может представлять интерес в контексте развития работ по соответствующим направлениям исследований.

### Литература

1. **Milanovic B.** Capitalism, Alone: The Future of the System that Rules the World. Cambridge, MA: Harvard University Press. Miller, Ethan. 2019. URL: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674987593>.
2. **Milanovic B.** Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization. Cambridge, MA: Harvard University Press. 2016. URL: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674737136>.
3. **Milanovic B.** The Haves and the Have-nots: A Brief and Idiosyncratic History of Global Inequality. New York: Basic, 2011.
4. **Mareeva S.V.** Income Stratification in Modern Russia: Specifics and Dynamics. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: [http://www.iariw.org/moscow/Mareeva\\_Income.pdf](http://www.iariw.org/moscow/Mareeva_Income.pdf).
5. **Kharas H.** The Emerging Middle Class In Developing Countries. OECD Development Centre. Working Paper No. 285. 2010.
6. **Капитанов В., Иванова А., Максимова А.** Issues of Inequality Representation in Conditions of Deep Social Stratification. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: [http://www.iariw.org/moscow/KIM\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/KIM_final.pdf).
7. **Kapelyuk S., Ryabushkin N.** Multidimensional Poverty in Russian Regions. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: <http://www.iariw.org/moscow/KR-final1.pdf>.
8. **Bieñkuńska A., Piasecki T., Marciniak G.** Poverty and Income Inequality in Poland - Objective Measures and Social Perception. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: [http://www.iariw.org/moscow/BPM\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/BPM_final.pdf).
9. **Jäger K., Stehrer R., Voskoboynikov I.** Productivity Performance of High- and Low-Skill Intensive Industries Before and After the Crisis in Europe, Japan, Russia and the US. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: [http://www.iariw.org/moscow/JSV\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/JSV_final.pdf).
10. **McGowan M.A., Andrews D., Nicoletti G.** The Future of Productivity. OECD, 2015. URL: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9215051e.pdf>.
11. **Voskoboynikov I.B.** Sources of Long Run Economic Growth in Russia before and after the Global Financial Crisis // Russian Journal of Economics. 2017. № 3 (4). URL: <https://doi.org/10.1016/j.ruje.2017.12.003>.
12. **Mercer-Blackman V., Mariasingham J.** Using Input-Output Links to Measure the Potential for Service Led Development in Formerly Transition Economies and Central-West Asia. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: <http://www.iariw.org/moscow/Mercer-Blackman-Presentation.pdf>.
13. **Суворов Н.В., Балашова Е.Е.** Межотраслевой анализ взаимосвязи структурных изменений, эффективности внешнеэкономических связей и масштабов инвестиционной деятельности в отечественной экономике // Проблемы прогнозирования. 2002. № 5.
14. **Kosarev A.** PPP-based stratification of CIS-EU/OECD economies. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: <http://www.iariw.org/moscow/Kosarev-final.pdf>.
15. **Tica J., Družić I.** The Harrod-Balassa-Samuelson Effect: A Survey of Empirical Evidence. University of Zagreb, Faculty of Economics and Business. Working Paper Series, Paper No. 06-07 (No. 06-7/686).
16. **Косарев А.Е.** Анализ и прогнозирование на основе национальных счетов и платежного баланса: развитие методов. ИИЦ Статистика России. М. 2005.
17. **Savio G.** et al. Mapping GDP and PPPs at sub-national level through earthobservation in Eastern Europe and CIS countries. Paper prepared for the IARIW-HSE Conference, Moscow, Russia, September 17-18, 2019. URL: [http://www.iariw.org/moscow/savio\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/savio_final.pdf).
18. **Henderson J.V., Storeygard A., Weil D.N.** Measuring economic growth from outer space // The American Economic Review. 2012.

## Информация об авторе

*Косарев Андрей Евгеньевич* - канд. экон. наук, заместитель Председателя Статкомитета СНГ, главный эксперт Центра экономических измерений и статистики НИУ ВШЭ, член IARIW. 107450, Москва, ул. Мясницкая, 39, стр. 1. E-mail: kosarev\_ae@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5966-2653>.

## References

1. **Milanovic B.** Capitalism, Alone: The Future of the System that Rules the World. Cambridge, MA: Harvard University Press; 2019. Available from: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674987593>.
2. **Milanovic B.** Global Inequality: A New Approach for the Age of Globalization. Cambridge, MA: Harvard University Press; 2016. Available from: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674737136>.
3. **Milanovic B.** The Haves and the Have-nots: A Brief and Idiosyncratic History of Global Inequality. New York: Basic; 2011.
4. **Mareeva S.V.** Income Stratification in Modern Russia: Specifics and Dynamics. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: [http://www.iariw.org/moscow/Mareeva\\_Income.pdf](http://www.iariw.org/moscow/Mareeva_Income.pdf).
5. **Kharas H.** The Emerging Middle Class in Developing Countries. OECD Development Centre. Working Paper No. 285, 2010.
6. **Kapitanov V., Ivanova A., Maximova A.** Issues of Inequality Representation in Conditions of Deep Social Stratification. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: [http://www.iariw.org/moscow/KIM\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/KIM_final.pdf).
7. **Kapelyuk S., Ryabushkin N.** Multidimensional Poverty in Russian Regions. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: <http://www.iariw.org/moscow/KR-final1.pdf>.
8. **Bieńkuńska A., Piasecki T., Marciniak G.** Poverty and Income Inequality in Poland - Objective Measures and Social Perception. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: [http://www.iariw.org/moscow/BPM\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/BPM_final.pdf).
9. **Jäger K., Stehrer R., Voskoboynikov I.** Productivity Performance of High- and Low-Skill Intensive Industries Before and After the Crisis in Europe, Japan, Russia and the US. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: [http://www.iariw.org/moscow/JSV\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/JSV_final.pdf).
10. **McGowan M.A., et al.** *The Future of Productivity*. Paris: OECD Publishing; 2015. Available from: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9215051e.pdf>.
11. **Voskoboynikov I.B.** Sources of Long Run Economic Growth in Russia before and after the Global Financial Crisis. *Russian Journal of Economics*. 2017;3(4):348-365. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ruje.2017.12.003>.
12. **Mercer-Blackman V., Mariasingham J.** Using Input-Output Links to Measure the Potential for Service Led Development in Formerly Transition Economies and Central-West Asia. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: <http://www.iariw.org/moscow/Mercer-Blackman-Presentation.pdf>.
13. **Suvorov N.V., Balashova E.E.** Intersectoral Analysis of the Relationship Between Structural Changes, the Effectiveness of Foreign Economic Relations and the Scale of Investment Activity in the Domestic Economy. *Studies on Russian Economic Development*. 2002;(5):48-63. (In Russ.)
14. **Kosarev A.** PPP-Based Stratification of CIS–EU/OECD Economies. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. Available from: <http://www.iariw.org/moscow/Kosarev-final.pdf>.
15. **Tica J., Družić I.** *The Harrod-Balassa-Samuelson Effect: A Survey of Empirical Evidence*. University of Zagreb, Faculty of Economics and Business. Working Paper Series, Paper No. 06-07 (No. 06-7/686).
16. **Kosarev A.E.** Analysis and Forecasting Based on National Accounts and Balance of Payments: Development of Methods. Moscow: IPC "Statistics of Russia; 2005. (In Russ.)
17. **Savio G., et al.** Mapping GDP and PPPs at Sub-National Level Through Earth Observation in Eastern Europe and CIS countries. In: *Special IARIW-HSE Conference "Experiences and Future Challenges in Measuring Income and Wealth in CIS Countries and Eastern Europe" Moscow, Russia, September 17-18, 2019*. URL: [http://www.iariw.org/moscow/savio\\_final.pdf](http://www.iariw.org/moscow/savio_final.pdf).
18. **Henderson J.V., Storeygard A., Weil D.N.** Measuring Economic Growth from Outer Space. *The American Economic Review*. 2012;102(2):994-1028.

## About the author

*Andrey E. Kosarev* - Cand. Sci. (Econ.), Deputy Chairman, CIS-Stat; Chief Expert, Economic Statistics Centre of Excellence (ESCE), HSE University; Member of the IARIW. 39, Myasnitskaya Str., Build.1, Moscow, 107450, Russian Federation. E-mail: kosarev\_ae@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5966-2653>.

**К 75-летию Великой Победы****О юбилейном статистическом сборнике  
Росстата**

**Федеральная служба государственной статистики (Росстат) подготовила юбилейный статистический сборник, посвященный 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.**

Содержательную часть сборника предваряют тексты приветствий первого заместителя Руководителя Администрации Президента Российской Федерации, первого заместителя председателя Российского организационного комитета «Победа» С.В. Кириенко и руководителя Росстата П.В. Малкова.

Информация, представленная в статистическом сборнике, предназначена для широкого круга читателей. Это основные демографические показатели, данные о состоянии экономики (промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта и связи, торговли, финансов и т. д.) и условиях жизни населения СССР и РСФСР накануне войны, в военное время и послевоенный период. Отдельные разделы посвящены мобилизации и эвакуации населения, а также партизанскому движению во время войны. Содержатся сведения о людских и материальных потерях, включая потери Вооруженных Сил и потери гражданского населения. Представлена информация о государственных наградах за героизм и подвиги советских людей, совершенные в 1941-1945 гг.; опубликованы сведения о воинских захоронениях.

Статистические показатели характеризуют состояние экономики и социальной сферы как тыловых районов, так и территорий, подвергшихся оккупации в годы Великой Отечественной войны. Данные по СССР и РСФСР за 1940-1955 гг. приводятся в границах и масштабе цен соответствующих лет и согласно действовавшей в тот период времени статистической методологии. Ряд показателей представлен в сравнении со статистическими данными зарубежных стран. Содержатся сведения о внешней торговле и ленд-лизе.

Публикуемая статистическая информация сформирована на основе изданных ранее статистических сборников и исторических справок, материалов государственных и частных архивов,

отдельных фундаментальных изданий, посвященных Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.; в некоторых случаях применялись статистические расчетные методы. При подготовке сборника были использованы материалы и разработки специалистов Научно-исследовательского института (военной истории) Военной академии Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Института экономики Российской академии наук.

Сборник иллюстрирован большим количеством архивных фотоснимков, карт и других графических материалов.

**О юбилейном статистическом сборнике  
Статкомитета СНГ**

**В преддверии празднования Дня Победы в юбилейном 2020 году Статкомитет СНГ выпустил статистический сборник «К 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.».**

В сборнике публикуются основные социально-экономические показатели, характеризующие состояние народного хозяйства СССР, а также входивших в его состав союзных республик в довоенный период, во время Великой Отечественной войны и в послевоенные годы. Приведенные данные дают представление о том, как жила огромная страна в эти периоды и какой вклад внесла каждая республика в дело Победы и восстановление народного хозяйства.

Динамические ряды за 1936-2019 гг. включают характеристики численности населения, рабочих и служащих в народном хозяйстве, показатели промышленного и сельскохозяйственного производства, транспорта, торговли, строительства, отдельные макроэкономические, финансовые и другие показатели; приведены данные о состоянии экономики в оккупированных и тыловых районах СССР. Информация о дальнейшем развитии советских республик, в последующем государств - участников СНГ, отражает произошедшие социально-экономические изменения.

Сборник представляет интерес для широкого круга пользователей и содержит материалы, многие из которых являются уникальными и публикуются впервые.