

ISSN 1994-9960

2020



ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.
Серия **ЭКОНОМИКА**

Том 15. № 4

Vol. 15. No. 4

PERM UNIVERSITY HERALD.
ECONOMY

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
PERM STATE UNIVERSITY



Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Включен в Перечень рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по отрасли науки 08.00.00 Экономические науки и научным специальностям 08.00.01 Экономическая теория; 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; Региональная экономика); 08.00.12 Бухгалтерский учет, статистика; 08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики

Научный рецензируемый журнал «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика» = Perm University Herald. ECONOMY» издается экономическим факультетом Пермского государственного национального исследовательского университета.

Тематика статей журнала отражает научные достижения российских и зарубежных ученых в области актуального экономического знания. В публикуемых материалах освещаются теоретические и практические проблемы методологии и методики в области экономики и управления народным хозяйством, математических и инструментальных методов экономики, бухгалтерского учета, аудита и экономического анализа. Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов, представителей общественности, бизнеса и государственных служащих всех уровней власти.

Подробные сведения о журнале, его редакционная политика и условия публикации размещены на интернет-сайте Вестника: <http://economics.psu.ru/>

Издание включено в национальную информационно-аналитическую систему «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), Директорию журналов открытого доступа (DOAJ); Электронно-библиотечную систему ЭБС IPRbooks, Научную электронную библиотеку «КиберЛенинка», Национальный цифровой ресурс Руконт, Электронно-библиотечную систему Издательства «Лань», EBSCO Publishing, Базу данных Ulrich's Periodicals Directory.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свид. о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС77-66483 от 14 июля 2016 г.

Подписной индекс журнала «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика» = Perm University Herald. ECONOMY» в каталогах «Пресса России» 41030

Адрес учредителя и издателя: 614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15
Адрес редакции: 614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15, ПГНИУ, Экономический факультет.
E-mail: vestnik.economy@econ.psu.ru и vestnik.psu.economy@gmail.com
Web-site: <http://economics.psu.ru/>

© ФГБОУ ВО «ПГНИУ», 2020

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Миролюбова Т.В., докт. экон. наук, проф., зав. каф. мировой и региональной экономики, экономической теории, ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Базуева Е.В., докт. экон. наук, доц., проф. каф. мировой и региональной экономики, экономической теории, ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Домошницкий А.И., канд. физ.-мат. наук, проф., зав. каф. математики, декан факультета естественных наук, Ариэльский Университет, Ариэль, Израиль

Донован П., PhD in Management, проф. Школы бизнеса, Национальный университет Ирландии, Майнот, Ирландия

Крисан-Митра К.С., PhD in Management, доцент кафедры менеджмента, Университет Бабеш-Бойяи, Клуж-Напока, Румыния

Мантенья Р.Н., PhD in Physics, проф., Университет Палермо, Палермо, Италия

Нистор Р.Л., PhD in Reliability, директор департамента «Менеджмент», Университет Бабеш-Бойяи, Клуж-Напока, Румыния

Погайо Р., PhD in Management, ведущий преподаватель Школы бизнеса, Манчестерский университет «Метрополитен», Манчестер, Великобритания

Рейс Меркадо П., PhD in Managerial Sciences, проф. факультета экономики и бизнеса, Университет Анауак, Мехико, Мексика

Деметьев В.Е., докт. экон. наук, проф., чл.-корр. РАН, руководитель научного направления, ФГБУН «Центральный экономико-математический институт Российской академии наук», Москва, Россия

Клейнер Г.Б., докт. экон. наук, проф., чл.-корр. РАН, зам. научного руководителя, ФГБУН «Центральный экономико-математический институт Российской академии наук», Москва, Россия

Клочков В.В., докт. экон. наук, канд. техн. наук, директор департамента стратегии и методологии управления созданием научно-технического задела, ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Институт им. Н.Е. Жуковского», Жуковский, Россия

Кузнецов Ю.А., докт. физ.-мат. наук, проф., зав. каф. математического моделирования экономических процессов, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия

Латягин Ю.Н., докт. экон. наук, проф., проф. каф. менеджмента, Владимирский филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Владимир, Россия

Нижесорохов Р.М., докт. экон. наук, зав. лабораторией, ФГБУН «Институт проблем управления Российской академии наук им. В.А. Трапезникова», Москва, Россия

Панкова С.В., докт. экон. наук, проф., проректор по экономике и стратегическому развитию, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, Россия

Попов Е.В., докт. экон. наук, проф., чл.-корр. РАН, главный ученый секретарь, Уральское отделение ФГБУН «Институт экономики Российской академии наук», Екатеринбург, Россия

Поспелов И.Г., докт. физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. РАН, зав. отделом, ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», Москва, Россия

Сухарев О.С., докт. экон. наук, проф., зав. лабораторией, ФГБУН «Институт проблем рынка Российской академии наук», Москва, Россия

Тургуль И.Д., докт. экон. наук, проф., зам. директора по науке Высшей школы экономики и менеджмента, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Фалько С.Г., докт. экон. наук, проф., зав. каф. экономики и организации производства, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Москва, Россия

Шерешева М.Ю., докт. экон. наук, проф. каф. прикладной институциональной экономики, зав. лабораторией институционального анализа, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия

Шенукова Т.Г., докт. экон. наук, проф., проф. каф. учета, аудита и экономического анализа, ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бабев Б.Д., докт. экон. наук, проф., проф. Межвузовского центра гуманитарного образования, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет», Иваново, Россия

Балашова Е.С., докт. экон. наук, доц., проф. Высшей школы управления и бизнеса, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия

Городилов М.А., докт. экон. наук, доц., декан экономического факультета, зав. каф. учета, аудита и экономического анализа, ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

Ермолаев М.Б., докт. экон. наук, проф., проф. каф. экономики и финансов Института управления, финансов и информационных систем, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», Иваново, Россия

Лётчиков А.В., докт. физ.-мат. наук, проф., зав. каф. математических методов Института экономики и управления, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», Ижевск, Россия

Максимов В.П., докт. физ.-мат. наук, проф., проф. каф. информационных систем и математических методов в экономике, ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия

Мизрищ Л.А., докт. экон. наук, проф., зав. каф. национальной экономики, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Санкт-Петербург, Россия

Орлова Е.Р., докт. экон. наук, проф., зав. отделом информационных технологий оценки эффективности инвестиций, ФГБУН «Институт системного анализа Российской академии наук», Москва, Россия

Петренко С.Н., докт. экон. наук, проф., зав. каф. бухгалтерского учета, ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского», Донецк, Украина

Суглобов А.Е., докт. экон. наук, проф., проф. департамента учета, анализа и аудита, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Москва, Россия

Третьякова Е.А., докт. экон. наук, проф., проф. каф. охраны окружающей среды, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия

Трофимов О.В., докт. экон. наук, проф., зам. директора Института экономики и предпринимательства, ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия

Ковалева Т.Ю., канд. экон. наук, доц., доц. каф. мировой и региональной экономики, экономической теории, ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь, Россия (ответственный редактор)



Founder: Perm State University

The periodical is included in the list of the leading peer-reviewed scientific journals, where the results of scientific research required for getting the scientific degrees of Candidate of Sciences and Doctor of Sciences on the branch of science 08.00.00 Economic Sciences and scientific specialties 08.00.01 Economic theory; 08.00.05 Economy and National Economy Management (Economics, organization and management of enterprises, branches, complexes; Regional economy); 08.00.12 Accounting, Statistics; 08.00.13 Mathematical and Instrumental methods of Economics must be published

The scientific journal "Perm University Herald. ECONOMY" has been published by the Faculty of Economics of the Perm State University.

The subject area of articles published in the "Perm University Herald. ECONOMY" series demonstrates achievements of Russian and foreign scholars in the sphere of today's economic knowledge. Theoretical and practical issues of methodology and methods in economics and management of the national economy, mathematical and instrumental methods of economics, accounting, auditing and economic analysis are covered.

Publication is intended for researchers, teachers, graduate students, members of the public, business and government officials at all levels.

Detailed information about the journal, its editorial policy and requirements for publication are provided at the website of "Perm University Herald. ECONOMY": <http://economics.psu.ru/>

The periodical is included in the national information-analytic system "Russian Science Citation Index" (RSCI), Directory of Open Access Journals, Electronic library system IPRbooks, Scientific electronic library "CyberLeninka", National digital resource Rucont, Electronic library system of the publishing house "Lan", University library online, EBSCO Publishing, database of Ulrich's Periodicals Directory.

The periodical was registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media (Roskomnadzor). The mass media registration certificate PI № FS77-66483 dd. July 14, 2016.

Subscription code for the «Perm University Herald. «ECONOMY» in catalogues of «The Press of Russia» is 41030

The founder, publisher address: 15, Bukireva st., Perm, Perm region, 614990, Russian Federation.

Editorial board address: 15, Bukireva st., Perm, Perm region, 614990, Russian Federation, Perm State University, Faculty of Economics.

E-mail: vestnik.economy@econ.psu.ru and vestnik.psu.economy@gmail.com

Web-site: <http://economics.psu.ru/>

© Perm State University, 2020

CHIEF EDITOR

Miroyubova T.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of the World and Regional Economy, Economic Theory, Perm State University, Perm, Russian Federation

DEPUTY CHIEF EDITOR

Bazueva E.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of the World and Regional Economy, Economic Theory, Perm State University, Perm, Russian Federation

EDITORIAL BOARD

Domoshnitsky A.I., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of Mathematics Department, Dean of Natural Sciences Faculty, Ariel University, Ariel, Israel

Donovan P., PhD in Management, Senior Lecturer of the Business School, National University of Ireland, Maynooth, Ireland

Crisan-Mitra C.S., PhD in Management, Associate Professor at the Department of Management, Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania

Mantegna R.N., PhD in Physics, Professor, University of Palermo, Palermo, Italy

Nistor R.L., PhD in Reliability, Director at the Department of Management, Babeş-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania

Pagano R., PhD in Management, Principal Lecturer of the Business School, Manchester Metropolitan University, Manchester, United Kingdom

Reyes Mercado P., PhD in Managerial Sciences, Full professor of the Faculty of Economics and Business, Anahuac University, Mexico, Mexico

Dement'ev V.E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Scientific Department, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Kleiner G.B., Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Scientific Director, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Klochkov V.V., Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences, Director of the Department of Strategy and Methodology of Management of Scientific and Technical Start, National Research Center "Zhukovsky Institute", Zhukovsky, Russian Federation

Kuznetsov Yu.A., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematical Modeling of Economic Processes, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russian Federation

Lapygin Yu.N., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of Management, the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Vladimir branch), Vladimir, Russian Federation

Nizhegorotsev R.M., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Laboratory, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Pankova S.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Economics and Strategic Development, Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

Popov E.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Chief Academic Secretary, the Ural division of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation

Pospelov I.G., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department, Federal Research Center "Informatics and Management" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Sukharev O.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Laboratory, the Market Economy Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Turgel' I.D., Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Science Director of Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Eltsin, Ekaterinburg, Russian Federation

Fal'ko S.G., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Economy and Production Organization, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

Sheresheva M.Yu., Doctor of Economic Sciences, Professor at the Department of Applied Institutional Economics, Head of the Laboratory of Institutional Analysis, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Sheshukova T.G., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of Accounting, Auditing and Economic Analysis, Perm State University, Perm, Russian Federation

EDITORIAL STAFF

Babaev B.D., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at Inter-University Center of Humanitarian Education, Ivanovo State University, Ivanovo, Russian Federation

Balashova E.S., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor at the Higher School of Management and Business, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation

Gorodilov M.A., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Economics, Head of the Department of Accounting, Auditing and Economic Analysis, Perm State University, Perm, Russian Federation

Ermolav M.B., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of Economy and Finances of the Institute of Management, Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russian Federation

Letchikov A.V., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematical Methods of the Institute of Economy and Management, Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Maksimov V.P., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor at the Department of Information Systems and Mathematical Methods in Economics, Perm State University, Perm, Russian Federation

Mierin' L.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of National Economy, Saint-Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russian Federation

Orlova E.R., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Information Technologies of Investment Efficiency Assessment, Institute for Systems Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Petrenko S.N., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Accounting, Donetsk National University of Economics and Trade named after Michael Tugan-Baranovsky, Donetsk, Ukraine

Suglobov A.E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of Accounting, Account Analysis and Audit, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Tretjakova E.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of Environment Protection, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

Trofimov O.V., Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Director of the Institute of Economics and Entrepreneurship, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhni Novgorod, Russian Federation

Kovaleva T.Y., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of the World and Regional Economy, Economic Theory, Perm State University, Perm, Russian Federation (Executive Editor)

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Блануца В.И.

Цифровая экономика Российской Федерации: концептуальный анализ национальной программы 463

РАЗДЕЛ II. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Алферова Т.В.

Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки 494

Кошечев Д.А., Третьякова Е.А.

Роль индустриального кластера в экономике региона: системно-агломерационный подход и механизм взаимного влияния 512

Морошкина М.В.

Доступность региональных рынков приграничных территорий России и Финляндии: методика оценки и результаты ее применения 551

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ,
ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ**Иванцова Е.Д.**

Механизмы стимулирования инвестиций в лесной сектор экономики: анализ мирового опыта в контексте целесообразности его применения в России 566

Кокшаров В.А., Кирина И.А.

Концептуальный подход к формированию стратегии эффективного использования природного газа промышленным предприятием 587

CONTENTS

SECTION I. ECONOMIC THEORY

- Blanutsa V.I.** 463
Digital economy of the Russian Federation: A conceptual analysis of the national program

SECTION II. REGIONAL ECONOMY

- Alferova T.V.** 494
Sustainable development of the region: Approaches to selecting evaluation indicators

- Koshcheev D.A., Tretiakova E.A.** 512
Industrial cluster's role in region's economy: System and agglomeration approach and interinfluence mechanism

- Moroshkina M.V.** 551
Accessibility of the near-border regional markets in Russia and Finland: Evaluation methodology and its application results

SECTION III. ENTERPRISE ECONOMY AND MANAGEMENT OF ENTERPRISES, ORGANIZATIONS, BRANCHES, COMPLEXES

- Ivantsova E.D.** 566
Investment encouragement mechanisms in forestry sector: Analysis of global experience and its viability in Russia

- Koksharova V.A., Kirshina I.A.** 587
Conceptual approach to an efficient natural gas consumption strategy for an industrial enterprise

РАЗДЕЛ I. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-463-493

УДК 338.2:004.9(470)

ББК 65.050.2

JEL Code O22

**ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****Виктор Иванович Блануца**ORCID ID: [0000-0003-3958-216X](https://orcid.org/0000-0003-3958-216X), Researcher ID: [G-7172-2016](https://orcid.org/G-7172-2016), e-mail: blanutsa@list.ru

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1)

Перспективы экономического развития России, ее регионов и отраслей представлены в правительственной программе «Цифровая экономика Российской Федерации». Однако данная программа не анализировалась на предмет соответствия современным экономическим концепциям и отсутствия внутренних концептуальных противоречий. Поэтому целью исследования стало выявление в содержании программы концептуальных неопределенностей, выступающих основой формирования альтернативных вариантов экономического развития России и принятия рассогласованных управленческих решений, приводящих к существенным различиям при формировании цифровой экономики в разных отраслях и регионах страны. В ходе исследования установлено, что в программе присутствует три трактовки цифровой экономики – декларируемая (ориентация на данные в цифровой форме), латентная (приоритет цифровых платформ) и перспективная (опора на искусственный интеллект) – и пять уровней стратегической неопределенности: 1) кластерная или платформенная экономика, 2) рассредоточенная или агломерационная экономика, 3) линейная или циркулярная экономика, 4) гомогенный или гетерогенный экономический ландшафт, 5) «умные» города, «умные» агломерации или «умные» регионы. Обзор современных исследований по каждому альтернативному сценарию развития цифровой экономики позволил констатировать, что отсутствие в национальной программе предпочтительных направлений экономического развития, планируемых законодательных ограничений нежелательного развития и понятной региональной политики могут привести в будущем к ряду негативных последствий – опасности чрезмерной монополизации цифрового рынка, доминированию государственных цифровых платформ и гипертрофированной концентрации цифровой экономики в столичном регионе. Пересечение всех альтернативных концепций соответствует 48 теоретически возможным сценариям развития цифровой экономики в России. Установлено, что, скорее всего, Россия будет придерживаться пути развития платформенной агломерационной линейной цифровой экономики в гомогенных ландшафтах и «умных» городах. Отмечается, что с позиции современных исследований и опыта становления цифровой экономики в других странах наиболее благоприятным сценарием является развитие платформенной рассредоточенной циркулярной цифровой экономики в гетерогенных ландшафтах и «умных» регионах. Практическая значимость исследования может быть связана с корректировкой существующей национальной программы или разработкой нового документа «Национальная стратегия пространственного развития цифровой экономики на основе искусственного интеллекта в период до 2050 года». Перспективы дальнейших исследований связаны с поиском новых уровней стратегической неопределенности. Поскольку экономическая деятельность в перспективе будет опираться на сеть электросвязи, одним из таких уровней может стать «4G-, 5G- или 6G-обусловленная цифровая экономика».

Ключевые слова: национальная программа, цифровая экономика, стратегическая неопределенность, искусственный интеллект, платформенная экономика, агломерационная экономика, циркулярная экономика, экономический ландшафт, «умный» город, «умный» регион, цифровая агломерация.



DIGITAL ECONOMY OF THE RUSSIAN FEDERATION: A CONCEPTUAL ANALYSIS OF THE NATIONAL PROGRAM

Viktor I. Blanutsa

ORCID ID: [0000-0003-3958-216X](https://orcid.org/0000-0003-3958-216X), Researcher ID: [G-7172-2016](https://orcid.org/G-7172-2016), e-mail: blanutsa@list.ru

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
(1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia)

The Government “Digital Economy of the Russian Federation” Program describes future economic development of Russia, its regions and industries. However, this Program has not been scrutinized for the modern economic theories and inner conceptual inconsistencies. Therefore, the purpose of the study is to identify the Program’s conceptual uncertainties which could give rise to the alternative scenarios of the economic development of Russia and to inconsistent managerial decisions resulted in the dramatic differences in unfolding the digital economy in different regions and industries. It has been found that the Program contains three definitions for the digital economy – declared (with the focus on the digital data), latent (with the focus on the digital platforms), and promising (with the focus on the artificial intelligence) ones. The Program’s content was compared with the modern economic theories, which revealed five levels of strategic uncertainty: 1) cluster or platform economy; 2) dispersed or agglomeration economy; 3) linear or circular economy; 4) homogeneous or heterogeneous economic landscape; 5) smart cities, smart agglomerations or smart regions. The reviewed Program lacks a clearly defined priority in the development of the cluster or post-cluster (platform) economy in Russia, which creates the theoretical (conceptual) and practical (connected with the development of the social and economic strategy) uncertainties for the industries and regions. With a stronger focus on the latent definition of the Program, there is a risk of extreme monopolization of the digital markets in Russia by the platform leading companies which are mainly located in Moscow and established with the public support under this Program implementation. The article offers to expand the concept of platform economy with a new type of digital ecosystem – a territorial digital platform to construct regional digital platforms and to develop business-ecosystems around them. It has been found that the digital economy in Russia is developed together with the implementation of the previously adopted spatial development strategy aimed to diminish the inter-regional differences, therefore, the dispersed digital economy should be seen as a promising approach. At the same time, there is a risk to activate the process of extreme territorial concentration of digital economic activities as the reviewed Program contains no measures aimed to disperse the agents of digital economy with any financial and other public mechanisms. One more strategic uncertainty induced by the fact that the Program lacks any priorities in preserving or expanding value chain is connected with linear or circular economy dichotomy. This uncertainty misinforms the domestic economic agents and could lead to the technological retardation of Russia from the leading countries in the circular digital economy. The advent of the artificial intelligence gives rise to the debate about the alternative routes of development with the homogeneous (human only) types of agents or heterogeneous (humans, intelligent machines and human-machine systems) economic landscape. It has been shown that the Program does not regulate the interaction of the different economic agents and the development of the economic landscapes, which could result in the unwanted transformation of the Russian economic space. In connection with the smart territorial units, the conclusion is that the Program does not contain any instructions concerning a preferable theory for the territorial organization of digital economy (smart city, smart region, smart agglomeration). This could lead to the situation when different regions observe different theories, with their implementation violating the equilibrium in the digital economic space of Russia. Interception of all alternative theories gives 48 possible development scenarios for digital economy in Russia. It has been established that Russia is likely to follow the platform agglomeration linear digital economy in homogeneous landscapes and smart cities. It is noted that the development of platform dispersed circular digital economy in heterogeneous landscapes and smart regions is seen to be the most favorable scenario in terms of modern studies and digital economy practices in other countries. The practical value of the study is determined by the adjustment of the existing Program or a development of a new document. Further studies are seen to be performed in the field of finding new uncertainty levels, one of them being “4G-, 5G- or 6G-determined digital economy”.

Keywords: national program, digital economy, strategic uncertainty, artificial intelligence, platform economy, agglomeration economy, circular economy, economic landscape, smart city, smart region, digital agglomeration.

Введение

В развитых странах в XXI в. происходит переход к цифровой экономике в соответствии с национальными стратегиями и программами (например, “*Digital Economy Agenda*” в США, “*Internet Plus*” в КНР, “*Digital Strategy*” в Великобритании) [1]. В нашей стране программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утверждена в июле 2017 г. (далее – Программа)¹. На ее основе разработан соответствующий национальный проект, паспорт которого утвержден в декабре 2018 г. и опубликован в феврале 2019 г. (далее – Паспорт)². Программа, закрытая в связи с утверждением национального проекта, задавала государственные приоритеты развития цифровой экономики, а Паспорт конкретизировал их по плановым показателям, срокам, исполнителям и финансированию. В целях дальнейшей конкретизации стратегических мер по развитию цифровой экономики в РФ были разработаны следующие федеральные проекты: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление». Паспорта данных федеральных проектов утверждены в мае 2019 г. Среди этого множества официальных документов при анализе российской стратегии развития цифровой экономики целесообразно опираться на Программу, так как в ней сосредоточены все теоретические (концептуальные) установки, а к Паспорту и проектам обращаться в случае необходимости дополнительных уточнений.

¹ Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

² Паспорт национального проекта. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf (дата обращения: 20.08.2020).

Отечественное научное сообщество активно обсуждало положения Программы³. Так, например, критическую оценку получили трактовка цифровой экономики и цели программы [2], управление рисками ее реализации [3], приоритеты промышленного развития [4], концепция и структура программы [5]. Однако в перечисленных и других публикациях Программа не анализировалась с использованием инструментария современных экономических концепций на предмет установления концептуальной непротиворечивости положений официального документа. Такие исследования принято называть концептуальным анализом [6], который наиболее применим в обзорах по институциональной экономике [7–10] и нацелен на выявление в определениях, положениях и установках различных неопределенностей, противоречий, несоответствий существующим концепциям экономического развития и «несбалансированных акцентов» (термин взят из обзора инновационных экосистем [11]).

Целью исследования является выявление в содержании программы «Цифровая экономика Российской Федерации» концептуальных неопределенностей, выступающих основой формирования альтернативных вариантов экономического развития России и принятия рассогласованных управленческих решений (об опасности таких решений см. [12; 13]), приводящих к существенным различиям при формировании цифровой экономики в разных отечественных отраслях и регионах. Поэтому концептуальный анализ был направлен на выявление в Программе теоретических «развилок», которых не должно быть в «идеальной» стратегии, поскольку они могут привести к альтернативным сценариям экономического развития. Перед переходом к обоснованию таких развилок целесообразно проанализировать сущность понятия «цифровая экономика».

³ На 1 августа 2020 г. в российских научных журналах опубликовано 674 статьи, в которых в той или иной мере рассматривалась Программа (рассчитано по базе данных научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU).

Официальная трактовка, латентный смысл и перспективное понимание цифровой экономики

Первоначальное понимание цифровой экономики связывалось с возможностью значительного снижения транзакционных издержек за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий [14]. Поэтому изначально смысл новой экономики заключался в цифровизации деятельности экономических агентов. Дальнейшее существенное расширение этого понимания позволило сформировать современное множество различных трактовок [15]. В первом абзаце Программы отмечено, что «данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет». Здесь акцент сделан на «данных», что позволяет получить следующее определение цифровой экономики: это хозяйственная деятельность с использованием данных в цифровой форме. Однако в любой хозяйственной деятельности применяются «данные в цифровой форме», и от этого она не становится «цифровой экономикой». Если данные являются «ключевым фактором производства», то возникает вопрос, какие новые товары (услуги) получает общество и какова специфика их распределения, обмена и потребления. Программа не дает ответа на этот вопрос. Более того, совершенно непонятно, за счет чего в цифровой экономике будет формироваться валовая добавленная стоимость. Подобная неопределенность порождает «парадокс Солоу» [16–18], когда инвестиции в информационно-коммуникационные технологии не приводят к росту прибыли и производительности труда, а лишь обуславливают необходимость дальнейших инвестиций. В этом случае реализация Программы не будет способствовать экономическому росту.

Несбалансированный акцент на «данных» в официальной трактовке цифровой экономики формирует неправильное

представление о целевых показателях. Так, в разделе VI Программы представлен набор показателей, содержащий «успешное функционирование не менее 10 компаний-лидеров (операторов экосистем)», «доля населения, обладающего цифровыми навыками, – 40 процентов», «доля внутреннего сетевого трафика российского сегмента сети Интернет, маршрутизируемая через иностранные серверы, – 5 процентов» и др. Исходя из их анализа остается неясным, как данные показатели отражают добавленную стоимость или другие экономические параметры. Скорее всего, 12 показателей Программы относятся к развитию информационного общества, а не собственно экономики. Неопределенность официальной трактовки нашла отражение в научных исследованиях. Например, уровень развития цифровой экономики в регионе предлагается оценивать с помощью множества показателей, среди которых «доля граждан, участвующих в голосовании в электронном виде по вопросам благоустройства, ЖКХ, строительства дорог» и «время реакции на обращение граждан в службу 112, включая сигналы системы ЭРА ГЛОНАСС» [19]. Это называется цифровой экономикой? В другом исследовании в качестве показателей используются в том числе «плотность населения» и «производство электроэнергии на душу населения» [20]. Здесь парадоксален результат объединения российских регионов в группы: к «пассивным регионам», которые, имея благоприятные условия, не добились должного уровня цифровизации, отнесена Московская область, а в группу «сбалансированных регионов», имеющих уровень цифровизации, соответствующий условиям и развивающийся поступательно, попали территории с совершенно разным потенциалом развития цифровой экономики – Ненецкий и Чукотский автономные округа, Новосибирская и Свердловская области [20, с. 84].

Скрытый (латентный) смысл можно выявить с помощью анализа распределения ключевых терминов в тексте документа. В Программе часто (не менее 10 раз) встречаются следующие термины: «циф-

ровая экономика» (70 раз), «цифровая технология» (48), «данные» (16), «информационная безопасность» (15), «цифровая платформа» (14), «информационная инфраструктура» (10) и «Интернет» (10). Для понимания того, как рассматриваемый термин, обозначающий соответствующее понятие, может определяться через какой-то другой термин, необходимо зафиксировать частоту их следования друг за другом. Если в тексте после термина (понятия) А располагается термин Б, то допускается, что знание об А позволяет понять Б. При этом необходимо исключить «информационный шум», связанный со стилем изложения и редко встречающимися терминами. Стиль разработчиков Программы заключался в постоянном использовании термина «цифровая экономика». Понятно, что это является темой документа, но повсеместное следование А после А свидетельствует о плохом редактировании документа (пример из первого абзаца раздела IV: «В целях управления *развитием цифровой экономики* настоящая Программа определяет цели и задачи в рамках 5 базовых направлений *развития цифровой экономики...*»; курсив мой – В.Б.). Аналогичная повторяемость характерна и для остальных шести терминов. Исключив эту ситуацию (А после А) и учитывая только доминирующие сочетания (частота встречаемости Б после А не менее 0,5), установлено, что в Программе наиболее часто после «цифровая платформа» следует «цифровая технология» (с частотой 0,75) и после «цифровая технология» – «цифровая экономика» (0,56). На этом основании можно идентифицировать латентный смысл: цифровая экономика – это хозяйственная деятельность с применением цифровых технологий, доступ к которым осуществляется преимущественно через цифровые платформы.

Если в официальной трактовке акцент сделан на «данных в цифровой форме», то в латентной – на «цифровой платформе». Получается, что разработчики Программы декларируют необходимость использования данных и скрыто (случайно или специально) обязывают использовать

цифровые платформы. При этом запланировано создание «не менее 10 компаний-лидеров (операторов экосистем)» и «не менее 10 отраслевых (индустриальных) цифровых платформ». Разработке, внедрению и эксплуатации различных цифровых платформ (преимущественно государственных) посвящены 22 пункта Паспорта. Платформы будут созданы не в одной, а в разных сферах деятельности (возможно, «не менее 10» сфер). Не исключено, что посредством реализации национальной программы планируется монополизация будущих цифровых рынков России. По крайней мере, судя по Паспорту, роль государства и компаний с государственным участием существенно усилится при переходе к цифровой экономике.

Согласно Программе будущее цифровой экономики России связано с внедрением «сквозных цифровых технологий». Скорее всего, под «сквозными» понимаются технологии, пронизывающие все сферы человеческой деятельности, а не только различные отрасли экономики (в Паспорте указывается на необходимость внедрения этих технологий в здравоохранение, образование и другие сферы общества). К такому по Программе отнесены девять технологий: «большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; квантовые технологии; новые производственные технологии; промышленный интернет; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей» (в Паспорте федерального проекта «Цифровые технологии» из названия одной технологии удален термин «нейротехнологии»). Известно, что данные технологии характерны для четвертой промышленной революции, или «Индустрии 4.0» [21–26]. Реализация перечисленных цифровых технологий позволит существенно увеличить производительность труда и валовую добавленную стоимость, в том числе за счет объединения товаров и услуг в режиме реального времени (в новой экономике будет осуществляться производство, распределение, обмен и потребление «сервпродуктов» по

[27]). Из девяти технологий «сквозной» (пронизывающей остальные технологии) и экономически наиболее значимой является искусственный интеллект [28–30]. Поэтому в качестве перспективного понимания можно ориентироваться на следующее определение: цифровая экономика – это хозяйственная деятельность с применением производственных, транспортных и сервисных систем искусственного интеллекта. Не исключено, что на федеральном уровне управления присутствует именно такое понимание перспектив, так как только по этой технологии утверждена национальная стратегия развития¹.

Кластерная или платформенная экономика

В Программе нет указания на то, какая именно цифровая экономика – кластерная или посткластерная (платформенная) – будет развиваться в России. Отсутствие этого ориентира создает стратегическую неопределенность для отечественных регионов и отраслей. Для современной российской экономики более понятно создание территориальных кластеров, а в Программе акцент делается на развитии цифровых платформ. При этом цифровая экономика может идти по пути развития как кластеров [31–34], так и их альтернативы в виде платформ [35–38]. Если ориентироваться на латентный смысл цифровой экономики по Программе, то будущее за цифровыми платформами. Однако в этом случае имеется значительный риск монополизации цифровых рынков и злоупотреблений доминирующим положением «компаний-лидеров» по барьеру входа на рынок, ценовой дискриминации и потенциалу технологического совершенствования [39]. При этом возможна «стратегия охвата платформы», при которой доминирующая платформа одного цифрового рынка через данные и взаимодействия со своими пользователями захватывает другой рынок. Для

этого не существует препятствий, кроме специального государственного регулирования [40]. Аналогичная ситуация может сложиться при формировании цифровой экономики на основе искусственного интеллекта [29]. Тем не менее подобная проблематика не рассматривается в Программе, что открывает путь к монополизации будущих цифровых рынков России. Отдельной проблемой является проникновение на российский рынок зарубежных платформенных компаний. Несмотря на оптимистическую оценку возможности сосуществования отечественных и иностранных платформ [41], исследования по другим странам свидетельствуют об иной ситуации. Например, о вкладе международной цифровой платформы краткосрочной аренды жилья *Airbnb* в усиление жилищного кризиса в Ирландии [42] и вытеснение долгосрочных арендаторов в туристических регионах Греции [43].

Кластерный подход относительно проработан и апробирован [44–46], что не характерно для платформенного подхода, находящегося в стадии становления [47]. О специфике последнего можно судить по деятельности крупных платформенных компаний (*Airbnb, Alibaba, Alphabet, Amazon, Apple, Baidu, eBay, Facebook, Microsoft, Netflix, Oracle, Tencent, Uber, Yahoo* и др.). Если кластерный подход опирается на создание цепочек стоимости во взаимодополняющих компаниях на некоторой территории, то при платформенном подходе добавленная стоимость формируется в цифровой экосистеме, в которой различные экономические агенты взаимодействуют на основе многосторонней платформы [48; 49]. На примере *TripAdvisor* было показано, что платформа может трансформироваться от поисковой системы через платформу социальных сетей к экосистеме сквозных сервисов [50]. При этом реализация концепции «цифровой бизнес-экосистемы» [51] привела к стремительному росту количества платформенных компаний. Однако надо учитывать, что большинство из них не выдерживают конкуренции и через некоторое время закрываются. Например, за послед-

¹ О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: указ Президента РФ от 10 окт. 2019 г. № 490. URL: <http://prezident.org/articles/ukaz-prezidenta-rf-490-ot-10-oktjabrja-2019-goda-11-10-2019.html> (дата обращения: 20.08.2020).

ние двадцать лет из 252 американских платформ 209 признаны неконкурентоспособными. Средняя продолжительность их существования составила 4,9 года¹. В связи с этим возникает ряд вопросов. Учитывалась ли подобная статистика при формировании Программы? Каковы основания для того, что «не менее 10 компаний-лидеров (операторов экосистем)» будут эффективно функционировать после 2024 г.? Программа не дает ответов на эти вопросы. Непонятна также возможность существования малого бизнеса как в период государственной поддержки, так и после него (по Паспорту до 31 декабря 2024 г. планируется поддержать 600 малых предприятий в области сквозных цифровых технологий). При этом функционирующие небольшие компании нуждаются в реконфигурации существующих цифровых экосистем [52] и оптимизации своего периферийного положения в одной экосистеме за счет вхождения в другие [53]. Будет ли это возможно в России при доминировании «компаний-лидеров»?

Отсутствие в Программе хотя бы упоминания о необходимости государственной региональной политики в области формирования цифровых кластеров или платформ может привести к чрезмерной территориальной концентрации цифровых компаний в столице. Так, например, анализ межрегионального перераспределения интернет-трафика показал (по состоянию на 1 июля 2017 г.), что в Российской Федерации доминирует Московский кластер, объединяющий автономные системы (сети) из 73 регионов (не менее 50% трафика поступает от столичных операторов), и только в 12 регионах сформировались 9 относительно независимых кластеров [54]. Такая «столица-ориентированная» территориальная структура информационных потоков не является устойчивой в силу сосредоточения ключевых операторов в одном городе. Применительно к цифровым плат-

формам аналогичные исследования не проводились, но это не исключает, что все запланированные по Программе операторы экосистем будут размещены в Москве. Со столичной точки зрения такая локализация головных офисов компаний-лидеров является целесообразной, а с позиции регионов – нет. Если в кластерной экономике существует возможность регионального экономического роста за счет собственных территориальных кластеров, то при платформенном подходе основные дивиденды получает оператор экосистемы, который может находиться в любом городе мира. Тогда экономическое развитие регионов будет зависеть от вовлеченности экономических агентов в общероссийские и глобальные экосистемы и успешности их деятельности. Представляется, что включение нового платформенного образования – «территориальной цифровой платформы» [55] – в концепцию цифровых экосистем может обеспечить появление собственных платформ с экосистемами в регионах РФ. Так, на примере Сибирского федерального округа было показано, что при сверхмалой задержке сигнала в оптоволоконных сетях существует возможность организации четырех территориальных платформ, на базе которых могут формироваться как кластеры, так и экосистемы [55]. Оба альтернативных пути развития могут способствовать как концентрации экономической деятельности на ограниченной территории, так и ее относительно равномерному рассредоточению по территории, что обуславливает обращения к вопросу об агломерационных эффектах в цифровой экономике.

Рассредоточенная или агломерационная экономика

Цифровую экономику, согласно Программе, планируется развивать на территории всей Российской Федерации. Из этого следует, что в каждом из 85 субъектов (регионов) экономические агенты будут осуществлять свою деятельность с использованием «данных», цифровых платформ и систем искусственного интеллекта. Однако для регионов и отраслей существует неопределенность в выборе стратегии простран-

¹ Yoffie D., Gawer A., Cusumano M. A study of more than 250 platforms reveals why most fail // Harvard Business Review, 2019/5/29. URL: <https://hbr.org/2019/05/a-study-of-more-than-250-platforms-reveals-why-most-fail> (дата обращения: 20.08.2020).

ственного развития цифровой экономики, поскольку в Программе не заданы национальные приоритеты такого развития. В экономической теории имеются разные точки зрения по поводу выбора наиболее эффективного пути пространственного развития. Этому посвящены, к примеру, концепции «полюсов роста» [56–58], «центр – периферия» [59] и «новой экономической географии» [60–62]. Не вдаваясь в особенности перечисленных и аналогичных концепций, отметим, что в них в основном рассматривается соотношение между агломерационными (силы концентрации, сжатия) и дисперсионными (силы рассеивания, равномерного распределения) процессами пространственного развития [63–65]. С этих позиций целесообразно различать два альтернативных пути, ведущих к рассредоточенной (дисперсионной) или агломерационной экономике. К настоящему времени наиболее теоретически обоснован второй путь [66–70], а движение в другом направлении упоминается в основном как идеальная противоположность чрезмерной концентрации хозяйственной деятельности на ограниченной территории. При этом предпочтение агломерационной экономики не является окончательным [71], поскольку имеются теоретические [72; 73] и эмпирические [74] проблемы ее реализации.

В гетерогенном экономическом пространстве установление дисперсного равновесия не представляется возможным [75], но, несмотря на это, рассредоточенная экономика имеет своих сторонников [76; 77], которые выстраивают аргументацию на невозможности решения ряда экономических, социальных и экологических проблем в рамках агломерационной экономики. Особенно популярны идеи выравнивания экономического пространства и сглаживания межрегиональных социально-экономических различий в официальных (государственных и межгосударственных) стратегиях и программах регионального развития [78; 79]. В Европейском союзе на подобных идеях построена политика «территориального сплочения» [80; 81]. Теоретической основой выравнивания простран-

ства является концепция «экономической конвергенции» [82–84], согласно которой траектории социально-экономического развития регионов сходятся к одному или нескольким иерархическим уровням. В первом случае получается абсолютная (общая), а во втором – относительная (клубная) конвергенция. Современная ситуация среди европейских регионов характеризуется клубной конвергенцией [85–87], что лишний раз подчеркивает трудность перехода к рассредоточенной экономике, которой соответствует абсолютная конвергенция. Если в Российской Федерации развитие цифровой экономики будет проходить совместно с реализацией стратегии пространственного развития¹, нацеленной на «сглаживание межрегиональных различий», то в качестве перспективного ориентира может рассматриваться построение рассредоточенной цифровой экономики. Однако российская стратегия пространственного развития содержит много противоречий, одно из которых заключается в достижении цели «сглаживания» посредством развития «перспективных центров экономического роста» и «перспективных экономических специализаций» регионов. Государственная поддержка центров роста в виде городских агломераций и отдельных городов явно указывает на стимулирование агломерационных процессов, а неравномерное распределение перспективных специализаций по регионам, приводящее только к клубной конвергенции [88], лишний раз подчеркивает следование идеям агломерационной экономики.

Запуск агломерационных процессов в современном мире происходит путем самоорганизации [72; 89], а государственные стратегии и программы только стимулируют или сдерживают силы территориальной концентрации [78; 90; 91]. Что касается цифровой экономики, то по результатам первых исследований дисперсионных и агломерационных процессов можно судить

¹ Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февр. 2019 г. № 207-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVA1qUrT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

о преобладании последних [92; 93]. При изучении процессов территориальной концентрации хозяйственной деятельности обычно выявляются различные агломерационные эффекты, в том числе экстерналии (внешние эффекты) [94–96]. Среди них наибольшее внимание уделяется росту производительности труда в агломерациях по сравнению с территориями рассредоточенной экономики [97–101]. Имеются оценки, согласно которым в мировой экономике с 1970-х гг. наблюдается последовательное снижение производительности труда, и эту тенденцию может прервать только переход к цифровой экономике [102]. При этом надо учитывать, что обычно эффекты оцениваются по отношению к городским агломерациям, делимитация которых проводилась по различным национальным критериям, никак не связанным с цифровой экономикой. Например, в нашей стране в советское время был предложен подход к выделению агломераций по полуторачасовой (плюс получасовой от удаленных больших городов-спутников) транспортной доступности ядра (города – центра агломерации) при условии определенной его плотности и еще некоторых уточнений [103]. Это позволяло с помощью 2-часовой изохроны оконтурить городские поселения, входящие в агломерацию. Такой подход учитывал маятниковую трудовую миграцию, но не цифровое агломерирование городов. К настоящему времени известен только один алгоритм идентификации цифровых городских агломераций. В нем территориальное скопление городов выделяется изохроной в одну миллисекунду задержки сигнала в волоконно-оптических линиях связи между ядром и соседними городами [104]. Реализация алгоритма привела к делимитации 43 цифровых («умных») агломераций в Российской Федерации.

В свою очередь, как агломерирование, так и рассредоточение экономической деятельности может быть однонаправленным или замкнутым, что обуславливает необходимость перехода на другой уровень неопределенности, связанный с линейной или циркулярной экономикой.

Линейная или циркулярная экономика

Следующая стратегическая неопределенность для ответственных отраслей и регионов, вызванная отсутствием в Программе ориентиров в отношении сохранения или удлинения цепочки создания стоимости, связана с дихотомией «линейная или циркулярная экономика». Русский термин «циркулярная экономика» является «калькой» английского термина “*circular economy*”, а иногда у нас используются равнозначные термины «круговая экономика» и «циклическая экономика». Основой «линейной экономики» является конечный процесс «ресурсы – продукты – потребление – отходы», который преобладает в настоящее время [105; 106]. В 1980-х гг. появилась идея добавить звено «отходы – ресурсы» и тем самым сформировать замкнутый цикл, но только в 2010-х гг. эта идея наполнилась методологическим смыслом и превратилась в промышленную стратегию [107]. К примеру, данная стратегия доминирует в политике устойчивого развития Европейского союза и Китая [108]. При этом следует отметить, что существует большое разнообразие в понимании циркулярной экономики [109], а некоторые положения концепции вызывают критические замечания [110; 111]. Циркулярная экономика относится к зонтичным концепциям (объединение различных систем взглядов на достижение единой цели), а ее специфика представлена в обзорных публикациях [106; 112–115]. В данном случае хозяйственная деятельность выстраивается в соответствии с принципами 3R (“*reduce, reuse, recycle*” – сокращение, повторное использование, переработка) [116] или 6R (к 3R добавлены “*redesign, recover, remanufacture*” – перепроектирование, восстановление, повторное изготовление) [117], а экономический рост связан с удлинением цепочки создания стоимости посредством формирования возвратных потоков от конечных пользователей к производителям. При реализации данных принципов наиболее распространенной методологией является «оценка жизненного цикла» продукта [118], а преобладаю-

щей стратегией – построение системы «продукт – услуга» [119]. Некоторые исследователи под «зонтик» циркулярной экономики помещают концепцию «шеринговой экономики» (“*sharing economy*” – экономика совместного потребления), нацеленную на использование цифровых платформ для кратковременной аренды товара вместо долгосрочного владения им, что позволит сократить объем используемых материальных ресурсов [120–122]. В свою очередь, циркулярная экономика размещается под «зонтиком» концепции «устойчивого развития» [105; 107; 118; 123]. При экономическом обосновании устойчивой эффективности замкнутого производства основное внимание уделяется построению бизнес-моделей [123; 124]. Гораздо меньше внимания уделяется задачам формирования циркулярной экономики в городе [125; 126] и регионе [127; 128].

Если для построения линейной цифровой экономики можно воспользоваться результатами исследований по переходу к хозяйственной деятельности с применением систем искусственного интеллекта и других технологий четвертой промышленной революции, то реализация идей циркулярной цифровой экономики нуждается в дополнительном обосновании применения новых технологий для организации возвратных потоков [129–131]. При организации замкнутого производства предпочтение отдается «большим данным» [132], «интернету вещей» [132; 133], аддитивному производству [134], распределенным реестрам [135] и цифровым платформам [136]. Для измерения производительности замкнутой цепи поставок предложена экспертная система (алгоритм искусственного интеллекта) на основе нечетких логических правил [137], а для оценки эффективности циркулярной экономики – индекс минимальной энергии, необходимой для изготовления продукта [138]. Что касается территорий, то имеется модель многоцелевого программирования для построения региональной стратегии [139]. Эти разработки позволят в перспективе перейти к циркулярной цифровой экономике России, но такая цель не зафиксиро-

вана в Программе. Впрочем, продолжение развития линейной цифровой экономики также не обозначено в национальной программе. В результате такой неопределенности глобальные конкуренты Российской Федерации могут уйти далеко вперед не только в области сокращения потребления природных ресурсов и развития соответствующих технологий, но и негативного воздействия на отечественную сырьевую экономику за счет снижения мирового спроса. Предпосылки реализации нежелательного для нас сценария заложены в стратегиях экономического развития США, КНР и Европейского союза [108; 140].

Гомогенный или гетерогенный экономический ландшафт

Представление А. Лёша [141] об экономическом ландшафте как пространственном переплетении рыночных зон различных товаров и услуг со временем значительно трансформировалось [142–144]. Появилось множество разновидностей экономического ландшафта. Например, «финансовый ландшафт» [145], «торговый ландшафт» [146], «конкурентный ландшафт» [147], «ландшафт экономического роста» [148], «ландшафт инноваций» [149], «ландшафт использования Интернета» [150] и «ландшафт циркулярной экономики» [112]. Для этих и других ландшафтов характерно пространственное взаимодействие [151] различных экономических агентов [152]. В качестве агентов обычно рассматриваются домохозяйства, компании и государственные организации. Их взаимодействие в пределах определенной территории формирует специфический ландшафт, который обычно идентифицируется как гетерогенный [149; 153]. Однако приближение эпохи искусственного интеллекта меняет представление о природе экономических агентов [29]. Поэтому предлагается различать виды и типы агентов. До недавнего времени хозяйственную деятельность осуществлял один тип экономических агентов – человек или коллектив людей. Этот тип может делиться на различные виды агентов (домохозяйства, компании, брокеры, операторы, регулирующие органы и др.). При этом

агенты существуют не только в рыночной, но и в плановой экономике [154]. Предполагается, что все агенты должны осуществлять рациональное экономическое поведение (принятие решений, выбор). На таком допущении построена неолиберальная концепция “*homo economicus*” [155], которая неоднократно критиковалась с разных позиций [156–158]. В качестве альтернативы существующим нерациональным агентам предлагается *machina economicus* [159] – система искусственного интеллекта, самостоятельно принимающая экономические решения. На сегодня существует много институциональных вопросов к новому типу агентов [29], но в будущем они станут доминировать в тех областях, где человек не может принимать правильные решения или делает это слишком медленно. Таким образом, в перспективе экономический ландшафт будут формировать три типа агентов – люди, интеллектуальные машины и гибридные (человеко-машинные) системы. Ландшафт, который создается одним типом агентов, целесообразно назвать гомогенным, а несколькими типами – гетерогенным.

Программа не регулирует вопросы взаимодействия экономических агентов разного типа и, соответственно, формирования цифровых экономических ландшафтов. В будущем это может привести к нежелательной трансформации общероссийского экономического пространства как конечного множества ландшафтов. Если в настоящее время при человеческом типе агентов (человек, коллектив людей) становление цифровой экономики России характеризуется центростремительной трансформацией пространства [54], то появление человеко-машинных и интеллектуальных компьютерных агентов может привести к гипертрофированному сжатию наиболее активного экономического пространства до пределов, например, Московской цифровой городской агломерации [104]. Косвенным свидетельством этого является ориентация Программы на создание «национальных компаний-лидеров», которые по примеру существующих госкомпаний будут локализованы в Москве, что объясняется, по

мнению автора, удобством администрирования и финансирования реализации Программы. Поскольку в Программе не уделено внимание региональной политике формирования интеллектуальных компьютерных экономических агентов, то они (точнее, их собственники), скорее всего, будут стихийно концентрироваться в столице. Результатом скопления традиционных и новых экономических агентов на ограниченной территории станет увеличение (относительно современной ситуации) финансовых, информационных и других потоков, поступающих в столичный регион. Здесь сформируется самый экономически мощный ландшафт. Что касается остальных регионов, то в них экономический ландшафт будут формировать домохозяйства и местные компании (человеческий тип агентов) при доминирующем влиянии трех типов московских агентов. В результате этого возникнет колониальный тип цифровой экономики, когда агенты в регионах станут поставлять данные в метрополию (столицу) и приобретать у нее цифровые товары и услуги. Это противоречит концепции устойчивого развития цифровой экономики России. Однако ограничительные механизмы центростремительных процессов в Программе не предусмотрены. Существующая неопределенность в выборе гомогенных или гетерогенных экономических ландшафтов оказывает влияние на следующий уровень неопределенности, который оказывает влияние на формирование и развитие так называемых «умных» территориальных образований.

«Умные» города, агломерации или регионы

Развитие «интернета вещей», сенсорики, «больших данных» и искусственного интеллекта в сочетании с представлениями об «умных» домах, заводах, дорогах, парках, беспилотном транспорте и других человеко-машинных и машинных системах управления городским хозяйством позволили сформировать концепцию «умного города» [160–165]. Эта концепция реализуется в ряде городов [166; 167], и их число постоянно растет, о чем свидетельству-

ют международные рейтинги, фиксирующие в том числе возникновение отечественных «умных» городов. Так, например, в «*IESE Cities in Motion Index 2020*»¹ представлены три российских города – Москва (87-е место из 174), Санкт-Петербург (124-е) и Новосибирск (159-е), а в «*IMD Smart City Index 2019*»² – два города (Москва на 72-м и Санкт-Петербург на 73-м местах). Следует также отметить, что в 2020 г. в рамках одного из национальных проектов появился аналогичный российский рейтинг³. Дальнейшее развитие идей привело к пониманию необходимости распространения «умных» объектов за пределы городов для формирования «умного пространства» [168]. Поэтому на смену «умному городу» пришли концепции «умной агломерации» [169; 170] и «умного региона» [171; 172]. При этом к данным концепциям имеется ряд претензий [173–175], одна из которых связана с отсутствием доказательств экономической целесообразности и технической возможности повсеместного распространения «умных» объектов. Что касается методологических проблем «умных территорий», то остается много вопросов к их делимитации. К примеру, рубежи «умных регионов» Италии совпадают с административными границами групп областей по степени «умности» [176], «умный регион» Хельсинки получился в результате объединения 26 муниципалитетов на юге Финляндии [177], а «умный» рост китайской агломерации Чанша-Чжучжоу-Сяньтань [178] привязан к границам землепользования. В итоге границы распространения «умных» объектов не идентифицируются и не обосновываются, а используются существующие рубежи административно-территориального деления. Такая ситуация не способствует

пониманию особенностей новых территориальных образований и нуждается в разработке специализированных алгоритмов делимитации «умных» городов [168], агломераций и регионов [104]. Несмотря на эти и другие проблемы, три концепции развиваются и представляют альтернативные взгляды на территориальную организацию цифровой экономики.

В Программе не расставлены приоритеты между концепциями «умного города», «умной агломерации» и «умного региона», но дважды упоминается «умный город» (в первом и шестом разделах). Значит, можно предположить, что развитие цифровой экономики России будет опираться на «умные» города. Однако в Программе отсутствуют даже контуры государственной политики развития «умных» городов, что порождает множество вопросов. В каких российских регионах предполагается развитие «умных» городов? С какого уровня численности населения (10, 100 или 1000 тыс. человек) будут они формироваться? Какой должна быть минимальная плотность насыщения территории города «умными» объектами? Будут ли это объекты одного или нескольких типов (только «умные» дома или еще «умные» автомобили, заводы, зоны отдыха и т. д.)? Отсутствие ответов на эти и другие вопросы дополняется стратегической неопределенностью в отношении выбора главного вектора развития цифровой экономики. На наш взгляд, концепция «умного города» представляет частный случай «умной агломерации» (территориальное скопление взаимодействующих городов), которая, в свою очередь, входит в концепцию «умного региона» (взаимодействующие агломерации, отдельные города и другие поселения, межселенная территория). Не признавая «умный регион» в качестве наиболее перспективного вектора, Программа становится катализатором нарастающих противоречий в развитии отраслей и субъектов Российской Федерации. К примеру, непонятно, каким образом создание автономных транспортных систем с искусственным интеллектом отразится на связности регионов и будет ли у столично-

¹ *IESE Cities in Motion Index 2020*. URL: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

² *IMD Smart City Index 2019*. URL: <https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/> (дата обращения: 20.08.2020).

³ Минстрой России представил первый индекс IQ городов. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-pervyy-indeks-iq-gorodov/> (дата обращения: 20.08.2020).

го региона приоритет в строительстве «умных» дорог? В будущей цифровой экономике основное взаимодействие между территориально распределенными объектами будет осуществляться через региональные информационные потоки [179]. Эти потоки пойдут по линиям электросвязи вдоль транспортных магистралей (как сейчас) или с целью сокращения времени задержки сигнала – по прямым линиям между основными городами [55]? Выбор второго варианта более приемлем для внедрения прорывных информационно-коммуникационных технологий. Однако регионы, где должны прокладываться новые линии связи не проинформированы о таких перспективах и, соответственно, не учитывают данные аспекты в региональных стратегиях социально-экономического развития. Исходя из вышесказанного, по мнению автора, перечисленные неопределенности, с одной стороны, делают развитие цифровой экономики России совершенно непредсказуемым и зависящим от потенциала отраслевых и региональных групп лоббирования, а с другой – есть опасность, что ее развитие будет сконцентрировано в «умном» городе Москве (возможно, еще в Санкт-Петербурге и Новосибирске).

Заключение

Анализ программы «Цифровая экономика Российской Федерации» с позиции современных экономических концепций показал, что имеется как минимум пять уровней стратегической неопределенности. Программа, Паспорт и другие сопутствующие документы не дают однозначного ответа о государственном выборе того или иного направления развития на каждом иерархическом уровне. В итоге суммарная неопределенность характеризуется наличием 48 теоретически возможных путей (сценариев) развития цифровой экономики. По некоторым косвенным признакам можно предположить, что «по умолчанию» Россия будет придерживаться пути развития платформенной агломерационной линейной цифровой экономики в гомогенных ландшафтах и «умных» городах. В свою очередь, с позиции современных ис-

следований и опыта становления цифровой экономики в других странах предпочтение, напротив, отдается платформенной рассредоточенной циркулярной цифровой экономике в гетерогенных ландшафтах и «умных» регионах. Между предполагаемым и предпочтительным сценариями находятся 22 возможных направления развития¹. По какому из них в действительности пойдет Россия – покажет будущее. Однако существование значительной стратегической неопределенности в настоящее время, как указано в исследовании [180], в худшем случае приводит к неспособности защититься от будущих угроз, а в лучшем – к игнорированию потенциальных возможностей. Оба варианта не способствуют повсеместному эффективному развитию цифровой экономики [181].

Представленный обзор современных концепций не исчерпывает все разнообразие взглядов на возможные варианты экономического развития. Конечно, не все концепции можно связать с развитием цифровой экономики на основе искусственного интеллекта, а некоторые из них не имеют альтернативных точек зрения, что исключает появление стратегической неопределенности. Дальнейший поиск концептуальных дихотомий (трихотомий и т. д.), на наш взгляд, целесообразно проводить в областях, связанных с развитием четвертой промышленной революции и соответствующими прорывными информационно-коммуникационными технологиями. В качестве перспективного направления поиска можно отметить трихотомию «4G-, 5G- или 6G-обусловленная цифровая экономика». В настоящее время экономические агенты используют сети электросвязи четвертого поколения (4G). Однако в ближайшей перспективе в России планируется развернуть сети 5G (первоначально в одном городе с численностью населения более 1 млн человек). При этом нет определенности в перспективах развития цифровой экономики, которая будет опираться на сети 4G или 5G (при условии их повсе-

¹ Количество возможных направлений развития: $1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 - 2 = 22$.

местного распространения). Пятое поколение сетей имеет ряд характеристик, связанных со скоростью, задержкой сигнала и зонами покрытия [182; 183], которые трансформируют существующую (при 4G) территориальную структуру экономики посредством сосредоточения экономических агентов в цифровых агломерациях [104]. Ведущиеся разработки сетей 6G, функционирующих при поддержке искусственного интеллекта [184], могут в случае их реализации еще больше трансформировать экономическое пространство России. Эти и другие тренды надо учитывать при

формировании национальной программы развития цифровой экономики России. Вместе с тем существующие официальные документы в концептуальном плане значительно отстают от фронта экономических воззрений, что обуславливает необходимость разработки нового документа с более далеким горизонтом стратегического планирования. Представляется, что перспективным названием нового документа является «Национальная стратегия пространственного развития цифровой экономики на основе искусственного интеллекта в период до 2050 года».

Благодарность

Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ регистрации темы АААА-А17-117041910166-3).

Список литературы

1. Положихина М.А. Национальные модели цифровой экономики // Экономические и социальные проблемы России. 2018. № 1. С. 111–154.
2. Якутин Ю.В. Российская экономика: стратегия цифровой трансформации (к конструктивной критике правительственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации») // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2017. № 4. С. 27–52.
3. Макогонова Н.В. Риски реализации государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Управленческие науки в современном мире. 2018. Т. 1, № 1. С. 569–576.
4. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики РАН. 2018. № 5. С. 9–21.
5. Духовных Д.А., Агафонова М.С. Проблемы и риски формирования и развития цифровой экономики в России // European Journal of Natural History. 2020. № 1. С. 110–114.
6. Dean T.J., Meyer G.D. Industry environments and new venture formations in US manufacturing: A conceptual and empirical analysis of demand determinants // Journal of Business Venturing. 1996. Vol. 11(2). P. 107–132. doi: 10.1016/0883-9026(95)00109-3.
7. Musole M. Property rights, transaction costs and institutional change: Conceptual framework and literature review // Progress in Planning. 2009. Vol. 71 (2). P. 43–85. doi: 10.1016/j.progress.2008.09.002.
8. Barra G.M.J., Ladeira M.B. Theories institutional applied to agro industrial systems studies in the context of coffee agribusiness: A conceptual analysis // REGE – Revista de Gestao. 2016. Vol. 23 (2). P. 159–171. doi: 10.1016/j.rege.2015.12.005.
9. Yeboah-Assiamah E., Muller K., Domfeh K.A. Institutional assessment in natural resource governance: A conceptual overview // Forest Policy and Economics. 2017. Vol. 74. P. 1–12. doi: 10.1016/j.forpol.2016.10.006.
10. Adanu K. Institutional change and economic development: A conceptual analysis of the African case // International Journal of Social Economics. 2017. Vol. 44 (4). P. 547–559. doi: 10.1108/IJSE-02-2014-0022.
11. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition // Technovation. 2020. Vol. 90-91. P. 1–12. doi: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
12. Di Tommaso M.R., Tassinari M., Bonnini S., Marozzi M. Industrial policy and manufacturing targeting in the US: New methodological tools for strategic policy-making // International Review of Applied Economics. 2017. Vol. 31 (5). P. 681–703. doi: 10.1080/02692171.2017.1303036.
13. Mirza S.S., Ahsan T. Corporates' strategic responses to economic policy uncertainty in China // Business Strategy and the Environment. 2019. Vol. 29 (2). P. 375–389. doi: 10.1002/bse.2370.

14. *Tapscott D.* The Digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence. N. Y.: McGraw-Hill, 1994. 368 p.
15. *Дьяченко О.В.* Дефиниция категории «цифровая экономика» в зарубежной и отечественной экономической науке // Экономическое возрождение России. 2019. № 1. С. 86–98.
16. *Brynjolfsson E.* The productivity paradox of information technology // Communication of the ACM. 1993. Vol. 36 (12). P. 66–77. doi: 10.1145/163298.163309.
17. *Chen S., Xie Z.* Is China's e-governance sustainable? Testing Solow IT productivity paradox in China's context // Technological Forecasting and Social Change. 2015. Vol. 96. P. 51–61. doi: 10.1016/j.techfore.2014.10.014.
18. *Polak P.* The productivity paradox: A meta-analysis // Information Economics and Policy. 2017. Vol. 38. P. 38–54. doi: 10.1016/j.infoecopol.2016.11.003.
19. *Каурова О.В., Малолетко А.Н., Матраева Л.В., Королькова Н.А.* Определение состава показателей оценки уровня развития цифровой экономики в регионе (региональной цифровой среды) // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2020. № 1. С. 138–149.
20. *Степанова В.В., Уханова А.В., Григоришин А.В., Яхяев Д.Б.* Оценка цифровых экосистем регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12, № 2. С. 73–90. doi: 10.15838/esc.2019.2.62.4.
21. *Schwab K.* The fourth industrial revolution. N. Y.: Crown Business, 2017. 192 p.
22. *Liao Y., Deschamps S., Loures E.F.R., Ramos L.F.R.* Past, present and future of Industry 4.0 – A systematic literature review and research agenda proposal // International Journal of Production Research. 2017. Vol. 55 (1). P. 3609–3629. doi: 10.1080/00207543.2017.1308576.
23. *Dalenogare L.S., Benitez G.B., Ayala N.F., Frank A.G.* The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance // International Journal of Production Economics. 2018. Vol. 204. P. 383–394. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.08.019.
24. *Muhuri P.K., Shukla A.K., Abraham A.* Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview // Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2019. Vol. 78. P. 218–235. doi: 10.1016/j.engappai.2018.11.007.
25. *Castelo-Branco I., Cruz-Jesus F., Oliveira T.* Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union // Computers in Industry. 2019. Vol. 107. P. 22–32. doi: 10.1016/j.compind.2019.01.007.
26. *Kuo C.-C., Shyu J.Z., Ding K.* Industrial revitalization via industry 4.0 – A comparative policy analysis among China, Germany and the USA // Global Transition. 2019. Vol. 1. P. 3–14. doi: 10.1016/j.glt.2018.12.001.
27. *Tien J.M.* The next industrial revolution: Integrated service and goods // Journal of System Science and System Engineering. 2012. Vol. 21. P. 257–296. doi: 10.1007/s11518-012-5194-1.
28. *Dirican C.* The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 195. P. 564–573. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.134.
29. *Wagner D.N.* Economics patterns in a world with artificial intelligence // Evolutionary and Institutional Economics Review. 2020. Vol. 17 (1). P. 111–131. doi: 10.1007/s4084-019-00157-x.
30. *Soni N., Sharma E.K., Singh N., Kapoor A.* Artificial intelligence in business: From research and innovation to market deployment // Procedia Computer Computer Science. 2020. Vol. 167. P. 2200–2210. doi: 10.1016/j.procs.2020.03.272.
31. *Johansson B., Karlsson C., Stough R.* (Eds.). Emerging digital economy: Entrepreneurship, clusters, and policy. Berlin: Springer-Verlag, 2006. 352 p. doi: 10.1007/3-540-34488-8.
32. *Halbert L.* Collaborative and collective: Reflexive co-ordination and the dynamics of open innovation in the digital industry clusters of the Paris Region // Urban Studies. 2012. Vol. 49 (11). P. 2357–2376. doi: 10.1177/0042098011427186.
33. *Gotz M., Jankowska B.* Clusters and Industry 4.0 – Do they fit together? // European Planning Studies. 2017. Vol. 25 (9). P. 1633–1653. doi: 10.1080/09654313.2017.1327037.
34. *Nathan M., Vandore E., Voss G.* Spatial imaginaries and tech cities: Place-branding East London's digital economy // Journal of Economic Geography. 2019. Vol. 19 (2). P. 409–432. doi: 10.1093/jeg/lby018.
35. *Parker G.G., van Alstyne M.W., Choudary S.P.* Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you. N. Y.: W.W. Norton & Company, 2016. 352 p.
36. *Spulber D.F.* The economics of markets and platforms // Journal of Economics and Management Strategy. 2019. Vol. 28 (1). P. 159–172. doi: 10.1111/jems.12290.

37. *Cusumano M.A., Gawer A., Yoffie D.B.* The Business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power. N. Y.: HarperCollins, 2019. 304 p.
38. *Baronian L.* Digital platforms and the nature of the firm // *Journal of Economic Issues*. 2020. Vol. 54 (1). P. 214–232. doi: 10.1080/00213624.2020.1720588.
39. *Nuccio M., Guerzoni M.* Big data: Hell or heaven? Digital platforms and market power in the data-driven economy // *Competition and Change*. 2019. Vol. 23 (3). P. 312–328. doi: 10.1177/1024529418816525.
40. *Condorelli D., Padilla J.* Harnessing platform envelopment in the digital world // *Journal of Competition Law and Economics*. 2020. Vol. 16(2). P. 143–187. doi: 10.1093/joclec/nhaa006.
41. *Eferin Y., Hohlov Y., Rossotto C.* Digital platforms in Russia: Competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation // *Digital Policy Regulation and Governance*. 2019. Vol. 21 (2). P. 129–145. doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0065.
42. *Lima V.* Towards an understanding of the regional impact of Airbnb in Ireland // *Regional Studies, Regional Science*. 2019. Vol. 6 (1). P. 78–91. doi: 10.1080/21681376.2018.1562366.
43. *Boutsioukis G., Fasianos A., Petrohilos-Andrianos Y.* The spatial distribution of short-term rental listings in Greece: A regional graphic // *Regional Studies, Regional Science*. 2019. Vol. 6 (1). P. 455–459. doi: 10.1080/21681376.2019.1660210.
44. *Porter M.E.* Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy // *Economic Development Quarterly*. 2000. Vol. 14 (1). P. 15–34. doi: 10.1177/089124240001400105.
45. *Delgado M., Porter M.E., Stern S.* Defining clusters of related industries // *Journal of Economic Geography*. 2016. Vol. 16 (1). P. 1–38. doi: 10.1093/jeg/lbv017.
46. *Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M.* Industry clusters and regional economic performance: A study across US metropolitan statistical areas // *Economic Development Quarterly*. 2018. Vol. 32 (1). P. 44–59. doi: 10.1177/0891242417752248.
47. *Poell T., Nieborg D., Dijck J. van.* Platformisation // *Internet Policy Review*. 2019. Vol. 8 (4). P. 1–13. doi: 10.14763/2019.4.1425.
48. *Valdez-De-Leon O.* How to develop a digital ecosystem: A practical framework // *Technology Innovation Management Review*. 2019. Vol. 9 (8). P. 43–54. doi: 10.22215/timreview/1260.
49. *Hein A., Schreieck M., Riasanow T., Setzke D.S., Wiesche M., Bohm M., Krcmar H.* Digital platform ecosystems // *Electronic Markets*. 2020. Vol. 30 (1). P. 87–98. doi: 10.1007/s12525-019-00377-4.
50. *Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E.* Platforms as service ecosystem: Lessons from social media // *Journal of Information Technology*. 2020. Vol. 35 (1). P. 25–48. doi: 10.1177/0268396219881462.
51. *Moore J.F.* The Death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems. N. Y.: HarperCollins, 1996. 288 p.
52. *Song A.K.* The digital entrepreneurial ecosystem – A critique and reconfiguration // *Small Business Economics*. 2019. Vol. 53 (3). P. 569–590. doi: 10.1007/s11187-019-00232-y.
53. *Selander L., Henfridsson O., Svahn F.* Capability search and redeem across digital ecosystems // *Journal of Information Technology*. 2013. Vol. 28 (3). P. 183–197. doi: 10.1057/jit.2013.14.
54. *Блануца В.И.* Экономическая связность российских регионов в пространстве Интернет // *Креативная экономика*. 2018. Т. 12, № 5. С. 701–716. doi: 10.18334/ce.12.5.39144.
55. *Блануца В.И.* Цифровая экономика Сибири: территориальные платформы для кластеров // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2019. Т. 13, № 3. С. 1343–1355. doi: 10.21202/1993-047X.13.2019.3.1343-1355.
56. *Perroux F.* Economic space: Theory and application // *Quarterly Journal of Economics*. 1950. Vol. 64 (1). P. 89–104.
57. *Darwent D.F.* Growth poles and growth centers in regional planning – A review // *Environment and Planning A: Economy and Space*. 1969. Vol. 1 (1). P. 5–32. doi: 10.1068/a010005.
58. *Parr J.B.* Growth-pole strategies in regional economic planning: A retrospective view. Part 1. Origins and advocacy // *Urban Studies*. 1999. Vol. 36 (7). P. 1195–1215. doi: 10.1080/0042098993187.
59. *Friedman J.* Regional development policy: A Case study of Venezuel. Boston: MIT Press, 1966. 279 p.
60. *Krugman P.* Increasing returns and economic geography // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99 (3). P. 483–499. doi: 10.1086/261763.
61. *Krugman P.* What’s new about the new economic geography? // *Oxford Review of Economic Policy*. 1998. Vol. 14 (2). P. 7–17.
62. *Fujita M., Krugman P.* The new economic geography: Past, present and the future // *Papers in regional science*. 2003. Vol. 83 (1). P. 139–164. doi: 10.1007/s10110-003-0180-0.

63. *Proost S., Thisse J.-F.* What can be learned from spatial economics? // *Journal of Economic Literature*. 2019. Vol. 57 (3). P. 575–643. doi: 10.1257/jel.20181414.
64. *Di Comite F., Kanacs d'A., Lecca P.* Modeling agglomeration and dispersion in space: The role of labor migration, capital mobility and vertical linkages // *Review of International Economics*. 2017. Vol. 26 (3). P. 555–577. doi: 10.1111/roie.12313.
65. *Akamatsu T., Mori T., Osawa M., Takayama Y.* Spatial scale of agglomeration and dispersion: Theoretical foundation and empirical implications. RIETI Discussion Paper Series 17-E-125. Tokyo: The Research Institute of Economy, Trade and Industry, 2017. 92 p.
66. *Fujita M., Thisse J.-F.* Economics of agglomeration: Cities, industrial location, and regional growth. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002. 466 p.
67. *Viladecans-Marsal E.* Agglomeration economies and industrial location: City-level evidence // *Journal of Economic Geography*. 2004. Vol. 4 (5). P. 565–582. doi: 10.1093/jnlecg/lbh040.
68. *Brulhart M., Sbergami F.* Agglomeration and growth: Cross-country evidence // *Journal of Urban Economics*. 2009. Vol. 65 (1). P. 48–63. doi: 10.1016/j.jue.2008.08.003.
69. *Puga D.* The magnitude and causes of agglomeration economies // *Journal of Regional Science*. 2010. Vol. 50 (1). P. 203–219. doi: 10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x.
70. *Combes P.-P., Duranton G., Gobillon L.* The identification of agglomeration economies // *Journal of Economic Geography*. 2011. Vol. 11 (2). P. 253–266. doi: 10.1093/jeg/lbq038.
71. *Beandry C., Schiffauerova A.* Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate // *Research Policy*. 2009. Vol. 38 (2). P. 318–337. doi: 10.1016/j.respol.2008.11.010.
72. *Picard P.M., Tabuchi T.* Self-organized agglomerations and transport costs // *Economic Theory*. 2010. Vol. 42 (3). P. 565–589. doi: 10.1007/s00199-008-0410-4.
73. *Gaspar J.M., Castro S.B.S.D., Correia-da-Silva J.* Agglomeration patterns in a multi-regional economy without income effects // *Economic Theory*. 2018. Vol. 66 (4). P. 863–899. doi: 10.1007/s00199-017-1065-9.
74. *Мельникова Л.В.* Теоретические аргументы и эмпирическое знание в стратегическом планировании // *Регион: экономика и социология*. 2018. № 2. С. 52–80. doi: 10.15372/REG20180203.
75. *Barbero J., Zofio J.L.* The multiregional core-periphery model: The role of the spatial topology // *Networks and Spatial Economics*. 2016. Vol. 16 (2). P. 469–496. doi: 10.1007/s11067-015-9285-7.
76. *Davelaar E.J., Nijkamp P.* Spatial dispersion of technological innovation. A review. In book: *Innovation behaviour in space and time*. Bertuglia C.S., Lombardo S., Nijkamp P. (Eds.). Berlin: Springer-Verlag, 1997. P. 17–40.
77. *Myint S.* An exploration of spatial dispersion, pattern, and association of socio-economic functional units in an urban system // *Applied Geography*. 2008. Vol. 28 (3). P. 168–188. doi: 10.1016/j.apgeog.2008.02.005.
78. *MacFeely S.* Opportunism over strategy: A history of regional policy and spatial planning in Ireland // *International Planning Studies*. 2016. Vol. 21 (4). P. 377–402. doi: 10.1080/13563475.2016.1162403.
79. *Marot N., Golobic M.* Delivering a national spatial development strategy: A success story? // *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26 (6). P. 1202–1221. doi: 10.1080/09654313.2018.1459502.
80. *Nosek S.* Territorial cohesion storylines in 2014–2020 Cohesion Policy // *European Planning Studies*. 2017. Vol. 25 (12). P. 2157–2174. doi: 10.1080/09654313.2017.1349079.
81. *Rivera P.P., Vazquez F.J.C.* Rethinking the territorial cohesion in the EU: Institutional and functional elements of the concept // *Eastern Journal of European Studies*. 2019. Vol. 10 (2). P. 41–62.
82. *Barro R.J.* Economic growth in a cross section of countries // *The Quarterly Journal of Economics*. 1991. Vol. 106 (2). P. 407–443. doi: 10.2307/2937943.
83. *Barro R.J., Sala-i-Martin X.* Convergence // *Journal of Political Economy*. 1992. Vol. 100 (2). P. 223–251.
84. *Sala-i-Martin X.* Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence // *European Economic Review*. 1996. Vol. 40 (6). P. 1325–1352. doi: 10.1016/0014-2921(95)00029-1.
85. *Bartkowska M., Riedl A.* Regional convergence clubs in Europe: Identification and conditioning factors // *Economic Modelling*. 2012. Vol. 29 (1). P. 22–31. doi: 10.1016/j.econmod.2011.01.013.
86. *Von Lyncker K., Thoennesen R.* Regional club convergence in the EU: Evidence from a panel data analysis // *Empirical Economics*. 2017. Vol. 52 (2). P. 525–553. doi: 10.1007/s00181-016-1096-2.
87. *Marelli E.P., Parisi M.L., Signorelli M.* Economic convergence in the EU and Eurozone // *Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 46 (7). P. 1332–1344. doi: 10.1108/jes-03-2019-0139.

88. Блануца В.И. Перспективные экономические специализации для российских регионов в Стратегии пространственного развития: клубы конвергенции // Экономика. Информатика. 2020. Т. 47, № 2. С. 233–243. doi: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-233-243.
89. Cainelli G., Ganau R. Distance-based agglomeration externalities and neighboring firms' characteristics // *Regional Studies*. 2018. Vol. 52 (7). P. 922–933. doi: 10.1080/00343404.2017.1360482.
90. Kinossian N. Planning strategies and practices in non-core regions: A critical response // *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26 (2). P. 365–375. doi: 10.1080/09654313.2017.1361606.
91. Humer A. Linking polycentricity concepts to periphery: Implications for an integrative Austrian strategic spatial planning practice // *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26 (4). P. 635–652. doi: 10.1080/09654313.2017.1403570.
92. Geissinger A., Laurell C., Sandstrom C., Eriksson K., Nykvist R. Digital entrepreneurship and field condition for institutional change – Investigation the enabling role of cities // *Technological Forecasting and Social Change*. 2019. Vol. 146. P. 877–886. doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.019.
93. Lu Y., Cao K. Spatial analysis of big data industrial agglomeration and development in China // *Sustainability*. 2019. Vol. 11 (6). P. 1–22. doi: 10.3390/SU11061783.
94. De Groot H.L.F., Poot J., Smit M.J. Which agglomeration externalities matter most and why? // *Journal of Economic Surveys*. 2016. Vol. 30 (4). P. 756–782. doi: 10.1111/joes.12112.
95. Freret S., Maguain D. The effects of agglomeration on the tax competition: Evidence from a two-regime spatial panel model on French data // *International Tax and Public Finance*. 2017. Vol. 24 (6). P. 1100–1140. doi: 10.1007/s10797-016-9429-9.
96. Wang B., Sun Y., Wang Z. Agglomeration effect of CO₂ emissions and emissions reduction effect of technology: A spatial econometric perspective based on China's province-level data // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 204. P. 96–106. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.243.
97. Otsuka A. Dynamics of agglomeration, accessibility, and total factor productivity: Evidence from Japanese regions // *Economics of Innovation and New Technology*. 2018. Vol. 27 (7). P. 611–627. doi: 10.1080/10438599.2017.1384110.
98. Liang J., Goetz S.J. Technology intensity and agglomeration economies // *Research Policy*. 2018. Vol. 47 (10). P. 1990–1995. doi: 10.1016/j.respol.2018.07.006.
99. Widya A.H.B., Hartono D., Indraswari K.D., Setyonugroho L.D. Population concentration and productivity in the metropolitan area: Evidence from Indonesia // *International Journal of Economics and Management*. 2019. Vol. 13 (2). P. 453–466.
100. Tao J., Ho C.-Y., Luo S., Sheng Y. Agglomeration economies in creative industries // *Regional Science and Urban Economics*. 2019. Vol. 77. P. 141–154. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.04.002.
101. Gokan T., Kuroiwa I., Nakajima K. Agglomeration economies in Vietnam: A firm-level analysis // *Journal of Asian Economics*. 2019. Vol. 62. P. 52–64. doi: 10.1016/j.asieco.2019.03.002.
102. Bergeaud A., Cette G., Lecat R. Long-term growth and productivity trends: Secular stagnation or temporary slowdown? // *Revue de l'OFCE*. 2018. Vol. 157 (3). P. 37–54. doi: 10.3917/reof.157.0037.
103. Полян П.М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. М.: Изд-во Ин-та географии АН СССР, 1988. 283 с.
104. Блануца В.И. Территориальная структура цифровой экономики России: предварительная делимитация «умных» городских агломераций и регионов // *Пространственная экономика*. 2018. № 2. С. 17–35. doi: 10.14530/se.2018.2.017-035.
105. Suarez-Eiroa B., Fernandez E., Mendez-Martinez G., Soto-Onate D. Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 214. P. 952–961. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.271.
106. Sassanelli C., Rosa P., Rocca R., Terzi S. Circular economy performance assessment methods: A systematic literature review // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 229. P. 440–453. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.019.
107. Winans K., Kendall A., Deng H. The history and current applications of the circular economy concept // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017. Vol. 68. P. 825–833. doi: 10.1016/j.rser.2016.09.123.
108. McDowall W., Geng Y., Huang B., Bartekova E., Bleischwitz R., Turkeli S., Kemp R., Domenech T. Circular economy policies in China and Europe // *Journal of Industrial Ecology*. 2017. Vol. 21 (3). P. 651–661. doi: 10.1111/jiec.12597.
109. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. Vol. 127. P. 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.

110. *Skene K.R.* Circles, spirals, pyramids and cubes: Why the circular economy cannot work // *Sustainability Science*. 2018. Vol. 13. P. 479–492. doi: 10.1007/s11625-017-0443-3.
111. *Zotti J., Bigano A.* Write circular economy, read economy's circularity. How to avoid going in circles // *Economia Politica*. 2019. Vol. 36. P. 629–652. doi: 10.1007/s40888-019-00145-9.
112. *Lieder M., Rashid A.* Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 115. P. 36–51. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042.
113. *Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L.* Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 135. P. 190–201. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.10.034.
114. *Merli R., Preziosi M., Acampora A.* How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 178. P. 703–722. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.12.112.
115. *Bressanelli G., Saccani N., Pigosso D.C.A., Perona M.* Circular economy in the WEEE industry: A systematic literature review and a research agenda // *Sustainable Production and Consumption*. 2020. Vol. 23. P. 174–188. doi: 10.1016/j.spc.2020.05.007.
116. *Wu H.Q., Shi Y., Xia Q., Zhu W.D.* Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-based analysis for the period of 11th five-year-plan // *Resources, Conservation and Recycling*. 2014. Vol. 83. P. 163–175. doi: 10.1016/j.resconrec.2013.10.003.
117. *Jawahir I.S., Bradley R.* Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing // *Procedia CIRP*. 2016. Vol. 40. P. 103–108. doi: 10.1016/j.procir.2016.01.067.
118. *Gbededo M.A., Liyanage K., Garza-Reyes J.A.* Towards a life cycle sustainability analysis: A systematic review of approaches to sustainable manufacturing // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 184. P. 1002–1015. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.310.
119. *Tukker A., Tischner U.* Product-services as a research field: Past, present and future. Reflections from a decade of research // *Journal of Cleaner Production*. 2006. Vol. 14. P. 1552–1556. doi: 10.1016/j.jclepro.2006.01.022.
120. *Sposato P., Preka R., Cappellaro F., Cutaia L.* Sharing economy and circular economy. How technology and collaborative consumption innovations boost closing the loop strategies // *Environmental Engineering and Management Journal*. 2017. Vol. 16 (8). P. 1797–1806. doi: 10.30638/EEMJ.2017.196.
121. *Sari R., Meyliana, Hidayanto A.N., Prabowo H.* Sharing economy in people, process and technology perspective: A systematic literature review // *International Journal of Management*. 2019. Vol. 10 (2). P. 100–116. doi: 10.34218/IJM.10.2.2019.009.
122. *Schlagwein D., Schoder D., Spindeldreher K.* Consolidated, systemic conceptualization, and definition of the “sharing economy” // *JASIST*. 2020. Vol. 71 (7). P. 817–838. doi: 10.1002/asi.24300.
123. *Pieroni M.P.P., McAlloone T.C., Pigosso D.C.A.* Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 215. P. 198–216. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.036.
124. *Centobelli P., Cerchione R., Chiaroni D., Del Vecchio P., Urbinati A.* Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda // *Business Strategy and the Environment*. 2020. Vol. 29 (4). P. 1734–1749. doi: 10.1002/bse.2466.
125. *Turcu C., Gillie H.* Governing the circular economy in the city: Local planning practice in London // *Planning Practice and Research*. 2020. Vol. 35 (1). P. 62–85. doi: 10.1080/02697459.2019.1703335.
126. *Kęblowski W., Lambert D., Bassens D.* Circular economy and the city: An urban political economy agenda // *Culture and Organization*. 2020. Vol. 26 (2). P. 142–158. doi: 10.1080/14759551.2020.1718148.
127. *Aranda-Usón A., Moneva J.M., Portillo-Tarragona P., Llana-Macarulla F.* Measurement of the circular economy in business: Impact and implications for regional policies // *Economics and Policy of Energy and the Environment*. 2018. Vol. 2018 (2). P. 187–205. doi: 10.3280/EFE2018-002010.
128. *Cramer J.M.* The function of transition brokers in the regional governance of implementing circular economy – A comparative case study of six Dutch regions // *Sustainability*. 2020. Vol. 12 (12). P. 1–21. doi: 10.3390/SU12125015.
129. *Jabbour A.B.L.S., Jabbour C.J.C., Filho M.G., Roubaud D.* Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations // *Annals of Operations Research*. 2018. Vol. 270. P. 273–286. doi: 10.1007/s10479-018-2772-8.

130. *Acerbi F., Sassanelli C., Terzi S., Taisch M.* Towards a data-based circular economy: Exploring opportunities from digital knowledge management // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. Vol. 122. P. 331–339. doi: 10.1007/978-3-030-41429-0_33.
131. *Rosa P., Sassanelli C., Urbinati A., Chiaroni D., Terzi S.* Assessing relations between Circular Economy and Industry 4.0: A systematic literature review // *International Journal of Production Research*. 2020. Vol. 58 (6). P. 1662–1687. doi: 10.1080/00207543.2019.1680896.
132. *Pagoropoulos A., Pigosso D.C.A., McAloone T.C.* The emergent role of digital technologies in the circular economy: A review // *Procedia CIRP*. 2017. Vol. 64. P. 19–24. doi: 10.1016/j.procir.2017.02.047.
133. *Hatzivasilis G., Fysarakis K., Soultatos O., Askoxylakis I., Papaefstathiou I., Demetriou G.* The industrial internet of things as an enabler for a circular economy Hy-LP: A novel IIoT protocol, evaluated on a wind park's SDN/NFV-enabled 5G industrial network // *Computer Communications*. 2018. Vol. 119. P. 127–137. doi: 10.1016/j.comcom.2018.02.007.
134. *Unruh G.* Circular economy, 3D printing, and the biosphere rules // *California Management Review*. 2018. Vol. 60 (3). P. 95–111. doi: 10.1177/0008125618759684.
135. *Casado-Vara R., Prieto J., De La Prieta F., Corchado J.M.* How blockchain improves the supply chain: Case study alimentary supply chain // *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 134. P. 393–398. doi: 10.1016/j.procs.2018.07.193.
136. *Berg H., Wilts H.* Digital platforms as market places for the circular economy – requirements and challenges // *Sustainability Management Forum*. 2019. Vol. 27. P. 1–9. doi: 10.1007/s00550-018-0468-9.
137. *Berg H., Wilts H.* Digital platforms as market places for the circular economy – requirements and challenges // *Sustainability Management Forum*. 2019. Vol. 27. P. 1–9. doi: 10.1007/s00550-018-0468-9.
138. *Olugu E., Wong K.Y.* An expert fuzzy rule-based system for closed-loop chain performance assessment in the automotive industry // *Expert Systems with Applications*. 2012. Vol. 39. P. 375–384. doi: 10.1016/j.eswa.2011.07.026.
139. *Huysman S., De Schaepmeester J., Ragaert K., Dewulf J., De Meester S.* Performance indicators for a circular economy: A case study on post-industrial plastic waste // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. Vol. 120. P. 46–54. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.01.013.
140. *Xu J., Li X., Wu D.D.* Optimizing circular economy planning and risk analysis using system dynamics // *Human and Ecological Risk Assessment*. 2009. Vol. 15 (2). P. 316–331. doi: 10.1080/10807030902761361.
141. *Ranta V., Aarikka-Stenroos L., Ritala P., Makinen S.J.* Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 135. P. 70–82. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.017.
142. *Лёу А.* Географическое размещение хозяйства / пер. с англ. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. 455 с.
143. *Sonis M., Hewings G.J.D.* Economic landscapes: Multiplier product matrix analysis for multiregional input-output system // *Hitotsubashi Journal of Economics*. 1999. Vol. 40 (1). P. 59–74. doi: 10.15057/7722.
144. *Plummer P.* Modelling economic landscapes: A geographical perspective // *Regional Studies*. 2003. Vol. 37 (6-7). P. 687–695. doi: 10.1080/0034340032000108778.
145. *Rafiqi P.S.* Evolving economic landscapes: Why new institutional economics matters for economic geography // *Journal of Economic Geography*. 2009. Vol. 9 (3). P. 329–353. doi: 10.1093/jeg/lbn050.
146. *Hachem K.* Shadow banking in China // *Annual Review of Financial Economics*. 2018. Vol. 10. P. 287–308. doi: 10.1146/annurev-financial-110217-023025.
147. *Jean S.* How the COVID-19 pandemic is reshaping the trade landscape and what to do about it // *Intereconomics: Review of European Economic Policy*. 2020. Vol. 55 (3). P. 135–139. doi: 10.1007/s10272-020-0890-4.
148. *Ghossoub E.A., Reed R.R.* Banking competition, production externalities, and the effects of monetary policy // *Economic Theory*. 2019. Vol. 67 (1). P. 91–154. doi: 10.1007/s00199-017-1086-4.
149. *Eichengreen B., Park D., Shin K.* The landscape economic growth: Do middle-income countries differ? // *Emerging Markets Finance and Trade*. 2018. Vol. 54 (4). P. 836–858. doi: 10.1080/1540496X.2017.1419427.
150. *Filculescu A.* The heterogeneous landscape of innovation in female led-businesses – Cross-country comparisons // *Management and Marketing. Challenges for the Knowledge Society*. 2016. Vol. 11 (4). P. 610–623. doi: 10.1515/mmcks-2016-0019.
151. *Batten D.F.* Complex landscapes of spatial interaction // *Annals of Regional Science*. 2001. Vol. 35. P. 81–111. doi: 10.1007/s001680000032.

152. *Fagiolo G., Marengo L., Valente M.* Population learning in a model with random payoff landscapes and endogenous networks // *Computational Economics*. 2005. Vol. 24. P. 383–408. doi: 10.1007/s10614-005-6160-5.
153. *Filatova T., Veen A. van der, Parker D.C.* Land market interaction between heterogeneous agents in a heterogeneous landscape – Tracing the macro-scale effects of individual trade-offs between environmental amenities and disamenities // *Canadian Journal of Agricultural Economics*. 2009. Vol. 57 (4). P. 431–457. doi: 10.1111/j.1744-7976.2009.01164.x.
154. *Lipovska H., Coufalova L., Zidek L.* Homo economicus in the shortage economy // *DANUBE: Law, economics and social issues review*. 2018. Vol. 9 (4). P. 207–226. doi: 10.2478/danb-2018-0013.
155. *Simon H.A.* A behavioral model of rational choice // *Quarterly Journal of Economics*. 1955. Vol. 69 (1). P. 99–118. doi: 10.2307/1884852.
156. *Dopfer K.* The economic agent as rule maker and rule user: Homo Sapiens Oeconomicus // *Journal of Evolutionary Economics*. 2004. Vol. 14 (2). P. 177–195. doi: 10.1007/s00191-004-0189-9.
157. *Miljkovic D.* Rational choice and irrational individuals or simply an irrational theory: A critical review of the hypothesis of perfect rationality // *Journal of Socio-Economics*. 2005. Vol. 34 (5). P. 621–634.
158. *Urbina D.A., Ruiz-Villaverde A.* A critical review of Homo Economicus from five approaches // *American Journal of Economics and Sociology*. 2019. Vol. 78 (1). P. 63–93. doi: 10.1111/ajes.12258.
159. *Parkes D.C., Wellmann M.P.* Economic reasoning and artificial intelligence // *Science*. 2015. Vol. 349 (6245). P. 267–272. doi: 10.1126/science.aaa8403.
160. *Batty M., Axhausen K., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y.* Smart cities of the future // *The European Physical Journal Special Topics*. 2012. Vol. 214. P. 481–518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
161. *Albino V., Berardi U., Dangelico R.M.* Smart cities: Definitions, dimensions, performance and initiatives // *Journal of Urban Technology*. 2015. Vol. 22 (1). P. 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092.
162. *Mora L., Bolici R., Deakin M.* The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis // *Journal of Urban Technology*. 2017. Vol. 24 (1). P. 3–27. doi: 10.1080/10630732.2017.1285123.
163. *Silva B.N., Khan M., Han K.* Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities // *Sustainable Cities and Society*. 2018. Vol. 38. P. 697–713. doi: 10.1016/j.scs.2018.01.053.
164. *Coletta C., Evans L., Heaphy L., Kitchin R.* (eds.) *Creating Smart Cities*. London: Routledge, 2018. 254 p. doi: 10.4324/9781351182409.
165. *Winkowska J., Szpilko D., Pejić S.* Smart city concept in the light of the literature review // *Engineering Management in Production and Services*. 2019. Vol. 11 (2). P. 70–86. doi: 10.2478/emj-2019-0012.
166. *Caragliu A., Bo C. del, Nijkamp P.* Smart cities in Europe // *Journal of Urban Technology*. 2011. Vol. 18 (2). P. 65–82. doi: 10.1080/10630732.2011.601117.
167. *Joss S., Sengers F., Schraven D., Caprotti F., Dayot Y.* The smart city as global discourse: Storylines and critical junctures across 27 cities // *Journal of Urban Technology*. 2019. Vol. 26 (1). P. 3–34. doi: 10.1080/10630732.2018.1558387.
168. *Kourtit K., Nijkamp P.* Smart cities in smart space: A regional science perspective // *Scienze Regionali. Italian Journal of Regional Science*. 2018. Vol. 17 (1). P. 105–114. doi: 10.14650/88819.
169. *Greco I., Cresta A.* From smart cities to smart city-regions: Reflections and proposals // *Proceeding of the International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2017)*, 2017. P. 282–295. doi: 10.1007/978-3-319-62398-6_20.
170. *De Falco S., Angelidou M., Addie J.-P.D.* From the “smart city” to the “smart metropolis”? Building resilience in the urban periphery // *European Urban and Regional Studies*. 2018. Vol. 26 (2). P. 205–223. doi: 10.1177/0969776418783813.
171. *Komninos N., Tsarchopoulos P.* Toward intelligent Thessaloniki: From an agglomeration of apps to smart districts // *Journal of the Knowledge Economy*. 2013. Vol. 4 (2). P. 149–168. doi: 10.1007/s13132-012-0085-8.
172. *Morandi C., Rolando A., Di Vita S.* *From smart city to smart region: Digital services for an internet of places*. Milan: Springer-Verlag, 2016. 103 p. doi: 10.1007/978-3-319-17338-2.
173. *Vanolo A.* Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy // *Urban Studies*. 2014. Vol. 51 (5). P. 883–898. doi: 10.1177/0042098013494427.
174. *Luque-Ayala A., Marvin S.* Developing a critical understanding of smart urbanism? // *Urban Studies*. 2015. Vol. 52(12). P. 2105–2116. doi: 10.1177/0042098015577319.

175. *Cugurullo F.* Exposing smart cities and eco-cities: Frankenstein urbanism and the sustainability challenges of the experimental city // *Environment and Planning A: Economy and Space*. 2018. Vol. 50 (1). P. 73–92. doi: 10.1177/0308518X17738535.
176. *Colantonio E., Cialfi D.* Smart regions in Italy: A comparative study through self-organizing maps // *European Journal of Business and Social Sciences*. 2016. Vol. 5 (9). P. 84–99.
177. *Mikki L., Markkula M., Schaffers H.* (Eds.) Helsinki smart region: Pioneering for Europe 2020. Helsinki: Aalto University, 2014. 45 p.
178. *Ma S., Zhao Y., Tan X.* Exploring smart growth boundaries of urban agglomeration with land use spatial optimization: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city group, China // *Chinese Geographical Science*. 2020. Vol. 30 (4). P. 665–676. doi: 10.1007/s11769-020-1140-1.
179. *Blanutsa V.I., Cherepanov K.A.* Regional information flows: Existing and new approaches to geographical study // *Regional Research of Russia*. 2019. Vol. 9 (1). P. 97–106. doi: 10.1134/S2079970519010039.
180. *Schwenker B., Wulf T.* (Eds.) Scenario-based strategic planning: Developing strategies in an uncertain world. Berlin: Springer, 2013. 214 p.
181. *Alam K., Erdiaw-Kwasie M.O., Shahiduzzaman M., Ryan B.* Assessing regional digital competence: Digital futures and strategic planning implications // *Journal of Rural Studies*. 2018. Vol. 60. P. 60–69. doi: 10.1016/j.jrurstud.2018.02.009.
182. *Тухвинский В.О., Бочечка Г.С.* Перспективы сетей 5G и требования к качеству их обслуживания // *Электросвязь*. 2014. № 11. С. 40–43.
183. *Patwary M.N., Nawaz S.J., Rahman A., Sharma S.K., Rashid M.* The potential short- and long-term disruptions and transformative impacts of 5G and beyond wireless networks: Lessons learnt from the development of a 5G testbed environment // *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 11352–11379. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2964673.
184. *Letaief K.B., Chen W., Shi Y., Zhang J., Zhang Y.-J.A.* The roadmap to 6G: AI empowered wireless networks // *IEEE Communication Magazine*. 2019. Vol. 57 (8). P. 84–90. doi: 10.1109/MCOM.2019.1900271.

Статья поступила в редакцию 02.09.2020, принята к печати 11.11.2020

Сведения об авторе

Блануца Виктор Иванович – доктор географических наук, эксперт РАН по экономическим наукам, ведущий научный сотрудник Института географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук (Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1; e-mail: blanutsa@list.ru).

Acknowledgements

The research was funded under the government assignment (theme registration number AAAA-A17-117041910166-3).

References

1. Polozhikhina M.A. Natsional'nye modeli tsifrovoy ekonomiki [The national models of the digital economy]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy Rossii* [Economic and Social Problems of Russia], 2018, no. 1, pp. 111–154. (In Russian).
2. Yakutin Yu.V. Rossiiskaya ekonomika: strategiya tsifrovoy transformatsii (k konstruktivnoi kritike pravitel'stvennoi programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiiskoi Federatsii») [The Russian economy: A strategy for digital transformation (constructive criticism of the government programme “Digital economy of the Russian Federation”). *Menedzhment i biznes-administririvanie* [Management and Business Administration], 2017, no. 4, pp. 27–52. (In Russian).
3. Makogonova N.V. Riski realizatsii gosudarstvennoi programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiiskoi Federatsii» [Risk of implementation of the government program “Digital economy of the Russian Federation]. *Upravlencheskie nauki v sovremennom mire* [Managerial Sciences in the Modern World], 2018, vol. 1, no. 1, pp. 569–576. (In Russian).

4. Lenchuk E.B., Vlaskin G.A. Formirovanie tsifrovoi ekonomiki v Rossii: Problemy, riski, perspektivy [Formation of the digital economy in Russia: Problems, risks, prospects]. *Vestnik Instituta ekonomiki RAN* [Bulletin of the IE RAS], 2018, no. 5, pp. 9–21. (In Russian).
5. Dukhovnykh D.A., Agafonova M.S. Problemy i riski formirovaniya i razvitiya tsifrovoi ekonomiki v Rossii [Problems and risks of the formation and development of the digital economy in Russia]. *European Journal of Natural History*, 2020, no. 1, pp. 110–114. (In Russian).
6. Dean T.J., Meyer G.D. Industry environments and new venture formations in US manufacturing: A conceptual and empirical analysis of demand determinants. *Journal of Business Venturing*, 1996, vol. 11 (2), pp. 107–132. doi: 10.1016/0883-9026(95)00109-3.
7. Musole M. Property rights, transaction costs and institutional change: Conceptual framework and literature review. *Progress in Planning*, 2009, vol. 71 (2), pp. 43–85. doi: 10.1016/j.progress.2008.09.002.
8. Barra G.M.J., Ladeira M.B. Theories institutional applied to agro industrial systems studies in the context of coffee agribusiness: A conceptual analysis. *REGE – Revista de Gestao*, 2016, vol. 23 (2), pp. 159–171. doi: 10.1016/j.rege.2015.12.005.
9. Yeboah-Assiamah E., Muller K., Domfeh K.A. Institutional assessment in natural resource governance: A conceptual overview. *Forest Policy and Economic*, 2017, vol. 74, pp. 1–12. doi: 10.1016/j.forpol.2016.10.006.
10. Adanu K. Institutional change and economic development: A conceptual analysis of the African case. *International Journal of Social Economics*, 2017, vol. 44 (4), pp. 547–559. doi: 10.1108/IJSE-02-2014-0022.
11. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 2020, vol. 90-91, pp. 1–12. doi: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
12. Di Tommaso M.R., Tassinari M., Bonnini S., Marozzi M. Industrial policy and manufacturing targeting in the US: New methodological tools for strategic policy-making. *International Review of Applied Economics*, 2017, vol. 31 (5), pp. 681–703. doi: 10.1080/02692171.2017.1303036.
13. Mirza S.S., Ahsan T. Corporates' strategic responses to economic policy uncertainty in China. *Business Strategy and the Environment*, 2019, vol. 29 (2), pp. 375–389. doi: 10.1002/bse.2370.
14. Tapscott D. *The Digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence*. New York, McGraw-Hill, 1994. 368 p.
15. D'yachenko O.V. Definititsiya kategorii «tsifrovaya ekonomika» v zaru-bezhnoi i otechestvennoi ekonomicheskoi nauke [Categorical definition of digital economy in foreign and Russian economic theory]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [Economic Revival of Russia], 2019, no. 1, pp. 86–98. (In Russian).
16. Brynjolfsson E. The productivity paradox of information technology. *Communication of the ACM*, 1993, vol. 36 (12), pp. 66–77. doi: 10.1145/163298.163309.
17. Chen S., Xie Z. Is China's e-governance sustainable? Testing Solow IT productivity paradox in China's context. *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, vol. 96, pp. 51–61. doi: 10.1016/j.techfore.2014.10.014.
18. Polak P. The productivity paradox: A meta-analysis. *Information Economics and Policy*, 2017, vol. 38, pp. 38–54. doi: 10.1016/j.infoecopol.2016.11.003.
19. Kaurova O.V., Maloletko A.N., Matraeva L.V., Korol'kova N.A. Opredelenie sostava pokazatelei otsenki urovnya razvitiya tsifrovoi ekonomiki v regione (regional'noi tsifrovoi sredy) [Identifying the indicators of digital economy development for a region (regional digital environment)]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sek-tora ekonomiki* [Fundamental and Applied Research Studies of the Economic Cooperative Sector], 2020, no. 1, pp. 138–149. (In Russian).
20. Stepanova V.V., Ukhanova A.V., Grigorishchin A.V., Yakhyaev D.B. Otsenka tsifrovyykh ekosistem regionov Rossii [Evaluating digital ecosystems in Russia's regions]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecasts], 2019, vol. 12, no. 2, pp. 73–90. doi: 10.15838/esc.2019.2.62.4.
21. Schwab K. *The fourth industrial revolution*. New York, Crown Business, 2017. 192 p.
22. Liao Y., Deschamps S., Loures E.F.R., Ramos L.F.R. Past, present and future of Industry 4.0 – A systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 2017, vol. 55 (1), pp. 3609–3629. doi: 10.1080/00207543.2017.1308576.
23. Dalenogare L.S., Benitez G.B., Ayala N.F., Frank A.G. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 2018, vol. 204, pp. 383–394. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.08.019.

24. Muhuri P.K., Shukla A.K., Abraham A. Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2019, vol. 78, pp. 218–235. doi: 10.1016/j.engappai.2018.11.007.
25. Castelo-Branco I., Cruz-Jesus F., Oliveira T. Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Computers in Industry*, 2019, vol. 107, pp. 22–32. doi: 10.1016/j.compind.2019.01.007.
26. Kuo C.-C., Shyu J.Z., Ding K. Industrial revitalization via industry 4.0 – A comparative policy analysis among China, Germany and the USA. *Global Transition*, 2019, vol. 1, pp. 3–14. doi: 10.1016/j.glt.2018.12.001.
27. Tien J.M. The next industrial revolution: Integrated service and good. *Journal of System Science and System Engineering*, 2012, vol. 21, pp. 257–296. doi: 10.1007/s11518-012-5194-1.
28. Dirican C. The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 195, pp. 564–573. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.134.
29. Wagner D.N. Economics patterns in a world with artificial intelligence. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 2020, vol. 17 (1), pp. 111–131. doi: 10.1007/s4084-019-00157-x.
30. Soni N., Sharma E.K., Singh N., Kapoor A. Artificial intelligence in business: From research and innovation to market deployment. *Procedia Computer Science*, 2020, vol. 167, pp. 2200–2210. doi: 10.1016/j.procs.2020.03.272.
31. Johansson B., Karlsson C., Stough R. (Eds.). *Emerging digital economy: Entrepreneurship, clusters, and policy*. Berlin, Springer-Verlag, 2006. 352 p. doi: 10.1007/3-540-34488-8.
32. Halbert L. Collaborative and collective: Reflexive co-ordination and the dynamics of open innovation in the digital industry clusters of the Paris Region. *Urban Studies*, 2012, vol. 49 (11), pp. 2357–2376. doi: 10.1177/0042098011427186.
33. Gotz M., Jankowska B. Clusters and Industry 4.0 – Do they fit together? *European Planning Studies*, 2017, vol. 25 (9), pp. 1633–1653. doi: 10.1080/09654313.2017.1327037.
34. Nathan M., Vandore E., Voss G. Spatial imaginaries and tech cities: Place-branding East London's digital economy. *Journal of Economic Geography*, 2019, vol. 19 (2), pp. 409–432. doi: 10.1093/jeg/lby018.
35. Parker G.G., van Alstyne M.W., Choudary S.P. *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. New York, W.W. Norton & Company, 2016. 352 p.
36. Spulber D.F. The economics of markets and platforms. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2019, vol. 28 (1), pp. 159–172. doi: 10.1111/jems.12290.
37. Cusumano M.A., Gawer A., Yoffie D.B. *The Business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power*. New York, HarperCollins, 2019. 304 p.
38. Baronian L. Digital platforms and the nature of the firm. *Journal of Economic Issues*, 2020, vol. 54 (1), pp. 214–232. doi: 10.1080/00213624.2020.1720588.
39. Nuccio M., Guerzoni M. Big data: Hell or heaven? Digital platforms and market power in the data-driven economy. *Competition and Change*, 2019, vol. 23 (3), pp. 312–328. doi: 10.1177/1024529418816525.
40. Condorelli D., Padilla J. Harnessing platform envelopment in the digital world. *Journal of Competition Law and Economics*, 2020, vol. 16(2), pp. 143–187. doi: 10.1093/joclec/nhaa006.
41. Eferin Y., Hohlov Y., Rossotto C. Digital platforms in Russia: Competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation. *Digital Policy Regulation and Governance*, 2019, vol. 21 (2), pp. 129–145. doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0065.
42. Lima V. Towards an understanding of the regional impact of Airbnb in Ireland. *Regional Studies, Regional Science*, 2019, vol. 6 (1), pp. 78–91. doi: 10.1080/21681376.2018.1562366.
43. Boutsioukis G., Fasianos A., Petrosilos-Andrianos Y. The spatial distribution of short-term rental listings in Greece: A regional graphic. *Regional Studies, Regional Science*, 2019, vol. 6 (1), pp. 455–459. doi: 10.1080/21681376.2019.1660210.
44. Porter M.E. Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 2000, vol. 14 (1), pp. 15–34. doi: 10.1177/089124240001400105.
45. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, 2016, vol. 16 (1), pp. 1–38. doi: 10.1093/jeg/lbv017.
46. Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M. Industry clusters and regional economic performance: A study across US metropolitan statistical areas. *Economic Development Quarterly*, 2018, vol. 32 (1), pp. 44–59. doi: 10.1177/0891242417752248.

47. Poell T., Nieborg D., Dijck J. van. Platformisatio. *Internet Policy Review*, 2019, vol. 8 (4), pp. 1–13. doi: 10.14763/2019.4.1425.
48. Valdez-De-Leon O. How to develop a digital ecosystem: A practical framework. *Technology Innovation Management Review*, 2019, vol. 9 (8), pp. 43–54. doi: 10.22215/timreview/1260.
49. Hein A., Schreieck M., Riasanow T., Setzke D.S., Wiesche M., Bohm M., Krcmar H. Digital platform ecosystems. *Electronic Markets*, 2020, vol. 30 (1), pp. 87–98. doi: 10.1007/s12525-019-00377-4.
50. Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. Platforms as service ecosystem: Lessons from social media. *Journal of Information Technology*, 2020, vol. 35 (1), pp. 25–48. doi: 10.1177/0268396219881462.
51. Moore J.F. *The Death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York, HarperCollins, 1996. 288 p.
52. Song A.K. The digital entrepreneurial ecosystem – A critique and reconfiguration. *Small Business Economics*, 2019, vol. 53 (3), pp. 569–590. doi: 10.1007/s11187-019-00232-y.
53. Selander L., Henfridsson O., Svahn F. Capability search and redeem across digital ecosystems. *Journal of Information Technology*, 2013, vol. 28 (3), pp. 183–197. doi: 10.1057/jit.2013.14.
54. Blanutsa V.I. Ekonomicheskaya svyaznost' rossiiskikh regionov v pro-stranstve Internet [Economic connectivity of Russian regions in the Internet space]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2018, vol. 12, no. 5, pp. 701–716. (In Russian). doi: 10.18334/ce.12.5.39144.
55. Blanutsa V.I. Tsirovaya ekonomika Sibiri: territorial'nye platformy dlya klasterov [Digital economy of Siberia: Territorial platforms for clusters]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava* [Actual problems of economics and law], 2019, vol. 13, no. 3, pp. 1343–1355. (In Russian). doi: 10.21202/1993-047X.13.2019.3.1343-1355.
56. Perroux F. Economic space: Theory and application. *Quarterly Journal of Economics*, 1950, vol. 64 (1), pp. 89–104.
57. Darwent D.F. Growth poles and growth centers in regional planning – A review. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 1969, vol. 1 (1), pp. 5–32. doi: 10.1068/a010005.
58. Parr J.B. Growth-pole strategies in regional economic planning: A retrospective view. Part 1. Origins and advocacy. *Urban Studies*, 1999, vol. 36 (7), pp. 1195–1215. doi: 10.1080/0042098993187.
59. Friedman J. *Regional development policy: A Case study of Venezuela*. Boston, MIT Press, 1966. 279 p.
60. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 1991, vol. 99 (3), pp. 483–499. doi: 10.1086/261763.
61. Krugman P. What's new about the new economic geography? *Oxford Review of Economic Policy*, 1998, vol. 14 (2), pp. 7–17.
62. Fujita M., Krugman P. The new economic geography: Past, present and the future. *Papers in regional science*, 2003, vol. 83 (1), pp. 139–164. doi: 10.1007/s10110-003-0180-0.
63. Proost S., Thisse J.-F. What can be learned from spatial economics? *Journal of Economic Literature*, 2019, vol. 57 (3), pp. 575–643. doi: 10.1257/jel.20181414.
64. Di Comite F., Kancs d'A., Lecca P. Modeling agglomeration and dispersion in space: The role of labor migration, capital mobility and vertical linkages. *Review of International Economics*, 2017, vol. 26 (3), pp. 555–577. doi: 10.1111/roie.12313.
65. Akamatsu T., Mori T., Osawa M., Takayama Y. *Spatial scale of agglomeration and dispersion: Theoretical foundation and empirical implications. RIETI Discussion Paper Series 17-E-125*. Tokyo, The Research Institute of Economy, Trade and Industry, 2017. 92 p.
66. Fujita M., Thisse J.-F. *Economics of agglomeration: Cities, industrial location, and regional growth*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2002. 466 p.
67. Viladecans-Marsal E. Agglomeration economies and industrial location: City-level evidence. *Journal of Economic Geography*, 2004, vol. 4 (5), pp. 565–582. doi: 10.1093/jnl/ecg/lbh040.
68. Brulhart M., Sbergami F. Agglomeration and growth: Cross-country evidence. *Journal of Urban Economics*, 2009, vol. 65 (1), pp. 48–63. doi: 10.1016/j.jue.2008.08.003.
69. Puga D. The magnitude and causes of agglomeration economies. *Journal of Regional Science*, 2010, vol. 50 (1), pp. 203–219. doi: 10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x.
70. Combes P.-P., Duranton G., Gobillon L. The identification of agglomeration economies. *Journal of Economic Geography*, 2011, vol. 11 (2), pp. 253–266. doi: 10.1093/jeg/lbq038.
71. Beandry C., Schiffauerova A. Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. *Research Policy*, 2009, vol. 38 (2), pp. 318–337. doi: 10.1016/j.respol.2008.11.010.

72. Picard P.M., Tabuchi T. Self-organized agglomerations and transport costs. *Economic Theory*, 2010, vol. 42 (3), pp. 565–589. doi: 10.1007/s00199-008-0410-4.
73. Gaspar J.M., Castro S.B.S.D., Correia-da-Silva J. Agglomeration patterns in a multi-regional economy without income effects. *Economic Theory*, 2018, vol. 66 (4), pp. 863–899. doi: 10.1007/s00199-017-1065-9.
74. Mel'nikova L.V. Teoreticheskie argumenty i empiricheskoe znanie v strategicheskoy planirovani [Theoretical arguments and empirical evidence in strategic planning]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 2018, no. 2, pp. 52–80. (In Russian). doi: 10.15372/REG20180203.
75. Barbero J., Zofio J.L. The multiregional core-periphery model: The role of the spatial topology. *Networks and Spatial Economics*, 2016, vol. 16 (2), pp. 469–496. doi: 10.1007/s11067-015-9285-7.
76. Davelaar E.J., Nijkamp P. Spatial dispersion of technological innovation. A review. In: *Innovation behaviour in space and time*. Bertuglia C.S., Lombardo S., Nijkamp P. (Eds.). Berlin, Springer-Verlag, 1997, pp. 17–40.
77. Myint S. An exploration of spatial dispersion, pattern, and association of socio-economic functional units in an urban system. *Applied Geography*, 2008, vol. 28 (3), pp. 168–188. doi: 10.1016/j.apgeog.2008.02.005.
78. MacFeely S. Opportunism over strategy: A history of regional policy and spatial planning in Ireland. *International Planning Studies*, 2016, vol. 21 (4), pp. 377–402. doi: 10.1080/13563475.2016.1162403.
79. Marot N., Golobic M. Delivering a national spatial development strategy: A success story? *European Planning Studies*, 2018, vol. 26 (6), pp. 1202–1221. doi: 10.1080/09654313.2018.1459502.
80. Nosek S. Territorial cohesion storylines in 2014–2020 Cohesion Policy. *European Planning Studies*, 2017, vol. 25 (12), pp. 2157–2174. doi: 10.1080/09654313.2017.1349079.
81. Rivera P.P., Vazquez F.J.C. Rethinking the territorial cohesion in the EU: Institutional and functional elements of the concept. *Eastern Journal of European Studies*, 2019, vol. 10 (2), pp. 41–62.
82. Barro R.J. Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 1991, vol. 106 (2), pp. 407–443. doi: 10.2307/2937943.
83. Barro R.J., Sala-i-Martin X. Convergence. *Journal of Political Economy*, 1992, vol. 100 (2), pp. 223–251. doi: 10.1086/261816.
84. Sala-i-Martin X. Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence. *European Economic Review*, 1996, vol. 40 (6), pp. 1325–1352. doi: 10.1016/0014-2921(95)00029-1.
85. Bartkowska M., Riedl A. Regional convergence clubs in Europe: Identification and conditioning factors. *Economic Modelling*, 2012, vol. 29 (1), pp. 22–31. doi: 10.1016/j.econmod.2011.01.013.
86. Von Lyncker K., Thoennesen R. Regional club convergence in the EU: Evidence from a panel data analysis. *Empirical Economics*, 2017, vol. 52 (2), pp. 525–553. doi: 10.1007/s00181-016-1096-2.
87. Marelli E.P., Parisi M.L., Signorelli M. Economic convergence in the EU and Eurozone. *Journal of Economic Studies*, 2019, vol. 46 (7), pp. 1332–1344. doi: 10.1108/jes-03-2019-0139.
88. Blanutsa V.I. Perspektivnye ekonomicheskie spetsializatsii dlya rossiiskikh regionov v Strategii prostranstvennogo razvitiya: kluby konvergensii [Perspective economic specializations for the Russian regions in the strategy of spatial development: Convergence clubs]. *Ekonomika. Informatika* [Economics. Information Technologies], 2020, vol. 47, no. 2, pp. 233–243. (In Russian). doi: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-233-243.
89. Cainelli G., Ganau R. Distance-based agglomeration externalities and neighboring firms' characteristics. *Regional Studies*, 2018, Vol. 52 (7), pp. 922–933. doi: 10.1080/00343404.2017.1360482.
90. Kinossian N. Planning strategies and practices in non-core regions: A critical response. *European Planning Studies*, 2018, vol. 26 (2), pp. 365–375. doi: 10.1080/09654313.2017.1361606.
91. Humer A. Linking polycentricity concepts to periphery: Implications for an integrative Austrian strategic spatial planning practice. *European Planning Studies*, 2018, vol. 26 (4), pp. 635–652. doi: 10.1080/09654313.2017.1403570.
92. Geissinger A., Laurell C., Sandstrom C., Eriksson K., Nykvist R. Digital entrepreneurship and field condition for institutional change – Investigation the enabling role of cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, vol. 146, pp. 877–886. doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.019.
93. Lu Y., Cao K. Spatial analysis of big data industrial agglomeration and development in China. *Sustainability*, 2019, vol. 11 (6), pp. 1–22. doi: 10.3390/SU11061783.
94. De Groot H.L.F., Poot J., Smit M.J. Which agglomeration externalities matter most and why? *Journal of Economic Surveys*, 2016, vol. 30 (4), pp. 756–782. doi: 10.1111/joes.12112.
95. Freret S., Maguain D. The effects of agglomeration on the tax competition: Evidence from a two-regime spatial panel model on French data. *International Tax and Public Finance*, 2017, vol. 24 (6), pp. 1100–1140. doi: 10.1007/s10797-016-9429-9.

96. Wang B., Sun Y., Wang Z. Agglomeration effect of CO₂ emissions and emissions reduction effect of technology: A spatial econometric perspective based on China's province-level data. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 204, pp. 96–106. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.243.
97. Otsuka A. Dynamics of agglomeration, accessibility, and total factor productivity: Evidence from Japanese region. *Economics of Innovation and New Technology*, 2018, vol. 27 (7), pp. 611–627. doi: 10.1080/10438599.2017.1384110.
98. Liang J., Goetz S.J. Technology intensity and agglomeration economies. *Research Policy*, 2018, vol. 47 (10), pp. 1990–1995. doi: 10.1016/j.respol.2018.07.006.
99. Widya A.H.B., Hartono D., Indraswari K.D., Setyonugroho L.D. Population concentration and productivity in the metropolitan area: Evidence from Indonesia. *International Journal of Economics and Management*, 2019, vol. 13 (2), pp. 453–466.
100. Tao J., Ho C.-Y., Luo S., Sheng Y. Agglomeration economies in creative industries. *Regional Science and Urban Economics*, 2019, vol. 77, pp. 141–154. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.04.002.
101. Gokan T., Kuroiwa I., Nakajima K. Agglomeration economies in Vietnam: A firm-level analysis. *Journal of Asian Economics*, 2019, vol. 62, pp. 52–64. doi: 10.1016/j.asieco.2019.03.002.
102. Bergeaud A., Cette G., Lecat R. Long-term growth and productivity trends: Secular stagnation or temporary slowdown? *Revue de l'OFCE*, 2018, vol. 157 (3), pp. 37–54. doi: 10.3917/reof.157.0037.
103. Polyan P.M. *Metodika vydeleniya i analiza opornogo karkasa rasseleniya* [Identification and analysis methodology for the basic resettlement framework]. Mosocw, Izd-vo In-ta geografii AN SSSR Publ., 1988. 283 p. (In Russian).
104. Blantsa V.I. Territorial'naya struktura tsifrovoy ekonomiki Rossii: predvaritel'naya delimitatsiya «umnykh» gorodskikh aglomeratsii i regionov [Territorial structure of digital economy of Russia: Preliminary delimitation of 'smart' urban agglomerations and regions]. *Prostranstvennaya ekonomika* [Spatial Economy], 2018, no. 2, pp. 17–35. (In Russian). doi: 10.14530/se.2018.2.017-035.
105. Suarez-Eiroa B., Fernandez E., Mendez-Martinez G., Soto-Onate D. Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 214, pp. 952–961. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.271.
106. Sassanelli C., Rosa P., Rocca R., Terzi S. Circular economy performance assessment methods: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 229, pp. 440–453. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.019.
107. Winans K., Kendall A., Deng H. The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017, vol. 68, pp. 825–833. doi: 10.1016/j.rser.2016.09.123.
108. McDowall W., Geng Y., Huang B., Bartekova E., Bleischwitz R., Turkeli S., Kemp R., Domenech T. Circular economy policies in China and Europe. *Journal of Industrial Ecology*, 2017, vol. 21 (3), pp. 651–661. doi: Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, vol. 127, pp. 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
109. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, vol. 127, pp. 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
110. Skene K.R. Circles, spirals, pyramids and cubes: Why the circular economy cannot work. *Sustainability Science*, 2018, vol. 13, pp. 479–492. doi: 10.1007/s11625-017-0443-3.
111. Zotti J., Bigano A. Write circular economy, read economy's circularity. How to avoid going in circles. *Economia Politica*, 2019, vol. 36, pp. 629–652. doi: 10.1007/s40888-019-00145-9.
112. Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 2016, vol. 115, pp. 36–51. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042.
113. Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, vol. 135, pp. 190–201. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.10.034.
114. Merli R., Preziosi M., Acampora A. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 178, pp. 703–722. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.12.112.
115. Bressanelli G., Sacconi N., Pigosso D.C.A., Perona M. Circular economy in the WEEE industry: A systematic literature review and a research agenda. *Sustainable Production and Consumption*, 2020, vol. 23, pp. 174–188. doi: 10.1016/j.spc.2020.05.007.

116. Wu H.Q., Shi Y., Xia Q., Zhu W.D. Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-based analysis for the period of 11th five-year-plan. *Resources, Conservation and Recycling*, 2014, vol. 83, pp. 163–175. doi: 10.1016/j.resconrec.2013.10.003.
117. Jawahir I.S., Bradley R. Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing. *Procedia CIRP*, 2016, vol. 40, pp. 103–108. doi: 10.1016/j.procir.2016.01.067.
118. Gbededo M.A., Liyanage K., Garza-Reyes J.A. Towards a life cycle sustainability analysis: A systematic review of approaches to sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 184, pp. 1002–1015. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.310.
119. Tukker A., Tischner U. Product-services as a research field: Past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 2006, vol. 14, pp. 1552–1556. doi: 10.1016/j.jclepro.2006.01.022.
120. Sposato P., Preka R., Cappellaro F., Cutaia L. Sharing economy and circular economy. How technology and collaborative consumption innovations boost closing the loop strategies. *Environmental Engineering and Management Journal*, 2017, vol. 16 (8), pp. 1797–1806. doi: 10.30638/EEMJ.2017.196.
121. Sari R., Meyliana, Hidayanto A.N., Prabowo H. Sharing economy in people, process and technology perspective: A systematic literature review. *International Journal of Management*, 2019, vol. 10 (2), pp. 100–116. doi: 10.34218/IJM.10.2.2019.009.
122. Schlagwein D., Schoder D., Spindeldreher K. Consolidated, systemic conceptualization, and definition of the “sharing economy”. *JASIST*, 2020, vol. 71 (7), pp. 817–838. doi: 10.1002/asi.24300.
123. Pieroni M.P.P., McAloone T.C., Pigosso D.C.A. Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 215, pp. 198–216. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.036.
124. Centobelli P., Cerchione R., Chiaroni D., Del Vecchio P., Urbinati A. Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 2020, vol. 29 (4), pp. 1734–1749. doi: 10.1002/bse.2466.
125. Turcu C., Gillie H. Governing the circular economy in the city: Local planning practice in London. *Planning Practice and Research*, 2020, vol. 35 (1), pp. 62–85. doi: 10.1080/02697459.2019.1703335.
126. Kębłowski W., Lambert D., Bassens D. Circular economy and the city: An urban political economy agenda. *Culture and Organization*, 2020, vol. 26 (2), pp. 142–158. doi: 10.1080/14759551.2020.1718148.
127. Aranda-Uson A., Moneva J.M., Portillo-Tarragona P., Llena-Macarulla F. Measurement of the circular economy in business: Impact and implications for regional policies. *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 2018, vol. 2018 (2), pp. 187–205. doi: 10.3280/EFE2018-002010.
128. Cramer J.M. The function of transition brokers in the regional governance of implementing circular economy – A comparative case study of six Dutch regions. *Sustainability*, 2020, vol. 12 (12), pp. 1–21. doi: 10.3390/SU12125015.
129. Jabbour A.B.L.S., Jabbour C.J.C., Filho M.G., Roubaud D. Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 2018, vol. 270, pp. 273–286. doi: 10.1007/s10479-018-2772-8.
130. Acerbi F., Sassanelli C., Terzi S., Taisch M. Towards a data-based circular economy: Exploring opportunities from digital knowledge management. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2020, vol. 122, pp. 331–339. doi: 10.1007/978-3-030-41429-0_33.
131. Rosa P., Sassanelli C., Urbinati A., Chiaroni D., Terzi S. Assessing relations between Circular Economy and Industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 2020, vol. 58 (6), pp. 1662–1687. doi: 10.1080/00207543.2019.1680896.
132. Pagoropoulos A., Pigosso D.C.A., McAloone T.C. The emergent role of digital technologies in the circular economy: A review. *Procedia CIRP*, 2017, vol. 64, pp. 19–24. doi: 10.1016/j.procir.2017.02.047.
133. Hatzivasilis G., Fysarakis K., Soultatos O., Askoxylakis I., Papaefstathiou I., Demetriou G. The industrial internet of things as an enabler for a circular economy Hy-LP: A novel IIoT protocol, evaluated on a wind park’s SDN/NFV-enabled 5G industrial network. *Computer Communications*, 2018, vol. 119, pp. 127–137. doi: 10.1016/j.comcom.2018.02.007.
134. Unruh G. Circular economy, 3D printing, and the biosphere rules. *California Management Review*, 2018, vol. 60 (3), pp. 95–111. doi: 10.1177/0008125618759684.
135. Casado-Vara R., Prieto J., De La Prieta F., Corchado J.M. How blockchain improves the supply chain: Case study alimentary supply chain. *Procedia Computer Science*, 2018, vol. 134, pp. 393–398. doi: 10.1016/j.procs.2018.07.193.

136. Berg H., Wilts H. Digital platforms as market places for the circular economy – requirements and challenges. *Sustainability Management Forum*, 2019, vol. 27, pp. 1–9. doi: 10.1007/s00550-018-0468-9.
137. Olugu E., Wong K.Y. An expert fuzzy rule-based system for closed-loop chain performance assessment in the automotive industry. *Expert Systems with Applications*, 2012, vol. 39, pp. 375–384. doi: 10.1016/j.eswa.2011.07.026.
138. Huysman S., De Schaepmeester J., Ragaert K., Dewulf J., De Meester S. Performance indicators for a circular economy: A case study on post-industrial plastic waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, vol. 120, pp. 46–54. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.01.013.
139. Xu J., Li X., Wu D.D. Optimizing circular economy planning and risk analysis using system dynamics. *Human and Ecological Risk Assessment*, 2009, vol. 15 (2), pp. 316–331. doi: 10.1080/10807030902761361.
140. Ranta V., Aarikka-Stenroos L., Ritala P., Mäkinen S.J. Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, vol. 135, pp. 70–82. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.017.
141. Losch A. Географическое размещение хозяйства. Пер. с англ [Geographical location of a household. Transl. from Eng.]. Moscow, Izd-vo inostranoi literatury Publ., 1959. 455 p. (In Russian).
142. Sonis M., Hewings G.J.D. Economic landscapes: Multiplier product matrix analysis for multiregional input-output system. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 1999, vol. 40 (1), pp. 59–74. doi: 10.15057/7722.
143. Plummer P. Modelling economic landscapes: A geographical perspective. *Regional Studies*, 2003, vol. 37 (6-7), pp. 687–695. doi: 10.1080/0034340032000108778.
144. Rafiqi P.S. Evolving economic landscapes: Why new institutional economics matters for economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2009, vol. 9 (3), pp. 329–353. doi: 10.1093/jeg/lbn050.
145. Hachem K. Shadow banking in China. *Annual Review of Financial Economics*, 2018, vol. 10, pp. 287–308. doi: 10.1146/annurev-financial-110217-023025.
146. Jean S. How the COVID-19 pandemic is reshaping the trade landscape and what to do about it. *Intereconomics: Review of European Economic Policy*, 2020, vol. 55 (3), pp. 135–139. doi: 10.1007/s10272-020-0890-4.
147. Ghossoub E.A., Reed R.R. Banking competition, production externalities, and the effects of monetary policy. *Economic Theory*, 2019, vol. 67 (1), pp. 91–154. doi: 10.1007/s00199-017-1086-4.
148. Eichengreen B., Park D., Shin K. The landscape economic growth: Do middle-income countries differ? *Emerging Markets Finance and Trade*, 2018, vol. 54 (4), pp. 836–858. doi: 10.1080/1540496X.2017.1419427.
149. Filculescu A. The heterogeneous landscape of innovation in female led-businesses – Cross-country comparisons. *Management and Marketing. Challenges for the Knowledge Society*, 2016, vol. 11 (4), pp. 610–623. doi: 10.1515/mmcks-2016-0019.
150. Wentrup R., Ström P., Nakamura H.R. Digital oases and digital deserts in Sub-Saharan Africa. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 2016, vol. 7 (1), pp. 77–100. doi: 10.1108/JSTPM-03-2015-0013.
151. Batten D.F. Complex landscapes of spatial interaction. *Annals of Regional Science*, 2001, vol. 35, pp. 81–111. doi: 10.1007/s001680000032.
152. Fagiolo G., Marengo L., Valente M. Population learning in a model with random payoff landscapes and endogenous networks. *Computational Economics*, 2005, vol. 24, pp. 383–408. doi: 10.1007/s10614-005-6160-5.
153. Filatova T., Veen A. van der, Parker D.C. Land market interaction between heterogeneous agents in a heterogeneous landscape – Tracing the macro-scale effects of individual trade-offs between environmental amenities and disamenities. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 2009, vol. 57 (4), pp. 431–457. doi: 10.1111/j.1744-7976.2009.01164.x.
154. Lipovska H., Coufalova L., Zidek L. Homo economicus in the shortage economy. *DANUBE: Law, economics and social issues review*, 2018, vol. 9 (4), pp. 207–226. doi: 10.2478/danb-2018-0013.
155. Simon H.A. A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of Economics*, 1955, vol. 69 (1), pp. 99–118. doi: 10.2307/1884852.
156. Dopfer K. The economic agent as rule maker and rule user: Homo Sapiens Oeconomicus. *Journal of Evolutionary Economics*, 2004, vol. 14 (2), pp. 177–195. doi: 10.1007/s00191-004-0189-9.
157. Miljkovic D. Rational choice and irrational individuals or simply an irrational theory: A critical review of the hypothesis of perfect rationality. *Journal of Socio-Economics*, 2005, vol. 34 (5), pp. 621–634.

158. Urbina D.A., Ruiz-Villaverde A. A critical review of Homo Economicus from five approaches. *American Journal of Economics and Sociology*, 2019, vol. 78 (1), pp. 63–93. doi: 10.1111/ajes.12258.
159. Parkes D.C., Wellmann M.P. Economic reasoning and artificial intelligence. *Science*, 2015, vol. 349 (6245), pp. 267–272. doi: 10.1126/science.aaa8403.
160. Batty M., Axhausen K., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 2012, vol. 214, pp. 481–518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
161. Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 2015, vol. 22 (1), pp. 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092.
162. Mora L., Bolici R., Deakin M. The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis. *Journal of Urban Technology*, 2017, vol. 24 (1), pp. 3–27. doi: 10.1080/10630732.2017.1285123.
163. Silva B.N., Khan M., Han K. Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 2018, vol. 38, pp. 697–713. doi: 10.1016/j.scs.2018.01.053.
164. Coletta C., Evans L., Heaphy L., Kitchin R. (eds.) *Creating Smart Cities*. London, Routledge, 2018. 254 p. doi: 10.4324/9781351182409.
165. Winkowska J., Szpilko D., Pejić S. Smart city concept in the light of the literature review. *Engineering Management in Production and Services*, 2019, vol. 11 (2), pp. 70–86. doi: 10.2478/emj-2019-0012.
166. Caragliu A., Bo C. del, Nijkamp P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 2011, vol. 18 (2), pp. 65–82. doi: 10.1080/10630732.2011.601117.
167. Joss S., Sengers F., Schraven D., Caprotti F., Dayot Y. The smart city as global discourse: Storylines and critical junctures across 27 cities. *Journal of Urban Technology*, 2019, vol. 26 (1), pp. 3–34. doi: 10.1080/10630732.2018.1558387.
168. Kourtiti K., Nijkamp P. Smart cities in smart space: A regional science perspective. *Scienze Regionali. Italian Journal of Regional Science*. 2018, vol. 17 (1), pp. 105–114. doi: 10.14650/88819.
169. Greco I., Cresta A. From smart cities to smart city-regions: Reflections and proposals. *Proceeding of the International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2017)*, 2017, pp. 282–295. doi: 10.1007/978-3-319-62398-6_20.
170. De Falco S., Angelidou M., Addie J.-P.D. From the “smart city” to the “smart metropolis”? Building resilience in the urban periphery. *European Urban and Regional Studies*, 2018, vol. 26 (2), pp. 205–223. doi: 10.1177/0969776418783813.
171. Komninos N., Tsarchopoulos P. Toward intelligent Thessaloniki: From an agglomeration of apps to smart districts. *Journal of the Knowledge Economy*, 2013, vol. 4 (2), pp. 149–168. doi: 10.1007/s13132-012-0085-8.
172. Morandi C., Rolando A., Di Vita S. *From smart city to smart region: Digital services for an internet of places*. Milan, Springer-Verlag, 2016. 103 p. doi: 10.1007/978-3-319-17338-2.
173. Vanolo A. Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 2014, vol. 51 (5), pp. 883–898. doi: 10.1177/0042098013494427.
174. Luque-Ayala A., Marvin S. Developing a critical understanding of smart urbanism? *Urban Studies*, 2015, vol. 52(12), pp. 2105–2116. doi: 10.1177/0042098015577319.
175. Cugurullo F. Exposing smart cities and eco-cities: Frankenstein urbanism and the sustainability challenges of the experimental city. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2018, vol. 50 (1), pp. 73–92. doi: 10.1177/0308518X17738535.
176. Colantonio E., Cialfi D. Smart regions in Italy: A comparative study through self-organizing maps. *European Journal of Business and Social Sciences*, 2016, vol. 5 (9), pp. 84–99.
177. Mikki L., Markkula M., Schaffers H. (Eds.) *Helsinki smart region: Pioneering for Europe 2020*. Helsinki, Aalto University, 2014. 45 p.
178. Ma S., Zhao Y., Tan X. Exploring smart growth boundaries of urban agglomeration with land use spatial optimization: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city group, China. *Chinese Geographical Science*, 2020, vol. 30 (4), pp. 665–676. doi: 10.1007/s11769-020-1140-1.
179. Blanutsa V.I., Cherepanov K.A. Regional information flows: Existing and new approaches to geographical study. *Regional Research of Russia*, 2019, vol. 9 (1), pp. 97–106. doi: 10.1134/S2079970519010039.
180. Schwenker B., Wulf T. (Eds.) *Scenario-based strategic planning: Developing strategies in an uncertain world*. Berlin, Springer, 2013. 214 p.

181. Alam K., Erdiaw-Kwasie M.O., Shahiduzzaman M., Ryan B. Assessing regional digital competence: Digital futures and strategic planning implications. *Journal of Rural Studies*, 2018, vol. 60, pp. 60–69. doi: 10.1016/j.jrurstud.2018.02.009.

182. Tikhvinskii V.O., Bochechka G.S. Perspektivy setei 5G i trebovaniya k kachestvu ikh obsluzhivaniya [5G network future and their maintenance requirements]. *Elektrosvyaz'* [Electric Connection], 2014, no. 11, pp. 40–43. (In Russian)

183. Patwary M.N., Nawaz S.J., Rahman A., Sharma S.K., Rashid M. The potential short- and long-term disruptions and transformative impacts of 5G and beyond wireless networks: Lessons learnt from the development of a 5G testbed environment. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, pp. 11352–11379. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2964673.

184. Letaief K.B., Chen W., Shi Y., Zhang J., Zhang Y.-J.A. The roadmap to 6G: AI empowered wireless networks. *IEEE Communication Magazine*, 2019, vol. 57 (8), pp. 84–90. doi: 10.1109/MCOM.2019.1900271.

Received September 02, 2020; accepted November 11, 2020

Information about the Author

Blanutzа Viktor Ivanovich – Doctor of Geographical Sciences, A Russian Academy of Sciences expert for economic sciences, Chief Fellow, V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia; e-mail: blanutsa@list.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Блануца В.И. Цифровая экономика Российской Федерации: концептуальный анализ национальной программы // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 4. С. 463–493. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-463-493

Please cite this article in English as:

Blanutzа B.I. Digital economy of the Russian Federation: A conceptual analysis of the national program. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 463–493. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-463-493

РАЗДЕЛ II. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-494-511

УДК 332.14

ББК 65.04

JEL Code R11

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА: ПОДХОДЫ К ОТБОРУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ

Татьяна Викторовна Алферова

ORCID ID: [0000-0003-4961-0435](https://orcid.org/0000-0003-4961-0435), Researcher ID: [P-4224-2017](https://pubs.acronyms.com/ID/P-4224-2017), e-mail: talferova68@mail.ru

Пермский национальный исследовательский университет (Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15)

Оценка устойчивого развития является и самостоятельной областью исследования, и инструментом для подготовки и принятия управленческих решений, касающихся регионального развития. В научной литературе существует достаточное количество трудов, посвященных вопросам отбора показателей для измерения устойчивого развития регионов. Обсуждается возможность создания системы индикаторов, отражающих социальную, экономическую и экологическую сферы устойчивого развития, одновременно пригодных для регионального измерения и межрегионального сравнения. Существенные различия в подходах к отбору показателей оценки устойчивого развития региона усложняют процессы их сопоставимости и практического применения, что актуализирует необходимость систематизации используемых подходов. В связи с вышесказанным целью работы стало рассмотрение принципов отбора измерителей регионального развития, установление закономерностей и отличий при формировании системы оценки устойчивости развития экономики регионов. Новизна исследования заключается: а) в применении метода сравнительного анализа для обоснования принципов отбора показателей, используемых для измерения устойчивого развития регионов; б) в разработке авторской концептуальной модели выбора критериев оценки устойчивого развития регионов. Основными методами исследования стали системный подход, логический и сравнительный анализ. Метод сравнительного анализа применялся по алгоритму «автор – регион (группа регионов) – исследовательская задача – набор индикаторов». Данные обобщались в виде цветовой матрицы, поскольку требовался одновременный учет большого числа характеристик, таких как название показателя, единица измерения, принадлежность к одной или нескольким сферам устойчивого развития, назначение показателя или решаемая исследовательская задача, а также специфики регионов, для которых разрабатывались данные системы индикаторов. Оценивалось соблюдение авторами требований, предъявляемых к показателям, среди которых сопоставимость, соразмерность, соответствие целям устойчивого развития, способность отражать динамику развития и др. Теоретическая значимость статьи заключается в систематизации подходов к оценке устойчивого развития на уровне региона. Практическая значимость – в визуализации принципов группировки показателей для этой оценки. К основным выводам исследования можно отнести: значительный разброс в показателях оценки устойчивого развития регионов, несопоставимость единиц измерения, различия в подходах к обработке данных. Подчеркивается, что это затрудняет процесс измерения устойчивого развития регионов и проведение межрегионального сопоставления. Результаты исследования выступают: формирование перечня показателей, одновременно встречающихся у большинства авторов независимо от региональной принадлежности и решаемой в исследовании задачи, что свидетельствует о реализуемости идеи создания системы универсальных показателей оценки устойчивого развития регионов РФ; разработка концептуальной модели, систематизирующей требования к показателям оценки устойчивого развития региона на целевом, векторном, индикаторном, объектном и системном уровнях анализа. Построенная модель послужила основанием для определения перечня основных требований, которым должны отвечать показатели, используемые для измерения устойчивого развития регионов. Соблюдение данных требований в дальнейшем позволит разработать систему базовых универсальных показателей, пригодную для измерения, сопоставления и принятия управленческих решений для достижения устойчивого развития региональных экономических систем.

Ключевые слова: устойчивое развитие, регион, система показателей, измерение устойчивости, концептуальная модель, принципы отбора показателей, межрегиональное сравнение, эффективные управленческие решения.

© Алферова Т.В., 2020

Данная статья распространяется на условиях лицензии
[Creative Commons - Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION: APPROACHES TO SELECTING EVALUATION INDICATORS

Tatyana V. Alferova

ORCID ID: [0000-0003-4961-0435](https://orcid.org/0000-0003-4961-0435), Researcher ID: [P-4224-2017](https://pubs.rsos.royalsocietypublishing.org/author/P-4224-2017), e-mail: talferova68@mail.ru

Perm State University (15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia)

Sustainable development evaluation is a separate area of research and a tool to prepare and to make management decisions in regional development. There are a lot of academic publications devoted to the selection of the indicators applied to measure the regions' sustainable development. There is an ongoing discussion about the development of a system of indicators reflecting social, economic, and ecological areas of sustainable development applicable to regional evaluation and inter-regional comparison. The approaches are different in their choice of the indicators for the region's sustainable development evaluation, this makes it more difficult to compare and to apply, which urges the need to systematize the applied approaches. In the view of the above, the purpose of the study was to look at the selection principles for the regional development measurement, to find the regularities and differences in working out the evaluation system for the sustainable development of the region's economy. The novelty of the research is as follows: a) a comparative analysis method is applied to reason the selection principles for the indicators used to measure the regions' sustainable development; b) a unique conceptual model for selecting the evaluation criteria of regions' sustainable development is developed. Theoretical importance of the paper lies in systematization of the approaches to the sustainable development evaluation at the regional level. Research's practical value is represented by visualization of the grouping principles for the evaluation indicators. The key methods of the research are a system-based method, logic and comparative analysis. A comparative analysis method was applied to find the regularities and common approaches to measurement indicator selection by the algorithm "author – region (a group of regions) – research purpose – a set of indicators". The data was summarized in a colored matrix as a lot of characteristics should be considered, such as the name of an indicator, unit of measurement, origin of the indicators (one or several areas of sustainable development), purpose of an indicator or a solved research task, as well as the features of the regions which these systems of indicators were prepared for. The research also considers whether the authors adhered to the requirements, such as comparability, proportionality, correspondence with the sustainable development goals, ability to reflect the development dynamics, etc. As a result, the research revealed a significant chaos in the names of the indicators, units of measurement, approaches to data processing, etc. This impedes the evaluation of regions' sustainable development and inter-regional comparisons. However, the research found that a number of indicators applied by many authors are repeated, which makes us claim that this research is likely to have its practical application, while the wording of the key principles contributes into the development of a list of universal key (basic) indicators applicable to evaluate the sustainable development in all regions, with no exception. With this in mind, the paper offers to develop the principles required for the measurement systems and some indicators under the conceptual basis presented as an author's model. The model has several contours and conceptual levels since it unites a list of criteria to be met by the indicators and the algorithm which should be observed in developing these criteria or requirements. Along with this, the requirements to the indicators are developed at the target, vector, indicator, and object levels, while the requirements to the system on the whole are shaped at the system level. Level-based division is conventional since the criteria are closely interrelated. In this case, a level is seen to be a dimension for the criteria and a particular step in the algorithm rather than a hierarchy. The results of the research are as follows: a compiled list of indicators which are met in many publications at the same time with no regard to their origin and research task, which proves that the system of universal indicators for evaluation of the RF regions' sustainable development could be developed; a ready-to-use conceptual model which systematizes the requirements to the evaluation indicators for the region's sustainable development at target, indicator, object, and system levels of analysis. The developed model was used as the basis to define a list of key requirements to the indicators applied to measure the regions' sustainable development. Observation of these requirements in selecting the indicators will further contribute into the development of a system of basic universal indicators applicable for evaluation, comparison and decision making to achieve the sustainable development of the regional economic systems.

Keywords: sustainable development, region, system of indicators, sustainability evaluation, conceptual model, principles of indicators selection, interregional comparison, efficient management decisions.

Введение

Устойчивое развитие – сформировавшаяся за полвека концепция экономического развития, без разрушения природной основы с соблюдением социальной справедливости при производстве и распределении благ.

Для России распространение идей устойчивого развития на уровень регионов началось с «Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию»¹, в которой отмечено, что такой переход «...возможен только в том случае, если будет обеспечено устойчивое развитие всех ее регионов». Обсуждение сбалансированного регионального развития в научных, общественных и политических кругах касается самых различных аспектов от авторских трактовок данного понятия до вопросов измерения и управления. Все они направлены на поиск инструментов достижения целей устойчивого развития, решения проблем, ограничивающих переход экономики к модели устойчивого развития. Накопившийся за эти годы внушительный массив информации требует анализа и систематизации, поскольку разобраться в предлагаемых инструментах становится все сложнее. Большое число методик затрудняет и их практическое применение, что ограничивает возможность поиска и принятия эффективных управленческих решений. Все это обуславливает актуальность данного исследования. Целью работы является рассмотрение принципов отбора показателей, измеряющих степень устойчивого развития регионов, установление закономерностей, отличий при формировании систем оценки.

Вопросы измерения являются лишь частью сложной многоаспектной проблемы обеспечения устойчивого развития регионов, но и они не имеют единого, универсального подхода к решению. Среди наиболее полемичных аспектов можно выделить возможность разработки набора универсальных индикаторов, способных отражать

степень сбалансированности развития отдельных регионов и одновременно пригодных для межрегионального сравнения. Сложность указанной задачи обусловлена тем, что регионы отличаются по своим географическим, климатическим, демографическим, экономическим условиям, ресурсному потенциалу и пр. Помимо этого, регионы могут иметь различные проблемы и стратегические цели, изменяющиеся во времени. Существующие сегодня системы индикаторов хорошо проработаны только для глобального и национальных уровней (индикаторы Комиссии по устойчивому развитию ООН, Программы развития ООН, Программы ООН по окружающей среде, Всемирного банка, Организации экономического сотрудничества и развития, Международного института устойчивого развития, Международной организации по стандартизации и др.), на региональном уровне они, как правило, не стандартизированы. Поэтому всякий раз, когда возникает необходимость оценки, сразу же актуализируется вопрос о разработке системы оценки и выбора необходимых для этого показателей. Решается данная проблема по-разному, исходя из целей, проблем, доступных данных или инструментов оценки. Так, например, могут применяться глобальные системы индикаторов, адаптированные к региональной специфике, системы оценки, сформированные для других регионов, собственные наборы показателей и т. д. Все это приводит к сложности оценки прогресса в достижении устойчивого развития. Указанные сложности не только не снижают интерес к данной проблеме, но и придают ее решению особую значимость. С учетом всего вышесказанного рассмотрим подходы к формированию систем показателей измерения устойчивого развития регионов.

Систематизация показателей оценки уровня устойчивого развития региональной экономики

Исследование проводилось методом сравнительного анализа по алгоритму: «автор – регион (группа регионов) – исследовательская задача – набор показателей». Для визуализации результатов сравнения

¹ О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию: указ Президента РФ от 1 апр. 1996 г. № 440. URL: <http://docs.kodeks.ru/document/9017665> (дата обращения: 25.10.2019).

была использована цветовая матрица (таблица), в которую общим списком вносились все без исключения показатели с сохранением авторских формулировок, их названий и единиц измерения. Принадлежность конкретного показателя конкретной авторской системе измерения выделялась цветом на их пересечении. Это позволило избежать повторного внесения показателя в список при полном совпадении названия и единицы измерения. Цвет ячейки зависел от отнесения автором того или иного показателя к определенной группе (ключевой, дополнительный, специфический) или сфере устойчивого развития (экологической, экономической, социальной и т. д.). Отсутствие показателя в системе измерения у других авторов отмечалось прочерком. К примеру, показатель «Индекс физического объема основных фондов, %» (строка 11) включен в состав трех систем оценки. Такой подход к формированию матрицы также позволил отследить количество совпадений и отразить основные отличия. Кроме того, в матрице отдельной строкой указана исследовательская задача, решаемая каждым автором с

помощью измерения. Одновременно это позволяет установить, влияет ли данный аспект при прочих равных условиях на набор показателей оценки устойчивого развития, например, если объектом исследования является один и тот же регион.

В таблице представлен сокращенный перечень показателей, наглядно отражающий принцип анализа и выявленные тенденции. Нумерация строк сохранена, как в полной версии матрицы.

Результатом поиска закономерностей и общих подходов к отбору показателей измерения должен стать перечень показателей, встречающихся у большинства авторов, который мог бы послужить основой для разработки базовых универсальных индикаторов, пригодных и для измерения на региональном уровне управления, и для межрегионального сравнения. Однако каждый новый набор показателей значительно увеличивал их общий список и в результате достиг 198 единиц, количество же совпадений – напротив. В частности, 52,5% показателей встречаются не более одного раза.

Показатели оценки устойчивого развития регионов*
Evaluation indicators for the sustainable development of the regions

Авторы	Бобылев С.Н.			Мекуш Г.Е.		Голованов Е.Б.	Ускова Т.В.	Пчелинцев О.С.	Третьякова Е.А., Осипова М.Ю.	Дьяков М.	ESG-рейтинг	Богатова И.Б.	Максимов Ю.М., Митяков С.Н.	Дудина Т.Н., Тарасова О.С.	Гутман С.С., Басова А.А.	Р.И. Гарилов, Е.Н. Гарилова		
	Томская область	Самарская область	Костромская область и др.	Кемеровская область	Кемеровская область	Кемеровская область	Челябинская область	Регионы Сев.-Зап. Ф.О.	Регионы РФ (кроме Чечни)	Регионы Урал. и Привол. Ф.О., Пермский край	Камчатский край	Регионы РФ	Самарская область	Нижегородская область	Новосибирская область	Архангельская область	Воронежская область	Томская область
Исследовательская задача																		
Показатели	УР	ЭУР	ЭУ	ИС	КЭР	СПР	УР	УС ЭС	ОРП	УР	ЭО	ОЭР	ЭЭР	УР	УР	УР	УР	УР
1	ВРП на душу населения, тыс. руб./чел.																	
...	...																	
11	Индекс физического объема основных фондов, %																	
...	...																	

Продолжение табл.

Авторы		Регионы																	
		Томская область	Самарская область	Костромская область и др.	Кемеровская область	Кемеровская область	Кемеровская область	Челябинская область	Регионы Сеп.-Зап. Ф.О.	Регионы РФ (кроме Чечни)	Регионы Урал. и Привол. Ф.О., Пермский край	Камчатский край	Регионы РФ	Самарская область	Нижегородская область	Новосибирская область	Архангельская область	Воронежская область	Томская область
Исследовательская задача		УР	ЭУР	ЭУ	ИС	КЭР	СПР	УР	УС	ЭС	ОРП	УР	ЭО	ЭОР	ЭЭР	УР	УР	УР	УР
15	Стоимость основных фондов, млн руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Основные фонды на душу населения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Полная учетная стоимость основных производственных фондов в расчете на душу населения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Общий объем инвестиций, % к ВРП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Всего инвестиций	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Объем инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования, % от ВРП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Удельный вес инвестиций в отрасли с высокой добавленной стоимостью (качество инвестиций)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Доля инвестиций, % ВВП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Инвестиции в основной капитал в расчете на душу населения, тыс. руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
28	Доля отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной промышленной продукции, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Объем отгруженной инновационной продукции, % к ВРП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
37	Индекс развития человеческого потенциала	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
42	Уровень зарегистрированной безработицы, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Уровень общей безработицы, % от экономически активного населения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Численность безработных	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
53	Истинные сбережения, млн руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
62	Среднедушевые денежные доходы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	Среднемесячная заработная плата (начисленная)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
65	Доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, % к общей численности населения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		

Авторы		Регионы										Исследовательская задача									
		Томская область	Самарская область	Костромская область и др.	Кемеровская область	Кемеровская область	Кемеровская область	Челябинская область	Регионы Сев.-Зап. Ф.О.	Регионы РФ (кроме Чечни)	Регионы Урал. и Привол. Ф.О., Пермский край	Камчатский край	Регионы РФ	Самарская область	Нижегородская область	Новосибирская область	Архангельская область	Воронежская область	Томская область		
Показатели		УР	ЭУР	ЭУ	ИС	КЭР	СПР	УР	УС	ЭС	ОРП	УР	ЭО	ЭОР	ЭЭР	УР	УР	УР	УР	УР	
74	Число зарегистрированных преступлений, на 10 000 чел. населения		-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-						
75	Число зарегистрированных преступлений, на 100 000 чел. населения	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
...	...																				
80	Ожидаемая продолжительность жизни, лет, в т. ч. мужчин, женщин		-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-						
...	...																				
101	Выбросы в атмосферу, всего, тыс. т			-	-	-	-		-	-			-		-	-	-	-			
103	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, на душу населения	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-									
...	...																				
108	Сброс загрязненных сточных вод, всего, млн м. куб.		-	-	-	-	-		-	-			-								
...	...																				
132	Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в расчете на душу населения, тыс. т	-	-	-	-	-	-	-	-	-											
134	Площадь особо охраняемых природных территорий, тыс. га		-		-	-		-	-	-	-	-	-	-							
135	Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, тыс. руб.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
...	...																				
140	Природный капитал, млн руб.		-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-							
...	...																				
145	Годовой забор подземных и поверхностных вод	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
...	...																				
171	Расходы консолидированного бюджета региона по статье «Общегосударственные вопросы» по отношению к ВРП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
172	Уровень прозрачности региональной власти и антикоррупционные процедуры	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
173	Качество управления бюджетом	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
174	Качество оценки регулирующего воздействия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
175	Инвестиционная привлекательность и поддержка бизнеса	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								

Окончание табл.

Авторы		Регионы																	
		Томская область	Самарская область	Костромская область и др.	Кемеровская область	Кемеровская область	Кемеровская область	Челябинская область	Регионы Сев.-Зап. Ф.О.	Регионы РФ (кроме Чечни)	Регионы Урал. и Привол. Ф.О., Пермский край	Камчатский край	Регионы РФ	Самарская область	Нижегородская область	Новосибирская область	Архангельская область	Воронежская область	Томская область
Исследовательская задача		УР	ЭУР	ЭУ	ИС	КЭР	СПР	УР	УСЭС	ОРП	УР	ЭО	ОЭР	ЭЭР	УР	УР	УР	УР	УР
176	Поступление налогов и сборов в бюджетную систему в расчете на душу населения	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
177	Распределение собираемых налогов между федеральным и региональными бюджетами	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
178	Отношение поступлений налогов и сборов в бюджеты субъектов РФ к их бюджетным расходам	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	...																		
190	Уровень заболеваемости клещевым энцефалитом, на 100 000 чел. населения		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
191	Уровень заболеваемости болезнью Лайма, на 100 000 чел. населения		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
192	Уровень заболеваемости описторхозом, на 100 000 чел. населения		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
193	Уровень заболеваемости туберкулезом, на 100 000 чел. населения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
<p>Экономическая сфера</p> <p>Социальная сфера</p> <p>Экологическая сфера</p> <p>Управление (качество управления)</p> <p>Инновационная сфера</p> <p>Без деления на сферы устойчивого развития</p> <p>Ключевые индикаторы</p> <p>Дополнительные индикаторы</p> <p>Специфические индикаторы</p>										<p>УР – устойчивое развитие</p> <p>ЭУР – экологически устойчивое развитие</p> <p>ЭУ – экологическая устойчивость</p> <p>ИС – показатель истинных сбережений</p> <p>КЭР – качество экономического роста</p> <p>СПР – состояние природных ресурсов</p> <p>УСЭС – устойчивость социально-экономических систем</p> <p>ОРП – обоснование региональной политики</p> <p>ЭО – воздействие экономических факторов на окружающую среду</p> <p>ОЭР – оценка подверженности регионов социальным и экологическим рискам и степени их нивелирования</p> <p>ЭЭР – эколого-экономическое развитие</p>									

* Представлена сокращенная версия таблицы, которая содержит выборочные показатели, встречающиеся в большинстве проанализированных работ, либо отражающие принципиальные аспекты, рассматриваемые в данной статье.

Прежде всего стоит отметить, что большое число показателей сегодня не является препятствием для их обработки и интерпретации, напротив, центральным звеном цифровой экономики является анализ больших объемов данных, развитие науки *Data Science* и работа в области еще не систематизированных методов и технологий. По мнению Р.А. Перелета [1], за счет мониторинга «зеленых больших данных» включая онлайн-скрининг профильных индикаторов может быть обеспечен переход к зеленой экономике. Сложность состоит в том, что для оценки одних и тех же аспектов разные авторы используют разные варианты одних и тех же показателей (например, строки 18–23 таблицы), и если в пределах одного региона они могут дополнять друг друга, то межрегиональное сравнение они, напротив, затрудняют. Использование при этом разных единиц измерения (например, строки 74, 75 и др.) еще больше усложняет задачу, нарушая при этом один из принципов отбора показателей – соразмерность. Кроме того, в пределах решения одной исследовательской задачи С.Н. Бобылев, Р.И. Гарипов, М.Ю. Осипова, Т.Н. Дудина [2–5] и другие в качестве показателей одновременно предлагают использовать и статистические данные (строки 101, 108, 134 и др.), и индикаторы (строки 20, 28 и др.), и индексы (строки 11, 37, 53 и др.), нарушая принцип сопоставимости. Поясним, что под индикатором мы понимаем наблюдаемую переменную, используемую для описания реальности и выводимую из первичной статистической информации [6; 7]. Под индексом – синтетический индикатор, построенный путем агрегирования других так называемых «базовых» индикаторов [8]. Применение индексов для измерения имеет как преимущества, так и недостатки. Так, *Y. Shi* с соавторами [9] указывают, что гибридные системы, например индекс истинных сбережений, экологический след, индекс развития человеческого потенциала и др., хорошо работают в отношении конкретных критериев, однако имеют ряд ограничений, если применяются в качестве обобщающего показателя оценки. При

этом О.И. Пантелеевой [10] и М.Ю. Дьяковым [11] выбран и реализован для оценки устойчивого развития региона именно данный подход. Что касается целесообразности применения агрегирования как метода концентрирования информации, содержащейся в каждом критерии, в один общий элемент, согласимся с мнением, что, с одной стороны, агрегирование позволяет уменьшить исходное количество показателей, которое необходимо рассматривать при принятии решений, с другой – не позволяет оценить дисбалансы по составляющим индекса без дополнительной декомпозиции. Включение же индексов в состав других систем измерителей делает эти системы еще более сложными для оперативного использования [12], нарушая к тому же такой принцип отбора показателей, как простота.

Состав показателей формируется исходя из представления авторов о возможности достижения устойчивого развития в конкретном регионе в зависимости от проблем или целевых установок. По результатам анализа исследовательских задач, решаемых с помощью набора показателей, можно отметить, что большинство авторов видит достижение устойчивого развития через решение конкретных проблем в конкретный отрезок времени. К примеру, О.С. Пчелинцев [13] к таким относит обоснование региональной политики, поскольку на момент ее разработки это было актуальным для регионов России. С.Н. Бобылев [2] – состояние окружающей среды, так как Самарская область, являясь крупным промышленным регионом России, имеет статус одного из наиболее экологически неблагополучных регионов. Этим же фактором руководствуется И.Б. Богатова [14], оценивая экологически устойчивое развитие Самарской области посредством двух типов показателей природоемкости – удельной величины загрязнений и удельных затрат ресурсов, приходящихся на единицу конечного результата и т. д.

По мнению Г.Е. Мекуш [15], такой подход к формированию системы показателей пригоден только для оценки уже существующего уровня устойчивого разви-

тия, а не продвижения к нему. Это отчасти объясняется еще и общим запросом регионального управления на отслеживание текущей ситуации. Так *I. Sagan* [16] подчеркивает, что для объяснения и понимания разнообразия региональных процессов используются только те характеристики, которые считаются наиболее важными в данный период. Выявленная тенденция идет в разрез с одним из принципов отбора индикаторов, сформулированным *A. Mannis* [17], а именно «иметь отношение к основной цели оценки прогресса на пути к устойчивому развитию». *T. Ramos, S. Pires* [18] также отмечают, что системы измерителей часто не трансформируются в процесс принятия решений в направлении устойчивого развития. В этой связи Г.Е. Мекуш подчеркивает, что вместо проблем набор индикаторов должен оценивать основные факторы экономического роста. Данный подход был использован ею для оценки качества экономического роста Кемеровской области.

Стоит отметить, что возможность оценки прогресса в достижении устойчивого развития интересует многих, однако сами по себе статистические данные или показатели, выводимые из первичной информации, не способны оценить этот прогресс. Вместе с тем они должны соответствовать значению, которое будет оцениваться и отвечать принципам, позволяющим включать их в разные системы оценки. Следовательно, необходимо изучение данного вопроса с точки зрения единиц анализа: стандартизации, характеристик и типов индикаторов, доступности данных, методов разработки систем оценки [18]. По мнению *S. Hong, I. Kweon* и др. [19], следует правильно выбрать показатель, будь он качественный или количественный, номинальный, пропорциональный, последовательный или интервальный. Однако без понимания шкалы индикатора сложно интерпретировать состояние изучаемого явления или процесса на основе измеренных значений. Так, в ESG-рейтинге российских регионов каждому «негативному» индикатору соответствует «парный» индикатор, демонстрирующий степень нивелирования воздействия первого показателя. К приме-

ру, показатель «выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, на душу населения» (строка 103 таблицы) соотносится с показателем «доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве, отходящих от стационарных источников» (строка 132 таблицы). Наличие дисбалансов между ними свидетельствует об игнорировании рисков по данному показателю. Оценить прогресс в развитии также можно с помощью показателей, отражающих динамику, например с помощью временных рядов [5; 20; 21 и др.] или темпа изменения [4] и т. д. Кроме того, относительные показатели позволяют сравнивать регионы между собой. По мнению Т.В. Усковой [20], обеспечить сопоставимость степени регионального развития может единый интегральный показатель, объединяющий все исходные данные. В то же время С.С. Гутман, А.А. Басова и др. [21] отмечают, что использование метода агрегированных индикаторов сопряжено со сложностью взвешивания, т. е. субъективное определение весов исходных показателей приводит к потере их значимости, что влияет на объективность оценки. Независимо от методов, применяемых для последующей обработки показателей они должны быть сопоставимы, соразмерны, давать возможность агрегирования или включения в модели.

Следующий принцип заключается в том, что набор показателей должен охватывать все сферы устойчивого развития региональной системы – социальную, экономическую, экологическую. Данный принцип соблюдается чаще всего, он реализован в большинстве трудов [2–5; 15; 20; 22; 23; 24]. Ю.М. Максимов, С.Н. Митяков, Е.С. Митяков [24] выделяют в отдельную проекцию показатели, характеризующие инновационную деятельность. Характерно, что одни и те же показатели отнесены разными авторами к разным сферам устойчивого развития. К примеру, индекс развития человеческого потенциала (строка 37) Г.Е. Мекуш относит к экономической сфере, Е.А. Третьякова и М.Ю. Осипова – к социальной, а Р.И. Гарипов и Е.Н. Гарипова – одновре-

менно к социальной и экологической. Согласимся с мнением Г.Е. Мекуш [15], что показатели трудно отнести только к одной группе, поэтому в работе Т.Н. Дудиной и О.С. Тарасовой [5] ряд показателей одновременно отнесен к нескольким сферам. Например, ВРП на душу населения является экономическим, социальным и экологическим показателем, уровень зарегистрированной безработицы – экономическим и социальным и т. д. Однако этого недостаточно. Р.И. Гарипов и Е.Н. Гарипова [3], рассматривая индикаторы устойчивого развития для Воронежской и Томской областей, отмечают, что «все они в рамках предлагаемых подходов обладают основным недостатком – невозможностью учета устойчивости в целом». По мнению *P.M. Boulanger*, «базовые показатели – всего лишь кусочки головоломки, в которой важно только целое» [6]. Следовательно, для того чтобы данные методики стали действенным инструментом оценки, необходимо учитывать взаимосвязи и взаимное влияние показателей. Например, использование темпов изменения для оценки сбалансированности, динамической сопоставимости и динамической соподчиненности индикаторов с последующим их сравнением с эталонными значениями [4] или методом каскадирования [21], основанного на принципе согласования целей всех уровней экономических систем и стратегических целей устойчивого развития, или методом построения однофакторных функций для установления просматриваемой связи между экономической деятельностью и степенью загрязнения окружающей среды на макрорегиональном и региональном уровнях [11] и др.

Не менее важным является вопрос количества показателей, необходимых для оценки. С одной стороны, их должно быть достаточно, чтобы оценка была всесторонней и объективной, с другой – количество должно быть ограничено степенью важности и значимости для целей устойчивого развития конкретного региона. Учитывая критику измерения сложных социальных и природных явлений с помощью ограниченного набора индикаторов [25], заметим, что, увеличивая число показателей, мы расши-

ряем границы обзора, но одновременно размываем ориентиры в оценке наиболее значимых аспектов для достижения устойчивого развития.

По мнению С.Н. Бобылева [2], число показателей должно быть ограничено, но иметь возможность дополняться. К примеру, С.Н. Бобылев, Р.И. Гарипов, Т.Н. Дудина [2; 3; 5] предлагают ранжировать показатели по уровням приоритетности и региональной специфики на ключевые, базовые, дополнительные и специфические. Ключевые отражают важнейшие аспекты устойчивого развития, характерные для всех регионов, дополнительные направлены на их детализацию. К специфическим относят показатели, важные или проблемные только для конкретного региона, например уровень заболеваемости клещевым энцефалитом, уровень заболеваемости болезнью Лайма, уровень заболеваемости описторхозом (строки 190–193 таблицы) и пр. Помимо этого, С.Н. Бобылев [2], опираясь на мировой опыт, предлагает две системы ключевых индикаторов – расширенную и сжатую – для лиц, принимающих решения и нуждающихся лишь в самой ключевой информации, которая требует первоочередного внимания.

Как отмечает *A. Mannis* [17], показатели должны быть концептуально хорошо обоснованы. Здесь возникает проблема установления степени их важности для конечной цели, что также требует применения специальных методик. К примеру, *S. Hong* с соавторами [19] для снижения субъективности выбора показателей используют дискриминационный и корреляционный анализ с последующим исключением и исправлением ложных взаимосвязей между ними с помощью частичного корреляционного анализа. *P.M. Boulanger* [6] считает, что сначала нужно определиться с принципом отбора – по актуальности и значимости или по принципу более доступного измерения. Также стоит учесть, что один и тот же параметр можно охарактеризовать разными переменными, например, показатель бедности может быть абсолютным (строки 62–63) и относительным (строка 65) и т. д. Особенно это

касается показателей, не имеющих простых однозначных измерителей, таких как ESG-рейтинг российских регионов¹ (строки 171–175), который рекомендует оценивать уровень транспарентности региональной власти и антикоррупционные процедуры через структуру и качество сайта, открытую и общедоступную публикацию вакансий, информацию о деятельности комиссий по противодействию коррупции, открытую и общедоступную публикацию информации о доходах и т. д.

Поскольку мир постоянно меняется, то контекст устойчивого развития сложно оценить с помощью фиксированной системы показателей. В связи с этим G.A. Tanguay и T. Lutzkendorf [25; 26] акцентируют внимание на необходимости конструировать гибкие наборы показателей, отражающие изменения во времени, путем разделения их на ключевые индикаторы и гибкие индикаторы. Изменение числа проекций и количества показателей в каждой проекции в зависимости от целей исследования и типа социально-экономической системы предлагается Ю.М. Максимовым и др. [24].

Таким образом, на сегодняшний день не существует единого и общепринятого метода выбора показателей, что связано со сложностью и многоаспектностью задач. Тем не менее в данном исследовании была выявлена повторяемость ряда показателей, используемых многими авторами (см. таблицу), среди них ВРП, приходящийся на душу населения, объем инвестиций в основной капитал, доля отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной промышленной продукции, уровень зарегистрированной безработицы, доля населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, число зарегистрированных преступлений, выбросы в атмосферу и сброс загрязненных сточных вод. Дальнейшая обработка показателей в соответствии с рассмотренными принципами, например приведение в соответствие единиц измерения (принцип со-

размерности), значительно сократит общий список показателей и увеличит количество совпадений, при этом будет реализован и принцип сопоставимости. Все это дает основания утверждать, что данное исследование имеет перспективу практической реализации, а формулирование рамочных принципов позволит в дальнейшем сформировать перечень универсальных ключевых (базовых) индикаторов, пригодных для оценки устойчивого развития всех без исключения регионов, которые при необходимости могут быть дополнены специфическими показателями, характеризующими особенности развития конкретного региона.

Принципы отбора базовых показателей для измерения устойчивого развития регионов

Для того чтобы сформировать качественную систему базовых индикаторов измерения устойчивого развития регионов, недостаточно сформулировать требования к отбору показателей. По нашему мнению, сами принципы, предъявляемые к системам измерения и отдельным показателям должны формулироваться в соответствии с концептуальной основой, представленной на рисунке.

Принципы отбора показателей можно рассматривать с нескольких точек зрения, во-первых, как перечень критериев, которым должна отвечать система измерения, т. е. совокупность всех выбранных показателей, во-вторых, как набор требований, предъявляемых к самим показателям, и, в-третьих, как алгоритм, который необходимо соблюдать при формулировании данных критериев или требований. Представленная модель отражает взаимосвязь всех перечисленных условий в единый комплекс с несколькими контурами и концептуальными уровнями. Деление на уровни является условным, поскольку критерии тесно взаимосвязаны и несоблюдение одного из них может существенно повлиять на реализуемость других и, как следствие, на объективность и качество выводов. В данном случае уровень рассматривается не как положение в иерархии, а, скорее, как плоскость рассмотрения критериев и определенный этап в алгоритме.

¹ ESG-рейтинг российских регионов 2020. URL: https://raex-a.ru/rankings/regions/ESG_raiting (дата обращения: 01.10.2020).



Концептуальная основа формулирования требований к показателям оценки устойчивого развития

Conceptual basis for the requirements to the evaluation indicators for the sustainable development

Рассмотрим модель более подробно. К критериям целевого уровня мы относим ориентированность показателей на достижение целей устойчивого развития. Иными словами, это стратегические цели устойчивого развития, выраженные в конкретной количественной форме, например в виде плановых показателей, которые должны быть достигнуты, или эффекта от их достижения и т. д. Формирование показателей целевого уровня следует начинать с анализа национальных и региональных стратегий для определения целей, задач, функций и ресурсов, общих для всех регионов и страны в целом. В каждом регионе существует набор региональных индикаторов, как правило, связанных со стратегиями развития регионов. Отбирать следует наиболее часто используемые региональные индикаторы, которые совпадают с национальными. Показатели, не относящиеся к общим характеристикам, следует исключать из перечня базовых. Отметим, что анализ индикаторов местного уровня также должен сопровождаться сравнением

с региональным набором для определения общих индикаторов для муниципалитетов. Также важно, чтобы они отражали региональные ценности и проблемы.

При этом *T. Lutzendorf* [26] акцентирует внимание на том, что большинство индикаторных систем, ориентированных на результат, измеряют значение показателей в определенный период, следовательно, не позволяют зафиксировать динамические, постоянно меняющиеся аспекты. Соглашаясь с автором, считаем, что нивелировать данное ограничение можно с помощью критериев векторного уровня. В методологии С.Н. Бобылева к такому критерию можно отнести «возможность оценки во временной динамике» [2, с. 12]. Е.А. Третьякова и М.Ю. Осипова [4] реализуют данный принцип комбинированием статического (методом межрегиональных сравнений) и динамического (методом динамических нормативов) подходов. В нашей модели данный принцип обозначен как способность отражать степень продвижения к целевым ориентирам развития,

что, во-первых, предусматривает многообразие возможных решений, а во-вторых, увязывает данный принцип с принципами целевого уровня.

Еще один важный критерий векторного уровня сформулирован в соответствии с ключевой идеей устойчивого развития, подразумевающей экономическое развитие, социальную справедливость и экологическое благополучие. В связи с этим показатели измерения должны описывать экономическую, социальную и экологическую сферы устойчивого развития регионов. Как упоминалось ранее, данный принцип реализован в большинстве исследований. Однако по-прежнему остаются открытыми вопросы количества показателей, необходимых для измерения каждой из сфер, их взаимного влияния и выбора методик для объективной оценки. С этой целью выбранные индикаторы должны соответствовать критериям, формулируемым на следующем индикаторном уровне.

Индикаторный уровень должен представлять собой наиболее обширную группу критериев, которые, помимо вышеперечисленных условий, должны зависеть от методов измерения – индикаторных, индексных, моделирования. Среди требований, сформулированных авторами, к данному уровню можем отнести: «выражение показателей в абсолютных, относительных и удельных величинах [23, с. 3], «достоверность, доступность для восприятия, обоснованность и легкость интерпретации, гибкость» [14, с. 1], «показатели должны быть взаимоисключаемыми; показатели должны быть взаимодополняемыми» [20, с. 42], «актуальность; масштабность применения; доступность для регулярного использования в статистических анализах» [21, с. 36]. На наш взгляд, рассмотренные выше трудности, возникшие при систематизации подходов к отбору показателей, связаны именно с абстрактными, неконкретными требованиями к конкретным количественным измерителям, которые к тому же должны оценивать довольно сложные процессы и явления. В связи с этим нами предложен ряд ключевых критериев, без которых измерение не-

возможно в принципе. В частности, показатели должны быть измеримыми (иметь количественные значения); должны быть понятными, простыми и однозначно определяемыми, т. е. как можно более простыми в исчислении и понимании экономического смысла. Показатели должны быть соразмерными и сопоставимыми, поскольку сравнивать можно только однородные величины. Кроме того, это определяет возможность их использования для дальнейшей агрегации, моделирования пр. Показатели должны соответствовать значению, которое будет оцениваться с точки зрения масштаба, вариативности, структуры.

Критерии следующего объектного уровня влияют на качество показателей индикаторного уровня, поскольку формируют платформу для него, предъявляя требования к исходной информации. К примеру, «сбор данных не должен быть связан с необходимостью организации сложных, дорогостоящих и трудоемких работ» [20, с. 42], «своевременность, масштабность, пригодность для оценки глобальных явлений [14, с. 2], «охват показателями всех процессов регионального развития» [23, с. 3]; «все показатели должны иметь прозрачную природу» [20, с. 42]; «простота доступа, качество данных, рентабельность сбора и предварительной обработки данных, возможность их простого обновления» [9] и т. д. Все вышеизложенное можно описать, по нашему мнению, следующими критериями: быть доступными, т. е. находиться в открытых источниках информации, описывать необходимые объекты и процессы, быть концептуально хорошо обоснованными.

Системный уровень имеет отдельный контур, поскольку содержит требования, предъявляемые к системе измерения, объединяющей показатели, которые, в свою очередь, отвечают всем вышеперечисленным требованиям. В качестве требований, предъявляемых к системе измерения, *Y. Shi* с соавторами [9] приводят необходимость следовать принципам иерархии, простоты, полноты и «работоспособности». Т.В. Ускова указывает, что «при выборе показателей требуется системный подход, принимаю-

щий в расчет взаимодействие подсистем» [20, с. 42]. Е.А. Третьякова и М.Ю. Осипова называют «принцип содержательного соответствия управляющего воздействия управляемому процессу, который предусматривает разработку управленческих решений, адекватных текущему состоянию системы» [4, с. 81] и т. д. Для отбора базовых индикаторов мы предлагаем следующие критерии: иметь ограниченное количество, остающееся открытым и адаптируемым к будущим разработкам, и описывать направления возможных управленческих воздействий для достижения устойчивого развития региона. Данный принцип логически связан с основным принципом целевого уровня, следовательно, для его практической реализации необходимо соотносить целевые ориентиры с результатами измерения и разработать управленческие решения. Кроме того, важное дополнение высказано А. Mascarenhas с соавторами: «Крайне важно, чтобы это предложение было оценено местными заинтересованными сторонами» [27]. С этой целью ими предлагаются такие критерии, как общая полезность, точность, достоверность и осуществимость.

В целом подходы к разработке систем оценки устойчивого развития можно разделить на нисходящие и восходящие [19]. Подход «сверху вниз» основан на экспертных знаниях и заключается в разработке набора показателей экспертами. Подход «снизу вверх», напротив, предполагает создание системы оценки с участием граждан и различных заинтересованных сторон – науки, государственного управления, бизнеса. Такой подход позволяет учитывать степень дисбаланса целей и результатов их деятельности.

В качестве обобщающих выводов отметим, что выявленные нами отличия в наборах показателей, помимо региональной специфики, связаны с отсутствием общего видения на применение имеющихся данных, наборов показателей и общей системы измерения устойчивого развития регионов.

Заключение

Цель работы заключалась в рассмотрении принципов отбора измерителей регионального развития, установлении закономерностей, отличий при формировании систем оценки. Новизна исследования состоит в применении метода сравнительного анализа для обоснования принципов отбора показателей, используемых для измерения устойчивого развития регионов, и разработке авторской концептуальной модели выбора критериев, предъявляемых к показателям.

Теоретическая значимость работы заключается в систематизации подходов к оценке устойчивого развития на уровне региона. Практическая значимость – в визуализации принципов группировки показателей для этой оценки.

Следует отметить, что на сегодняшний день не существует единого общепринятого метода выбора показателей, как не существует единого метода формирования систем индикаторов или методов их объединения в интегральные показатели. Как правило, все зависит от особенностей региона и особенностей решаемой исследовательской задачи. И те, и другие измерители, как и сам процесс измерения, очень важны, поскольку способствуют переводу теоретических (абстрактных) концепций в наблюдаемые переменные, что позволяет: а) подвергать научные гипотезы эмпирической проверке; б) проводить объективную оценку реальной ситуации и делать обоснованные прогнозы; в) принимать взвешенные управленческие решения.

Также отмечено, что у каждого метода оценки есть свои преимущества и недостатки. Субъективный подбор показателей влияет на конечные результаты, кроме того, выводы, сделанные с использованием различных систем измерения, часто бывают совершенно разными.

Выявленная повторяемость ряда показателей, используемых многими авторами независимо от цели исследования или региона, дало основание считать, что разработка системы универсальных измерителей возможна. Помимо внутри- и межрегионального применения, она может

служить первым этапом в разработке комплексной системы оценки, интегрированной в систему более высокого порядка – национальную, глобальную и т. д. Однако для того, чтобы наборы измерителей стали действенным инструментом оценки, необходимо соблюдать ряд принципов, кото-

рые и были сформулированы на основе авторской концептуальной модели. Соблюдение данных требований при отборе показателей позволит в дальнейшем разработать систему базовых универсальных показателей измерения устойчивого развития регионов.

Список литературы

1. *Перелет Р. А.* Экологические аспекты цифровой экономики // Мир новой экономики. 2018. Т. 12, № 4. С. 39–45. doi: 10.26794/2220-6469-2018-12-4-39-45
2. *Бобылев С.Н.* Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение. М.: Акрополь, ЦПЭР, 2007. 60 с.
3. *Гарипов Р.И., Гарипова Е.Н.* К вопросу об оценке устойчивого развития региональной экономической системы // Управление в современных системах. 2013. № 1. С. 29–43.
4. *Третьякова Е.А., Осипова М.Ю.* Сочетание статического и динамического подходов в оценке устойчивого развития региональных социально-экономических систем // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2016. № 2 (29). С. 79–92. doi: 10.17072/1994-9960-2016-2-79-92.
5. *Дудина Т.Н., Тарасова О.С.* Устойчивое территориальное развитие Новосибирской области: подходы к разработке индексов и индикаторов // Статистика – язык цифровой цивилизации: сб. докладов междунар. науч.-практ. конф. «II Открытый российский статистический конгресс», 4–6 декабря 2018 г. Ростов н/Д: АзовПринт, 2018. С. 424–429.
6. *Boulanger P.M.* Sustainable development indicators: a scientific challenge, a democratic issue // Open Edition Journals. 2008 Vol. 1, № 1. URL: <https://journals.openedition.org/sapiens/166> (дата обращения: 28.10.2020).
7. *Корчагина Е.В.* Методы оценки устойчивого развития региональных социально-экономических систем // Проблемы современной экономики. 2012. № 1 (41). С. 67–71.
8. *Atkinson T., Cantillon B., Marlier E., Nolan B.* Social indicators: The EU and social inclusion. Oxford University Press, 2002. 256 p. doi: 10.1093/0199253498.001.0001.
9. *Shi Y., Ge X., Yuan X., Wang Q., Kellett J., Li F., Ba K.* An integrated indicator system and evaluation model for regional sustainable development // Sustainability. 2019. № 11 (7). P. 2183. doi: 10.3390/su11072183 (дата обращения: 01.11.2020).
10. *Пантелеева О.И.* Применение индикаторов устойчивого развития на региональном и муниципальном уровне // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 22 (157). С. 39–47.
11. *Дьяков М.Ю.* О некоторых функциональных зависимостях в региональных экстерналиях // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2020. № 1. С. 106–121.
12. *Калиновский П.С., Емельянова Н.С., Менюк Е.Н.* Подходы к построению критериев устойчивого развития в работах М.З. Згуровского // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2015. Т. 1 (11), вып. 2. С. 20–31.
13. *Пчелинцев О.С.* Проблемы социально-экономического обоснования региональной политики // Проблемы прогнозирования. 2002. № 1. С. 3–23.
14. *Богатова И.Б.* Оценка индикаторов устойчивого развития на территории Самарской области // Вестник Волжского университета имени В.Н. Татищева. 2017. Т. 1, № 1. С. 1–7.
15. *Мекуш Г.Е.* Подходы к разработке индикаторов устойчивого развития на региональном уровне // География и природные ресурсы. 2006. № 1. С. 18–24.
16. *Sagan I.* Contemporary regional studies – theory, methodology and practice // Regional and Local Studies. 2004. № 2 (16). P. 25–39. URL: <http://studreg.uw.edu.pl/en/archive,wspolczesne-studia-regionalne-teoria-i-metodologia-a-takze-praktyka> (дата обращения: 01.11.2020).
17. *Mannis A.* Indicators of sustainable development // Environmental Software and Services. URL: <https://www.ess.co.at/GAIA/Reports/indics.html> (дата обращения: 01.11.2020).
18. *Ramos T., Pires S.M.* Sustainability assessment: The role of indicators // Sustainability assessment tools in higher education institutions: Mapping trends and good practices around the world. Springer: Cham, Switzerland, 2013. P. 81–99. doi: 10.1007/978-3-319-02375-5_5.

19. Hong S., Kweon I., Lee B.H., Kim H. Indicators and assessment system for sustainability of municipalities: A Case study of South Korea's assessment of sustainability of cities (ASC) // Sustainability. 2019. № 11 (23). P. 6611. doi: 10.3390/su11236611 (дата обращения: 02.03.2020).
20. Ускова Т.В. Управление устойчивым развитием региона. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2009. 355 с.
21. Гутман С.С., Басова А.А. Индикаторы устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации: проблемы выбора и измерения // Арктика: экология и экономика. 2017. № 4 (28). С. 32–48. doi: 10.25283/2223-4594-2017-4-32-48.
22. Данилов Н.Н., Иноземцева Л.П., Чернова Е.С. Методика применения математической модели оптимального управления в исследовании вопросов устойчивого развития экономического региона // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 45 (372). С. 17–28.
23. Голованов Е.Б. Методический подход в оценке устойчивого развития региональной экономики // Современные технологии управления. 2015. № 3 (51). URL: <https://sovman.ru/article/5104/> (дата обращения: 02.11.2020).
24. Максимов Ю.М., Митяков С.Н., Митяков Е.С. Система показателей устойчивого развития региона // Экономика региона. 2011. № 2. С. 226–231.
25. Tanguay G.A., Rajaonson J., Lefebvre J.F., Lanoie P. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators // Ecological Indicators. 2010. № 10. P. 407–418.
26. Lutzendorf T., Balouktsi M. Assessing a sustainable urban development: Typology of indicators and sources of information // Procedia Environmental Sciences. 2017. № 38. P. 546–553. doi: 10.1016/j.proenv.2017.03.122.
27. Mascarenhas A., Coelho P., Subtil E., Ramos T. The role of common local indicators in regional sustainability assessment // Ecological Indicators. 2010. № 10 (3). P. 646–656. doi: 10.1016/j.ecolind.2009.11.003.

Статья поступила в редакцию 10.08.2020, принята к печати 09.12.2020

Сведения об авторе

Алферова Татьяна Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, Пермский государственный национальный исследовательский университет (Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: talferova68@mail.ru).

References

1. Perelet R. A. Ekologicheskie aspekty tsifrovoi ekonomiki [Environmental issues in a digital economy]. *Mir novoi ekonomiki* [The World of New Economy], 2018, vol. 12, no. 4, pp. 39–45. (In Russian). doi: 10.26794/2220-6469-2018-12-4-39-45.
2. Bobylev S.N. *Indikatoriy ustoichivogo razvitiya: regional'noe izmerenie* [Indicators of sustainable development: Regional dimension]. Moscow, Akropol', TsPER Publ., 2007. 60 p. (In Russian).
3. Garipov R.I., Garipova E.N. K voprosu ob otsenke ustoichivogo razvitiya regional'noi ekonomicheskoi sistemy [On the assessment of sustainable development of regional economic systems]. *Upravlenie v sovremennykh sistemakh* [Management in Modern Systems], 2013, no. 1, pp. 29–43. (In Russian).
4. Tret'yakova E.A., Osipova M.Yu. Sochetanie staticheskogo i dinamicheskogo podkhodov v otsenke ustoichivogo razvitiya regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem [Combination of static and dynamic approaches to assessing sustainable development of regional socio-economic systems]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. «Ekonomika»* [Perm University Herald. Economy], 2016, no. 2 (29), pp. 79–92. doi: 10.17072/1994-9960-2016-2-79-92.
5. Dudina T.N., Tarasova O.S. Ustoichivoe territorial'noe razvitie Novosibirskoi oblasti: podkhody k razrabotke indeksov i indikatorov [Sustainable territorial development of the Novosibirsk region: Approaches to the development of indices and indicators]. *Statistika – yazyk tsifrovoi tsivilizatsii: sb. dokladov mezhdunarod. nauchno-prakt. konf. «II Otkrytiy rossiiskii statisticheskii kongress», 4–6 dekabrya 2018 g.* [Statistics – the language of digital civilization: Proceedings of the international scientific and practical conference “II Open Russian Statistical Congress”, 4–6 December 2018]. Rostov-on-Don, Izd-vo «AzovPrint» Publ., 2018, pp. 424–429. (In Russian).

6. Boulanger P.M. Sustainable development indicators: A scientific challenge, a democratic issue. *Open Edition Journals*, 2008, vol. 1, no. 1. Available at: <https://journals.openedition.org/sapiens/166> (accessed 28.10.2020).
7. Korchagina E.V. Metody otsenki ustoichivogo razvitiya regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem [Assessment methods for sustainable development in regional socio-economic systems]. *Problemy sovremennoi ekonomiki* [Problems of Modern Economics], 2012, no. 1 (41), pp. 67–71. (In Russian).
8. Atkinson T., Cantillon B., Marlier E., Nolan B. *Social indicators: The EU and social inclusion*. Oxford University Press, 2002. 256 p. doi: 10.1093/0199253498.001.0001.
9. Shi Y., Ge X., Yuan X., Wang Q., Kellett J., Li F., Ba K. An integrated indicator system and evaluation model for regional sustainable development. *Sustainability*, 2019, no. 11 (7), pp. 2183. doi: 10.3390/su11072183.
10. Panteleeva O.I. Primenenie indikatorov ustoichivogo razvitiya na regional'nom i munitsipal'nom urovne [Application of sustainable development indicators at regional and municipal level]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2010, no. 22 (157), pp. 39–47. (In Russian).
11. D'yakov M.Yu. O nekotorykh funktsional'nykh zavisimostyakh v regional'nykh eksternaliyakh [On some functional dependencies in regional externalities]. *Izvestiya DVFU. Ekonomika i upravlenie* [The Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management], 2020, no. 1, pp. 106–121. (In Russian).
12. Kalinovskii P.S., Emel'yanova N.S., Menyuk E.N. Podkhody k postroeniyu kriteriev ustoichivogo razvitiya v rabotakh M.Z. Zgurovskogo [The approaches to the elaboration of sustainable development criteria in the works of M. Zgurovsky]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov* [Geopolitics and Ecodynamics of Regions], 2015, vol. 1 (11), iss. 2, pp. 20–31. (In Russian).
13. Pchelintsev O.S. Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo obosnovaniya regional'noi politiki [Problems of socio-economic justification of regional policy]. *Problemy prognozirovaniya* [Studies on Russian Economic Development], 2002, no. 1, pp. 3–23. (In Russian).
14. Bogatova I.B. Otsenka indikatorov ustoichivogo razvitiya na territorii Samarskoi oblasti [Assessment of sustainable development's indicator in Samara region]. *Vestnik Volzhskogo universiteta imeni V.N. Tatishcheva* [Bulletin of V.N. Tatishchev Volzhsky University], 2017, vol. 1, no. 1, pp. 1–7. (In Russian).
15. Mekush G.E. Podkhody k razrabotke indikatorov ustoichivogo razvitiya na regional'nom urovne [Approaches to working out sustainable development indicators at a regional level]. *Geografiya i prirodnye resursy* [Geography and National Resources], 2006, no. 1, pp. 18–24. (In Russian).
16. Sagan I. Contemporary regional studies – theory, methodology and practice. *Regional and Local Studies*, 2004, no. 2 (16), pp. 25–39. Available at: <http://studreg.uw.edu.pl/en/archive,wspolczesne-studia-regionalne--teoria-i-metodologia-a-takze-praktyka> (accessed 01.11.2020).
17. Mannis A. Indicators of sustainable development. *Environmental Software and Services*. Available at: <https://www.ess.co.at/GAIA/Reports/indics.html> (accessed 01.11.2020).
18. Ramos T., Pires S.M. Sustainability assessment: The role of indicators. *Sustainability assessment tools in higher education institutions: Mapping trends and good practices around the world*. Springer, Cham, Switzerland, 2013, pp. 81–99. doi: 10.1007/978-3-319-02375-5_5.
19. Hong S., Kweon I., Lee B.H., Kim H. Indicators and assessment system for sustainability of municipalities: A Case study of South Korea's assessment of sustainability of cities (ASC). *Sustainability*, 2019, no. 11 (23), p. 6611. doi: 10.3390/su11236611.
20. Uskova T.V. *Upravlenie ustoichivym razvitiem regiona* [Region's sustainable development management]. Vologda, ISERT RAN Publ., 2009. 355 p. (In Russian).
21. Gutman S.S., Basova A.A. Indikatory ustoichivogo razvitiya Arkticheskoi zony Rossiiskoi Federatsii: problemy vybora i izmereniya [Indicators of sustainable development of Russian Federation Arctic zone: Problems of selection and measurement]. *Arktika: ekologiya i ekonomika* [Arctic: Ecology and Economy], 2017, no. 4 (28), pp. 32–48. (In Russian). doi: 10.25283/2223-4594-2017-4-32-48.
22. Danilov N.N., Inozemtseva L.P., Chernova E.S. Metodika primeneniya matematicheskoi modeli optimal'nogo upravleniya v issledovanii voprosov ustoichivogo razvitiya ekonomicheskogo regiona [Technique of mathematical model application for optimal management when studying the sustainable development issues of economic region]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2014, no. 45 (372), pp. 17–28. (In Russian).

23. Golovanov E.B. Metodicheskiy podkhod v otsenke ustoichivogo razvitiya regional'noi ekonomiki [Methodological approach in assessing sustainable development of regional economy]. *Sovremennye tekhnologii upravleniya* [Modern Management Technology], 2015, no. 3 (51). Available at: <https://sovman.ru/article/5104/> (accessed 02.11.2020).

24. Maksimov Yu.M., Mityakov S.N., Mityakov E.S. Sistema pokazatelei ustoichivogo razvitiya regiona [System of region's sustainable development indicators]. *Ekonomika regiona* [Economy of Region], 2011, no. 2, pp. 226–231. (In Russian).

25. Tanguay G.A., Rajaonson J., Lefebvre J.F., Lanoie P. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. *Ecological Indicators*, 2010, no. 10, pp. 407–418.

26. Lutzendorf T., Balouktsi M. Assessing a sustainable urban development: Typology of indicators and sources of information. *Procedia Environmental Sciences*, 2017, no. 38, pp. 546–553. doi: 10.1016/j.proenv.2017.03.122.

27. Mascarenhas A., Coelho P., Subtil E., Ramos T. The role of common local indicators in regional sustainability assessment. *Ecological Indicators*, 2010, no. 10 (3), pp. 646–656. doi: 10.1016/j.ecolind.2009.11.003.

Received August 10, 2020; accepted December 09, 2020

Information about the Author

Alferova Tatyana Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Management, Perm State University (15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia; e-mail: talferova68@mail.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Алферова Т.В. Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 4. С. 494–511. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-494-511

Please cite this article in English as:

Alferova T.V. Sustainable development of the region: Approaches to selecting evaluation indicators. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 494–511. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-491-511

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-512-550

УДК 332.14

ББК 65.049

JEL Code R1

РОЛЬ ИНДУСТРИАЛЬНОГО КЛАСТЕРА В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА: СИСТЕМНО-АГЛОМЕРАЦИОННЫЙ ПОДХОД И МЕХАНИЗМ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ

Дмитрий Александрович Кощев^{a, b}

ORCID ID: [0000-0002-4454-024X](https://orcid.org/0000-0002-4454-024X), Researcher ID: [W-3764-2017](https://orcid.org/W-3764-2017), e-mail: DAKoshcheev@hse.ru

Елена Андреевна Третьякова^a

ORCID ID: [0000-0002-9345-1040](https://orcid.org/0000-0002-9345-1040), Researcher ID: [M-7494-2017](https://orcid.org/M-7494-2017), e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru

^a Пермский государственный национальный исследовательский университет
(Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15)

^b Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(Россия, 614070, г. Пермь, ул. Бульвар Гагарина, 37)

Среди концепций и моделей конкурентного отраслевого развития территорий в последние тридцать лет наибольшее распространение в практике регионального администрирования получил кластерный подход. Феномену индустриального кластера и его значению для стимулирования социально-экономического развития территорий посвящен широкий пласт научной литературы, однако механизм взаимовлияния индустриального кластера и региональной социально-экономической системы недостаточно глубоко исследован. В итоге лица, ответственные за реализацию кластерной политики на уровне административно-территориальных единиц, не обладают достаточной теоретико-методической базой, позволяющей идентифицировать преимущества кластерного развития территорий, а также выделить негативные эффекты кластеризации на начальном этапе возникновения и нивелировать их. Одна из ключевых причин относительно слабой изученности механизма бинаправленного воздействия индустриального кластера и социально-экономической среды региона кроется в специфике самих теоретических подходов к исследованию кластеров, которые учитывают либо социально-экономический (системный, институциональный и сетевой подходы), либо географический (агломерационный, классический и административный подходы) аспект данного феномена. Целью данного исследования является моделирование механизма взаимовлияния социально-экономической среды региона и индустриального кластера с учетом синтеза социально-экономического и географического аспектов кластеризации на основе авторского системно-агломерационного подхода. Для систематизации и структуризации концептуальных положений кластерной теории предложен алгоритм реализации системно-критериального подхода к анализу теоретических концепций, исследующих взаимовлияние региона и индустриального кластера. На основе его применения выделено шесть подходов, характеризующих развитие кластерной теории, охарактеризована специфика данных подходов в контексте русскоязычного и англоязычного экономических дискурсов. В ходе изучения эволюции научных подходов установлено, что ни один из них не дает комплексной характеристики процесса взаимовлияния региональной социально-экономической среды и индустриального кластера. С целью восполнения этого пробела предложен системно-агломерационный подход, охватывающий как социально-экономический, так и географический аспекты взаимовлияния рассматриваемых систем. На основе авторского подхода сформирована концептуальная модель механизма, раскрывающая сущность генезиса негативных и позитивных эффектов кластеризации и открывающая в перспективе широкие возможности для оказания своевременного управленческого воздействия на них. Предложенный системно-агломерационный подход и механизм взаимовлияния региональной социально-экономической среды и индустриального кластера могут быть использованы специалистами в области регионального администрирования, а также исследователями при формировании и изучении основ региональной кластерной политики. Перспективы исследования составляет разработка инструментария оценки и прогнозирования эффектов формирования индустриальных кластеров в промышленно развитых регионах с целью выбора эффективных мер кластерной политики на региональном уровне.

Ключевые слова: индустриальный кластер, региональная экономика, механизм взаимовлияния, кластерная теория, системно-агломерационный подход, социально-экономическая среда региона, эффекты кластеризации, кластерная политика, публикационная активность.

© Кощев Д.А., Третьякова Е.А., 2020



Данная статья распространяется на условиях лицензии
Creative Commons - Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

INDUSTRIAL CLUSTER'S ROLE IN REGION'S ECONOMY: SYSTEM AND AGGLOMERATION APPROACH AND INTERINFLUENCE MECHANISM

Dmitry A. Koshcheev^{a,b}

ORCID ID: [0000-0002-4454-024X](https://orcid.org/0000-0002-4454-024X), Researcher ID: [W-3764-2017](https://orcid.org/W-3764-2017), e-mail: DAKoshcheev@hse.ru

Elena A. Tretiakova^a

ORCID ID: [0000-0002-9345-1040](https://orcid.org/0000-0002-9345-1040), Researcher ID: [M-7494-2017](https://orcid.org/M-7494-2017), e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru

^a Perm State University (15, Bukireva st., Perm, 614070, Russia)

^b National Research University Higher School of Economics (37, Bulvar Gagarina st., Perm, 614070, Russia)

Over the last three decades, a cluster approach, unlike other theories and models of competitive territories' industry development, has become quite popular in regional management practices. Many scientific publications examine the phenomenon of industrial cluster and its importance for boosting the social and economic development in the territories, although the interinfluence mechanism of the industrial cluster and regional social and economic system is still underdeveloped. As a result, managers responsible for the cluster policy at the level of a political unit are not equipped with sufficient theoretical and methodological knowledge which could enable them to accept the advantages of territories' cluster development, as well as to see the detrimental effects of clusterization at their initial stage and to eliminate them. One of the key reasons for poor understanding of the two-directional impact of the industrial cluster and region's social and economic environment lies in the authenticity of the theoretical approaches to cluster exploration which focus either on the social and economic (system, institutional, and network approaches) or geographical (agglomeration, classic, and administrative approaches) sides of this phenomenon. The purpose of the research is to simulate the interinfluence mechanism of the region's social and economic environment and industrial cluster with regard to the synthesis of the social and economic and geographic aspects of clusterization based on the uniquely designed system and agglomeration approach. To systematize and to structurize the theoretical provisions of the cluster theory, the article describes an algorithm designed to implement the system criteria-based approach to analyze theories concerning the mutual impact of a region and industrial cluster. This algorithm includes three stages: 1) a preliminary stage which applies scoping study methodology to define form and content criteria to the analysis of the cluster theories and works out the selection principles and mechanisms for the scientific publications; 2) a static stage with the identification of the scientific approaches and schools in the structure of cluster theory; 3) a stage of dynamic analysis which examines the development of cluster theory over time, as well as the weak and strong points of the approach in question under the relevant trends in cluster scientific discourse. The application of the systematic criteria-based approach reveals six approaches typical for the development of cluster theory: classic, network, agglomeration, institutional, administrative, systematic. These approaches are characterized in terms of Russian and English economic discourses due to the differences in academic communities and institutional prerequisites for the development of cluster theory. The analysis shows that the approaches could be conceptually categorized into two groups. The first group of approaches includes classic, agglomeration, and administrative approaches and focuses on the territorial geographical dimension of the industrial cluster, is characterized with the detailed examination of its financial grounds and methodological tools for recording the cluster boundaries, sees the cluster as a whole unit. At the same time, the first group of the approaches does not pay sufficient attention to the social and economic ties within the industrial cluster and mechanisms of its impact on the region's social and economic environment, which actually becomes the key point of the second group of approaches – network, system, and institutional. Closer inspection of the evolution of the scientific approaches reveals that neither of them gives any comprehensive analysis of the mutual impact of the regional social and economic environment and industrial cluster. To close the gap, the article offers a systemic and agglomeration approach which covers both social, economic, and geographic aspects of interinfluence of the systems in question. The uniquely designed approach helps the scholars develop a theoretical model of a mechanism, which reveals the true nature of the genesis of adverse and positive clusterization effects and provides a wide range of opportunities to timely management impact. What is more, when the authors define cluster as a geographical site in terms of system and agglomeration approach, they could apply a number of generalizing indicators (for example, gross cluster product) characterizing the impact of regional environment on both the organizations within the cluster and on the cluster as it is with regard to its cultural environment, infrastructure, and social economic wellbeing of the region's population. The system and agglomeration approach described and the interinfluence mechanism of the regional social economic environment and industrial cluster can be applied by the experts in regional management, as well as by the scholars to develop and to study the basics of the regional cluster policy. Further studies are seen to lie in proposing evaluation and forecasting tools for the industrial cluster development in the industrially developed regions to choose the efficient measures of cluster policy at the regional level.

Keywords: industrial cluster, regional economy, interinfluence mechanism, cluster theory, system and agglomeration approach, region's social and economic environment, clusterization effects, cluster policy, publication activity.

Введение

В последние три десятилетия в системе концептуального пласта, отражающего модели и практики конкурентного отраслевого развития территорий, особое место занял кластерный подход. Высокий интерес к данному подходу со стороны исследователей и специалистов-практиков восходит к мировому опыту реализации ряда успешных кластерных инициатив (Силиконовая долина, Миннеаполис, технологический кластер Токио и т. д.), получивших широкое освящение в научной литературе [1–3]. Стремление регионов повторить такой успех стимулировало рост числа реализуемых кластерных программ, однако воздействие этих программ на показатели социально-экономического развития территорий оказалось неоднозначным, и был выявлен ряд негативных эффектов кластеризации [4–6].

На сегодняшний день изучению проблем влияния индустриального кластера на социально-экономическое развитие региона посвящен широкий спектр исследований [7–9], однако механизм такого влияния, определяющий спектр результатов конечного воздействия, не был изучен до конца [10–12]. Вследствие этого лица, ответственные за реализацию кластерной политики в регионах, при принятии управленческих решений не имеют достаточной теоретической базы, которая бы позволила снизить негативное воздействие кластеров на социально-экономическое развитие региона и усилить их положительное влияние [13; 12].

Основные причины недостаточной изученности механизма влияния кластеров на социально-экономическое развитие регионов связаны с используемыми подходами, образующими теоретический базис мейнстрима современной кластерной теории.

Во-первых, в большинстве научных публикаций основное внимание сконцентрировано на влиянии отдельных элементов индустриального кластера (организаций-членов, инфраструктуры, информационных сетей) на частные показатели социально-экономического развития региона (уровень занятости, уровень инновационной активности и т. д.), в то время как це-

лостная картина взаимодействия этих конструктов в научной литературе почти не освещена [12; 14; 15].

Во-вторых, современные подходы при моделировании влияния кластера на региональную среду часто не учитывают контекст социально-экономической экосистемы региона, в которой функционируют кластерные структуры [15; 16].

В-третьих, каждый подход акцентирует внимание на одном из двух ключевых аспектов кластерного конструкта (территориально-географическое или социальное, экономическое измерение), в то время как второй стороне этой территориально-экономической структуры уделяется значительно меньшее внимание [17]. В связи с этим целостная проработка кластерного конструкта и его влияния на социально-экономическую среду региона крайне затруднены.

Представляется, что для решения выделенных проблем необходима разработка нового подхода, сочетающего рассмотрение кластера как элемента социально-экономической экосистемы региона и как отдельного субъекта региональной экономики, позволяющего проводить анализ и оценку бинаправленного воздействия социально-экономической среды региона и кластера с последующим формированием концептуального механизма регулирования этого взаимного влияния и необходимого корректирующего воздействия. Для достижения этой цели необходимо обратиться к комплексному анализу кластерной теории.

Особенности системно-критериального подхода к анализу концептуальных положений кластерной теории

Поставленная задача формирования нового подхода требует систематизации и структуризации концептуальных накопленных в научной литературе наработок, иллюстрирующих взаимодействие региональной социально-экономической среды и кластера. Такие попытки реализовывались исследователями как в системе англоязычного академического дискурса [5; 18–21], так и русскоязычного [7; 22–24].

Вместе с тем существующие теоретические обзоры активно критикуются в литературе по кластерной проблематике за субъективизм при формировании выборки теоретического анализа [25; 26], недостаточную системность и историзм при проработке теоретического материала [27–30], а также автороцентризм, снижающий концептуальную полноту исследования [15; 25; 26].

С целью преодоления этих несовершенств нами предложен системно-критериальный подход к теоретическому анализу методологического базиса кластерной теории, сформированный на основе комбинации отдельных идей и методических приемов, предложенных Дж. Вебстером и Т. Уатсоном [26]; А.Г. Губерманом и М.Б. Майлсом [25], группой ученых, работающих под руководством К. Лазеретти [28], а также авторской концепции, сочетающей динамическую и статическую стратегии концептуального исследования [17] (рис. 1).

Как следует из рис. 1, методика анализа в соответствии с системно-критериальным подходом включает в себя три этапа.

Подготовительный этап формирует базис для выборочной совокупности. Первоначально с использованием методики *Scopingstudy* в изложении М.Б. Майлса и А.Г. Губермана [25] происходит исследование теоретического пласта, изучающего различные аспекты взаимодействия региональной социально-экономической среды и кластера. На этой основе проводится текстуальный анализ с использованием программного пакета “*Semantria*”, что позволяет выделить систему тэгов (терминологических рядов), максимально полно характеризующих выбранную тематическую область исследования (рис. 2).

С использованием данных *Scopingstudy* формируются два блока критериев (формальные и содержательные), которые последовательно применяются в работе с научно-библиографическими базами данных (*Scopus*, *Web of Science*, *eLibrary*), определяющими выборочную совокупность для теоретического анализа. Группа формальных критериев фиксирует внешние характери-

стики научных публикаций, такие как соответствие исследовательской задаче, критерий качества, временные рамки и критерий доступности публикации.

Соответствие исследовательской задаче: публикации должны характеризовать взаимодействие индустриального кластера и социально-экономической среды региона. В данном исследовании этот критерий выполняется автоматически, через ввод набора выделенных тэгов в область поиска научно-библиографических баз данных.

Критерий качества: полученные результаты и используемые авторами методы исследования в отобранных научных публикациях должны оцениваться научным сообществом как релевантные. Для англоязычных публикаций этот критерий выполняется автоматически (включение в *Scopus* или *Web of Science*), для русскоязычных работ вводится дополнительный критерий – включение издания в список ВАК.

Временные рамки: работы должны соответствовать периоду изучения исследуемого явления в научной литературе. Для данного исследования временные рамки были ограничены периодом с января 1990 г. по июль 2020 г.

Критерий доступности иллюстрирует одно из основных ограничений исследования, фиксируя перечень электронных ресурсов, которые используются авторами для получения доступа к полным текстам научных работ, отобранных из баз *Scopus*, *Web of Science*, *eLibrary.ru*. Так, нами использовались следующие ресурсы: “*Istor*”, “*Science Direct*”, “*AEA Journals*”, “*EBSCO*”, “*Pro Quest*”, “*Emerald*”, “*Wiley Online Library*”, “*Taylor Francis*”, “*Springer Link*”, “*Oxford Journals*”, “*Cambridge Journals Online*”, “*Google Scholar*”, “*eLibrary*”, “Требенников”, “*East View*”.

Группа содержательных критериев формируется на основе *Scopingstudy* и определяет перечень компонент, наличие которых в научной публикации необходимо для понимания сущности исследуемого явления [17]. В данном исследовании такими компонентами являются: 1) интерпретация понятия «кластер», 2) перечень основных элементов (организаций), образующих кластер, 3) перечень связующих компонент

(обеспечивающих частные связи между основными элементами), 4) связующее основание кластера (компонента, обеспечивающая интеграцию всех элементов кластера в единый конструкт), 5) способ формирования кластера (естественный, смешанный

или искусственный), 6) перечень методов выделения и анализа кластеров, 7) описание механизма влияния кластера на социально-экономическое развитие региона, 8) описание механизма влияния региональной среды на кластер.

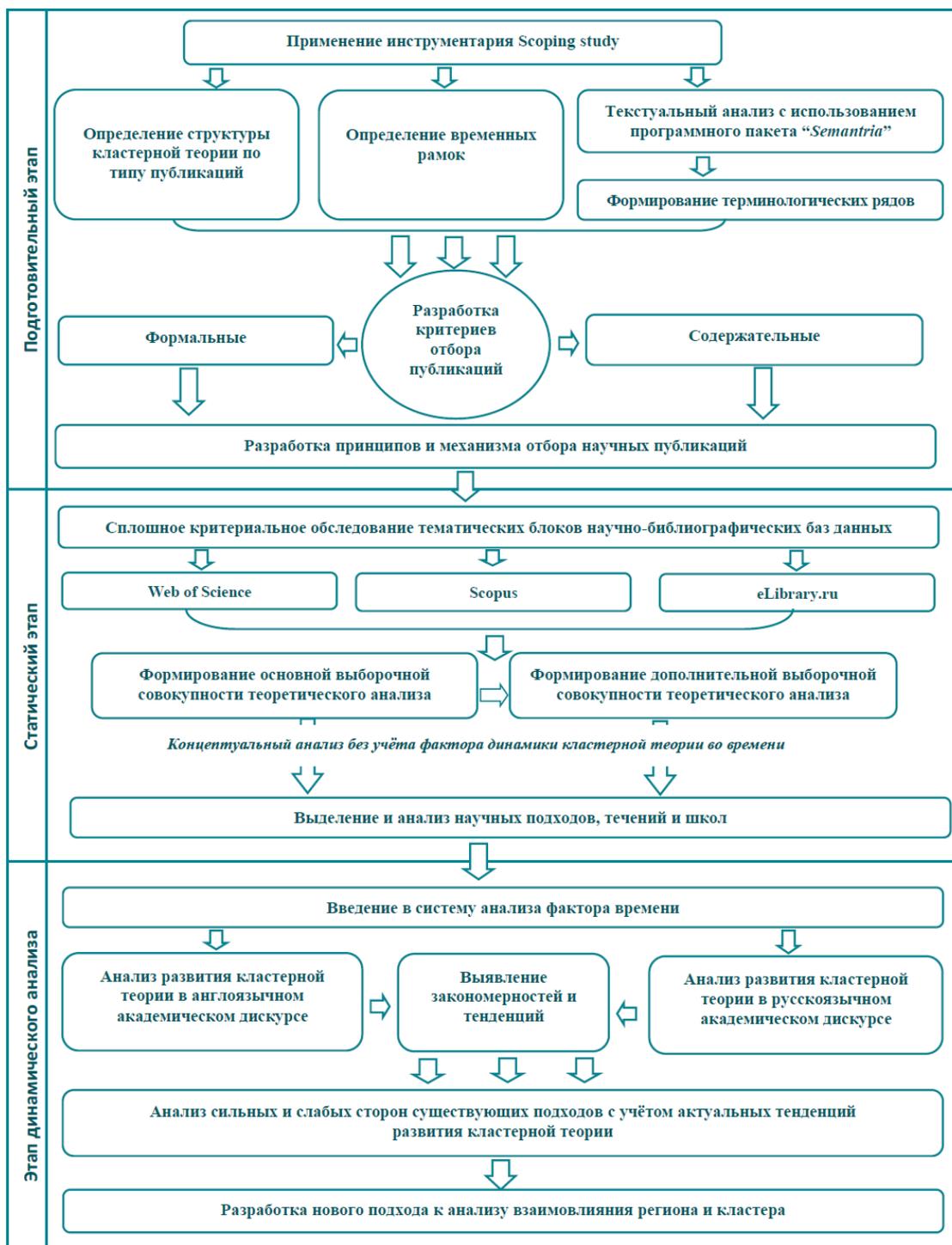
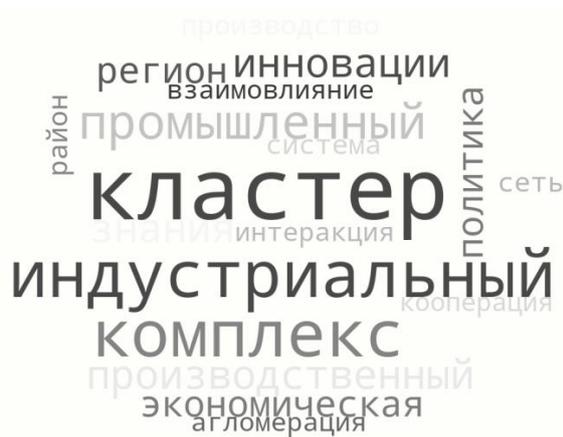


Рис. 1. Алгоритм системно-критериального подхода к анализу концепций кластерной теории
 Fig. 1. Algorithm of system and criterion approach to theoretical concepts of cluster theory analysis



а) Русскоязычный дискурс



б) Англоязычный дискурс

Рис. 2. Терминологические ряды для выбора публикаций по проблемам взаимодействия региона и кластера

Fig. 2. Terminological clusters for selecting papers on region and cluster interaction

Содержательные и формальные критерии в комплексе ограничивают основную выборочную совокупность для теоретического анализа. Однако для понимания траектории развития современных подходов необходимо исследование системы предпосылок формирования кластерной теории. В нашей работе к ним отнесены результаты научных исследований, опубликованные до 1990 г. Для их анализа методом «шаг назад» формируется дополнительная выборочная совокупность при помощи текстуального анализа библиографических списков работ, включенных в основную выборку [17].

В рамках статического этапа на основе концептуальной проработки можно выделить научные школы и подходы в структуре кластерной теории. На этапе динамического анализа в исследование вводится фактор времени, позволяющий проследить развитие каждого из выделенных подходов и кластерной теории в целом. На основе выявленных трендов и закономерностей, а также компаративного анализа особенностей каждого выделенного подхода определены его преимущества и недостатки. Данные этого анализа формируют теоретико-методическую основу для

разработки авторского подхода к исследованию бинаправленного воздействия социально-экономической среды региона и кластера.

Таким образом, на основе системно-критериального подхода к теоретическому анализу был разработан алгоритм систематизации и структуризации концепций кластерной теории, иллюстрирующий взаимодействие региональной социально-экономической среды и кластера. Далее представлены результаты апробации данного алгоритма.

Эволюция научных школ и подходов в становлении кластерной теории

Предложенный алгоритм системно-критериального подхода к анализу теоретических концепций кластерной теории позволил сформировать основную и дополнительную выборочную совокупность (704 и 86 научных публикаций соответственно). На основе анализа работ из дополнительной выборки были структурированы предпосылки формирования и развития кластерной теории, теоретические концепции которых можно систематизировать в рамках пяти научных школ (табл. 1).

Таблица 1. Предпосылки формирования и развития кластерной теории

Table 1. Background of cluster theory

Параметр сравнения Научные школы	Время возникновения	Основные представители	Научные основания формирования школы	Ключевые категории описания территориально-экономических структур	Сформировавшиеся концепции и теории пространственной экономики
Классическая	1776 г.	А. Смит, Р. Торренс и Д. Рикардо Б. Олин, Э. Хекшер А. Маршалл Дж. Бекатини С. Бруско А. Баньяской др.	Классическая политическая экономия	Индустриальный район	Теория кластеров (классический подход)
Социально-географическая	1826 г.	И. фонТюнен, В. Лаунхард, А. Вебер, В. Кристаллер А. Леш; Ф. Перру, Ж. Будвиль, Х. Р. Ласуэн, М. Руже и др.	Немецкая социально-географическая школа; французская социальная география	Агломерация, индустриальная агломерация, городская агломерация, инновационная среда (<i>innovative milieu</i>)	Теория агломераций, теория кластеров (агломерационный подход)
Институциональная	1937 г.	Р. Коуз, Т. Маршак, К Эрроу, О. Уильямсон, Дж. С. Митчелл и др.	Институциональная экономика, неоинституциональная экономика; социально-культурная антропология; социальная психология; экономическая социология	Сеть, сетевые формы взаимодействий	Теория сетей, теория кластеров (институциональный и сетевой подходы)
Советская	1947 г.	Н.Н. Колосовский, Ю.Г. Саушкин, А.М. Мошкин и др.	Советская экономическая школа, советская районная школа	Территориально-производственный комплекс, индустриальный комплекс	Теория кластеров (административный подход)
Математико-статистическая	Конец 1940-х – начало 1950-х гг.	В. Исард, Р.И. Куэн, Р.Г. Спигелмен, Дж. Бергсман, П. Гринстон, Д Хили, С. Кзамански Х Роэпк, Д. Адамс, Р. Вайсмен	Теория множеств	Кластер	Теория кластеров (статистическое направление классической школы)

Как следует из табл. 1, к 1990 г. в исследованиях каждой школы выделилась одна или несколько семантически близких категорий, использовавшихся учеными для описания территориально-экономических структур. Наметившийся с конца 1970-х гг. тренд на унификацию терминологического

аппарата пространственно-экономических исследований сформировал конкуренцию этих категорий за право стать основной для описания территориально-экономических систем. В 1979 г. С. Кзаманский и Л.А. Аблаз предложили использовать для этой цели понятие «кластер» [31]. Позднее

это понятие было популяризовано М. Портером, предложившим новую концепцию кластерного конструкта, аккумулировав идеи предшествующих научных школ.

Концептуальную основу теоретических разработок М. Портера составили идеи классической научной школы, а математико-статистическая школа, в свою очередь, привнесла в его теорию термин «кластер» и соответствующий математический инструментарий.

Следует отметить, что содержание категории «кластер» М. Портера не тождественно его интерпретации в рамках математико-статистической научной школы. В последнем случае под этим термином с конца 1940-х гг. понималось географически локализованное множество близких по свойствам производственных единиц, выделенное на основе кластерного анализа [32; 33]. М. Портер углубил пространственно-экономическое содержание этого понятия, интерпретировав его первоначально как локализованную группу отраслей, объединенных взаимодействиями в системе «покупатель – поставщик», общими технологиями, профессиональными объединениями, каналами закупок и распределения [34]. В 1998 г. им была предложена новая, ставшая классической трактовка данной категории, согласно которой индустриальный кластер – это «географически локализованная группа взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в одной сфере и взаимодополняющих друг друга» [35]. Популяризация термина «кластер» привела к тому, что научные школы, развивавшие альтернативные концепции, интерпретировали данное понятие с позиции своих теоретических оснований, сформировав шесть современных подходов в кластерной теории.

Классический подход развивает концепцию М. Портера, основу которой составили идеи классической и математико-статистических научных школ. Интерпретации кластера в своем большинстве рассматривают его сущность как «группу локализованных единиц». Однако блок интерпретаций в рамках подхода неоднороден.

Одни исследователи опираются на интерпретацию М. Портера (1990 г.), рассматривая кластер как группу взаимосвязанных отраслей [36; 37]. Другие используют классическую трактовку М. Портера 1998 г., говоря о кластере как о локализованной группе предприятий [38; 39]. Третьи основывают свои теоретические представления на трактовках, предложенных М. Портером в 2000-х гг., содержащих сетевые и системные элементы [40; 41], согласно которым кластер представляет собой не только локализованную группу фирм, но и концентрацию видов деятельности, которая формирует механизм, обеспечивающий рост конкурентоспособности организаций-членов [42; 43]. В рамках классического подхода ряд ученых предлагают собственные трактовки кластера, конкретизируя его отраслевую, инновационную и иную специфику, расширяя тем самым теоретический базис классического подхода [12; 44; 45].

В рамках классического подхода не сложилось единой точки зрения на генезис кластера, допуская как искусственный [45], так и естественный и смешанный способы его формирования [12; 46].

Классический подход подразумевает, что роль связующего основания в формировании индустриального кластера играет локализованная географическая область, на которой размещены предприятия, входящие в его состав.

Как показал теоретический анализ, состав основных и связующих элементов кластера в разных подходах совпадают (рис. 3 и 4).

Вместе с тем характерной чертой классического подхода является глубокая проработка групп связующих элементов, таких как «техничко-производственные связи» и «экономико-управленческие связи». Набор методов, используемых классическим подходом для выделения и анализа индустриальных кластеров, включает в себя регрессионный анализ, использование матриц «затраты – выпуск», факторный анализ, метод коэффициентов, анализ структурных сдвигов, метод экспертных оценок, анализ дескриптивной статистики.

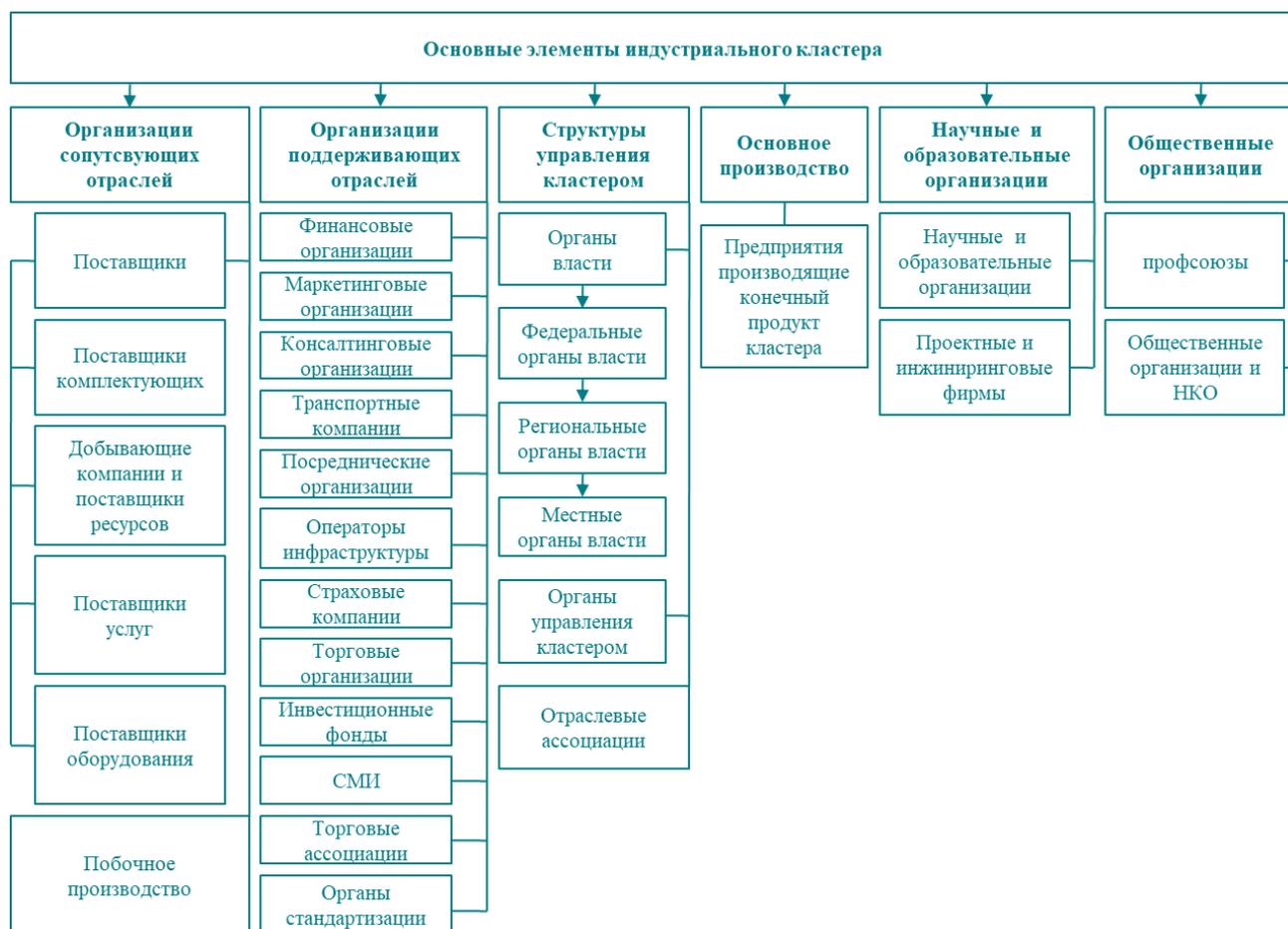


Рис. 3. Основные элементы индустриального кластера

Fig. 3. Key elements of an industrial cluster

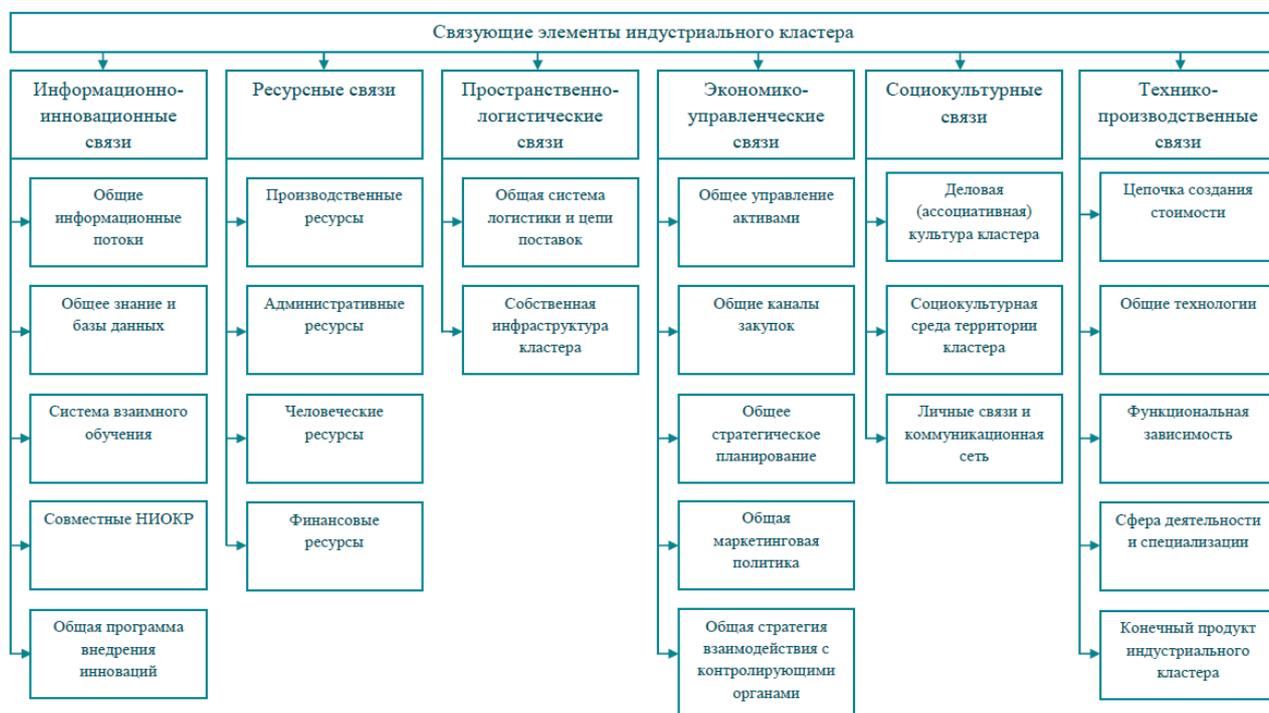


Рис. 4. Связующие компоненты индустриального кластера

Fig. 4. Connecting components of an industrial cluster

Особое направление классического подхода составляет группа исследований, которые выделяют кластеры на основе кластерного анализа, объединяя тем самым статистическое содержание кластера и его пространственно-экономическую трактовку [47; 48].

Влияние социально-экономической среды региона на кластер в исследованиях данного подхода оценивается как умеренное, связанное с разработкой государственных программ, стимулирующих кластеризацию, без прямого вмешательства региональных властей.

Как показал теоретический анализ, все выделенные подходы рассматривают воздействие кластера на социально-экономическое развитие региона достаточно единообразно.

Так, при описании положительных воздействий исследователи чаще всего выделяют: рост конкурентоспособности территории, рост экономической устойчивости, привлечение инвестиций, рост инновационного потенциала, снижение безработицы, комплексное всестороннее экономическое развитие территории, включая развитие инфраструктуры (транспортной и социальной). Негативные воздействия в большинстве исследований возводятся к эффекту привязки, уязвимостям специализации, потере региональным промышленным комплексом гибкости, вытесняющему воздействию и снижению выживаемости новых фирм (эффект блокировки), рискам застоя промышленного развития и последующего социально-экономического спада.

Сетевой подход отражает взгляд на кластер с позиции теории сетей, восходящей к идеям институциональной школы и социологической концепции сетевых структур. В контексте этого подхода индустриальный кластер – это сеть независимых компаний, объединенных цепочкой создания стоимости [49–51]. Данное направление предполагает, что организации – члены кластера сохраняют высокую степень автономии, не формируя монолитной надорганизационной структуры.

Сетевой подход рассматривает генезис кластера как естественный, восхо-

дящий к добровольной бизнес-инициативе [52; 53]. Функцию связующего основания выполняет цепочка создания стоимости, материализованная в системе межфирменных контрактов. Данная особенность снижает значение фактора локализации как существенной характеристики кластерного конструкта, что, в свою очередь, размывает представления о его географических границах. При этом территория индустриального кластера отождествляется с территорией размещения сети [49; 54].

В сетевом подходе недостаточно внимания уделяется анализу ресурсных, пространственно-логистических, социокультурных, экономико-управленческих связей. Во многом это объясняется фокусировкой исследователей на формальных связях, высокой автономией компаний в структуре кластера. И, кроме того, уделяется недостаточно внимания роли территории кластера в ее географическом измерении.

В рамках сетевого подхода для выявления и анализа кластеров используются матрицы «затраты – выпуск», анализ структурных сдвигов, факторный анализ, дескриптивная статистика, в то время как коэффициенты локализации имеют ограниченное применение [55; 56].

Влияние социально-экономической среды региона на кластер рассматривается как косвенное и отождествляется с мерами нормативно-правового регулирования, грантовой поддержкой, предоставлением налоговых льгот. Воздействие кластера на социально-экономическую среду региона в целом соответствует системе эффектов, приведенных в табл. 2.

Агломерационный подход базируется на идеях социально-географической школы, рассматривая индустриальный кластер как особую форму пространственной агломерации, узкую географическую область, в которой локализованы взаимосвязанные фирмы и учреждения, усиливающие конкурентные преимущества друг друга [3; 55; 57]. В качестве связующего основания рассматривается географически определенная территория с инфраструктурой, ресурсными базами и присущей ей социально-демографической и культурной средой.

Генезис кластера в данном подходе рассматривается как естественный [58; 59] или смешанный [60; 61]. При проработке блока связующих элементов данный подход уделяет основное внимание пространственно-логистическим связям, в то время как экономико-управленческие и технико-производственные связи в нем проработаны недостаточно.

Акцент на географических параметрах кластера определяет набор методов, которые используются для его идентификации и анализа. Среди этих методов центральное место занимают различные вариации коэффициентов локализации и концентрации, а также широко применяются дескриптивная статистика и регрессионный анализ.

Влияние социально-экономической среды региона на кластер данный подход оценивает как умеренное, сводя его к формированию условий функционирования территориально-экономической системы. При этом значительная роль отводится созданию инфраструктуры и развитию локальной ассоциативной культуры [62; 63]. Воздействие кластера на социально-экономическую среду региона соответствует эффектам, отраженным в табл. 2.

Институциональный подход рассматривает кластер, используя постулаты институциональной научной школы. В целом в рамках данного подхода под кластером понимается особая форма институционального соглашения [48; 64], устойчивое партнерство, объединенное общей программой внедрения инноваций, ориентированной на повышение конкурентоспособности организаций-участников [65; 66].

Генезис кластера рассматривается как естественный, в отдельных случаях – смешанный [66; 67]. В роли связующего основания выступают институциональные соглашения (формальные и неформальные), включая программы внедрения инноваций. При этом территория кластера отождествляется с пространством действия этих соглашений, однако ее географические границы в явном виде не определены.

В анализе связующих элементов кластера данный подход акцентирует вни-

мание на детальной проработке инновационно-информационных и социально-культурных связей, в то время как технико-производственные связи рассматриваются ограниченно.

Данная особенность определяет и набор основных методов анализа и выделения кластеров в рамках институционального подхода. В состав этих методов, помимо традиционных анализа структурных сдвигов, факторного, регрессионного анализа и метода коэффициентов, включены такие качественные методы исследования, как анкетирование и интервью. Такой инструментарий позволяет определить отношенческую природу кластера, находящуюся в центре внимания данного подхода.

Влияние социально-экономической среды региона рассматривается как косвенное, связанное с правовым, налоговым и финансовым регулированием. Отличительная черта институционального подхода заключается в акцентировании внимания на том, что региональные власти могут формировать условия, определяющие вектор развития кластерных структур.

Административный подход близок к концепции советской школы комплексобразования, основанной на идеях Н.Н. Колосовского [68]. В рамках данного подхода не было сформировано единой интерпретации понятия «кластер», однако большинство исследователей рассматривают его как пространственную форму организации экономической деятельности в определенных административных границах [69–71]. В этой трактовке индустриальный кластер воспринимается как искусственная структура, целенаправленно выстроенная органами местной или региональной власти на основе существующей материальной базы или при ее отсутствии [70; 72; 73]. Отдельные авторы в рамках данного подхода рассматривают генезис кластера как смешанный [69; 74].

В качестве связующего основания кластера рассматривается пространство одной или нескольких административно-территориальных единиц. Основное внимание при анализе связующих элементов уделяется ресурсным пространственно-

логистическим связям, в то время как социокультурные и информационно-инновационные связи авторами рассматриваются достаточно поверхностно.

Взгляд на кластер как на преимущественно искусственную структуру определил набор основных методов, используемых для выделения и анализа кластеров. Помимо традиционных анализа структурных сдвигов, факторного, регрессионного анализа и метода коэффициентов, используется метод директивного установления границ кластера и анализ целевых показателей.

Влияние социально-экономической среды региона на кластер оценивается как высокое, всеобъемлющее: региональные власти проектируют кластер, определяют его границы и состав, реализуют стратегическое и оперативное управление.

Системный подход отражает взгляд на индустриальный кластер с позиции теории систем. В структуре кластерной теории он выделился в самостоятельное направление из классического подхода в начале 2000-х гг.

С точки зрения данного подхода индустриальные кластеры рассматриваются как локализованные экономические инновационные системы, объединенные совместной деятельностью и информационным полем для достижения общих целей [75–77]. Положительные экстерналии, связанные с функционированием таких структур, являются следствием позитивного системного эффекта синергии [75; 78]. Генезис кластера рассматривается как естественный [1; 77], в отдельных случаях – смешанный [79; 80]. В роли связующего основания выступает территория, понимаемая как пространство межорганизационного взаимодействия, формирующее особую внутрикластерную среду. Такая среда способствует свободному трансферу и накоплению знаний внутри кластера, на основе которых создаются инновации [81].

В структуре связующих элементов наиболее тщательную проработку получили информационно-инновационные, эконо-

мико-управленческие и социокультурные связи. Пространственно-логистические связи изучены недостаточно глубоко.

Набор основных методов, используемых для выделения и анализа индустриальных кластеров в рамках системного подхода, включает: регрессионный анализ, матрицы «затраты – выпуск», факторный анализ, метод коэффициентов, анализ структурных сдвигов. Относительно широкое распространение получили также методы, связанные с разработкой качественных критериев, предполагающих оценку кластеров, созданных искусственно.

Далее, следуя выбранной логике теоретического анализа, представляется необходимым рассмотреть выделенные подходы в динамике их исторического развития.

Особенности развития кластерной теории в англоязычном и русскоязычном научных дискурсах

Как показал теоретический анализ, развитие современной кластерной теории в контексте англоязычного и русскоязычного экономических дискурсов протекало в системе разных академических традиций и институциональных условий, подчинялось разным закономерностям и, как следствие, имело разную динамику. В этой связи анализ данных дискурсов представляется необходимым провести отдельно.

На рис. 5 отражено распределение англоязычных научных работ по кластерной теории, вошедших в выборку по годам издания, рост числа которых носил волнообразный характер.

Анализ контента научных публикаций показал, что эволюция кластерной теории в рамках англоязычного экономического дискурса может быть представлена в виде семи пятилетних периодов. Основное различие между ними связано с изменением соотношения выделенных подходов по числу работ (рис. 6), параметрам публицистической активности в разных странах (рис. 7) и специфике предмета исследования.

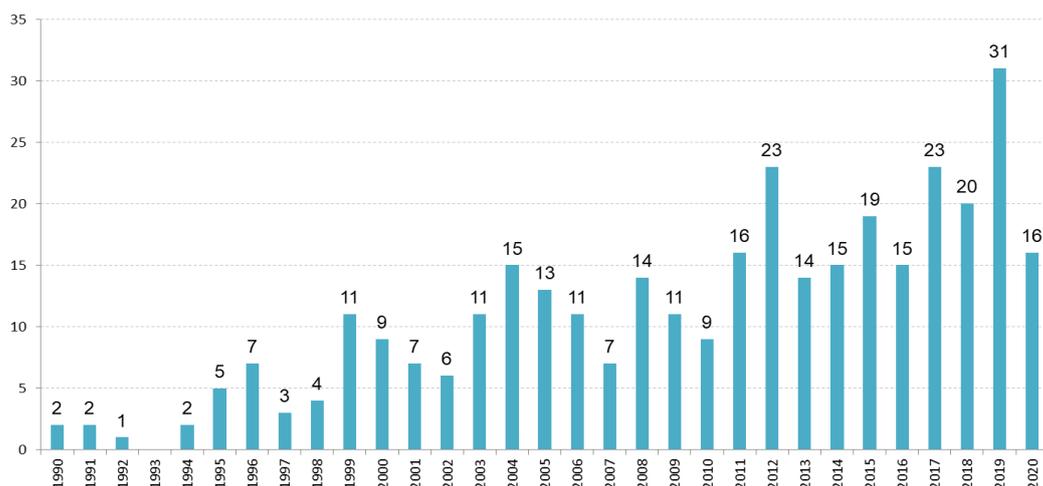


Рис. 5. Динамика англоязычных публикаций в выборочной совокупности в период 1990–2020 гг.

Fig. 5. English publication dynamics from 1990 to 2020

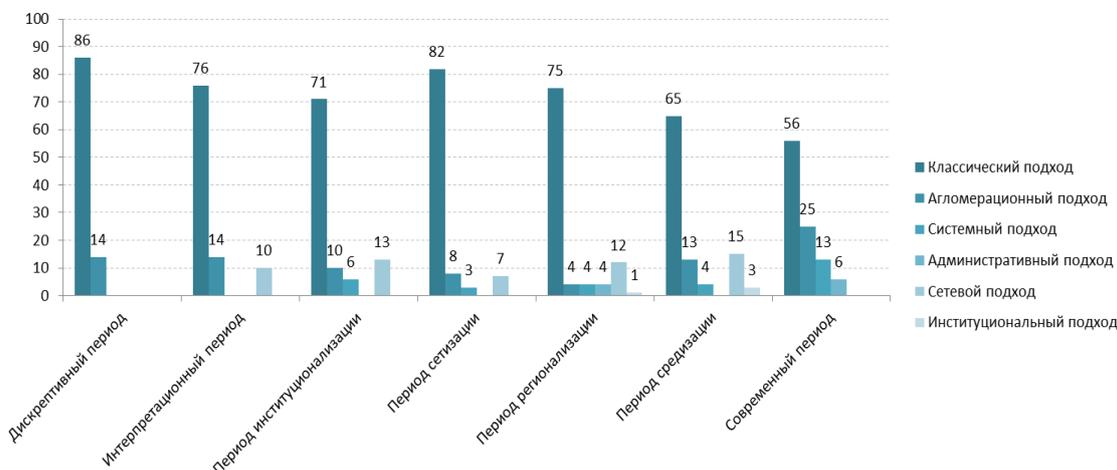


Рис. 6. Динамика англоязычных публикаций в выборочной совокупности в период 1990–2020 гг.

Fig. 6. English publication dynamics from 1990 to 2020

Дескриптивный период (1990–1994 гг.). Разработка М. Портером новой трактовки индустриального кластера [34] привлекла внимание исследователей из экономически развитых стран. В основном их усилия были связаны с осмыслением новой концепции, оценкой возможности применения модели индустриального кластера в разных отраслях экономического знания. Большинство из них развивало взгляды М. Портера, формируя классический подход [82; 83]. В этот же период реализуются первые попытки интерпретировать кластер с позиции теории агломераций, которые стали основой формирования агломерационного подхода в кластерной теории.

Интерпретационный период (1995–1999 гг.) связан с завершением формирова-

ния в научном дискурсе общего представления о кластере и началом разработки авторских моделей кластерных структур [84; 85]. В это время продолжается изучение кластера с позиции теории агломераций [63], реализуются первые попытки осмысления данного понятия с позиции теории сетей [86]. Данные тенденции определили рост научного интереса к кластерной теории, (локальные максимумы в 1996 и 1999 гг.). Рост интереса к кластерам в 1999 г. также был связан с развитием М. Портером в 1998 г. авторской концепции индустриального кластера, позволившей распространить кластерную модель не только на тяжелую, но и на легкую промышленность, а также сферу услуг.



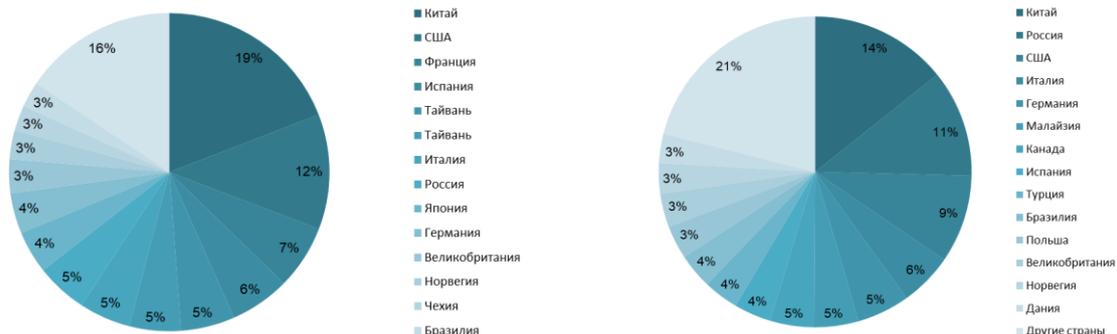
а) Дескриптивный период (1990–1994 гг.)

б) Интерпретационный период (1995–1999 гг.)



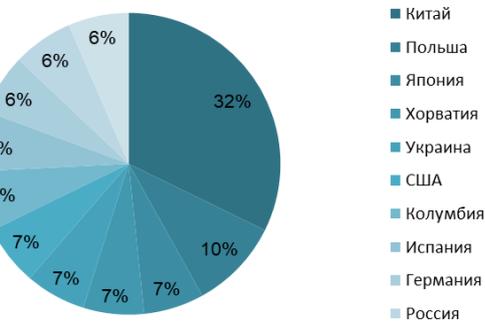
в) Период институционализации (2000–2004 гг.)

г) Период сетизации (2005–2009 гг.)



д) Период регионализации (2010–2014 гг.)

е) Период средизации (2015–2019 гг.)



ж) Современный период (с 2020 г.)

Рис. 7. Периодизация динамики публикационной активности по кластерной теории в разных странах мира

Fig. 7. Publication on industrial clustering in the countries of the World periodization

Отражением этой тенденции служит также расширение географии кластерных исследований, в спектр которой вошли ученые не только из развитых, но также из развивающихся стран (рис. 7б).

Период институционализации (2000–2004 гг.) начался локальным спадом академического интереса к исследованиям кластерного конструкта, вызванным, на наш взгляд, фактически полным отсутствием новых теоретических концепций и идей в этой сфере (2000–2002 гг.). Вместе с тем именно в это время начинает формироваться интерес к институциональной природе индустриального кластера, получивший активное развитие в 2000–2004 гг. Эта тенденция в рамках англоязычного экономического дискурса не привела к системному анализу кластерной модели с позиции институциональной научной школы, однако определенные теоретические основания институционализма стали использоваться в исследованиях сетевого, классического, агломерационного подходов, получивших развитие в этот период [16; 40; 79]. Результатом данного этапа стало рассмотрение социальных институтов как неотъемлемого элемента кластера. Помимо этого, значительное внимание стало уделяться обмену знаниями и параметрам общей информационно-инновационной среды [87; 88].

В рамках данного периода существенно расширилась география стран, чьи исследователи занимались концептуальной проработкой кластерной теории. На рис. 7в с целью обеспечения репрезентативности, страны, чья доля в кластерных исследованиях этого периода составила менее 3%, объединены в сегмент «другие страны».

Период сетизации (2005–2009 гг.) начался с локального кризиса научных идей (2005–2007 гг.), преодоление которого в исследованиях системного, классического и агломерационного подходов было связано с изучением роли сетевых структур в функционировании индустриального кластера [41; 81; 89; 90]. При этом сети часто рассматривались как структурный элемент, который, наряду с обособленными организациями, входит в состав территориально-экономических систем [89; 90].

Данная тенденция получила наибольшее развитие в исследованиях классического подхода, что определило существенный рост их доли в общем числе исследований рассматриваемого периода (в то время как в предыдущие периоды доля исследований в рамках классического подхода снижалась). Вместе с тем рассматриваемая тенденция не стала причиной появления принципиально новых идей в рамках сетевого подхода, что определило снижение доли научных работ по кластерной теории.

Научным результатом данного периода стало утверждение представления о цепочке создания стоимости как важном структурообразующем элементе кластера. Кроме того, сформировалась концепция сетеподобной природы информационного поля кластера, позволяющей ему генерировать инновации.

Период регионализации (2010–2014 гг.) иллюстрирует рост интереса к кластеру как пространственно-экономической единице региональной социально-экономической системы. В этот период возрастает число работ, которые пытаются исследовать влияние кластера на региональное развитие, а также выявить систему эффективных мер региональной кластерной политики [4; 91]. Детальный анализ вопросов взаимодействия социально-экономической среды региона и индустриального кластера инициирует исследования, связанные с проработкой кластерного конструкта с позиции административного и институционального подходов [70; 72; 92].

Пик интереса к данной проблематике исследования наблюдался в 2012 г., после чего публикационная активность до конца данного периода снижалась. Ключевым концептуальным итогом этапа стал анализ не только эффектов кластеризации организаций, но и рассмотрение агрегированных параметров развития региона, в котором размещен кластер.

С точки зрения географии исследований, данный период стал первым, когда развитые страны (в частности, Великобритания и США) по числу научных публикаций уступили лидерство Китаю. Кроме того, отметим, что значительная часть исследова-

ний авторов из развитых стран в этот период была посвящена вопросам функционирования кластеров в развивающихся странах и странах с переходной экономикой.

Период средизации (2015–2019 гг.) связан с распространением взглядов на кластер как на особую среду, формируемую предприятиями, включенными в его состав. Эта тенденция активизировала значительный интерес к системному и агломерационному подходам, активно разрабатывавшим конструкт внутрикластерной среды. Особое внимание в этот период уделялось инфраструктуре кластера, системе культурных и социальных отношений, которые складываются на его территории, а также вопросам информационного обмена и информационного поля внутри кластера [5; 15; 93]. Кроме того, в данный период стало акцентироваться внимание на изучении возможностей адаптации кластеров к технологическим изменениям, связанным с четвертой промышленной революцией (тематическая область “*Industry 4.0*”) [94; 95]. Однако их суммарная доля оставалась незначительной. География научных публикаций в этот период продолжала расширяться (рис. 7е). С учетом государств,

включенных в сегмент «другие страны», общая доля исследователей из развивающихся стран в этом периоде впервые превысила долю их коллег из развитых стран.

Современный период (с 2020 г. по настоящее время) в развитии кластерной теории характеризуется новым поиском концептуальных ориентиров. Опираясь на теоретический анализ научных работ, вышедших в первой половине 2020 г., можно предположить, что новый этап будет связан с изучением роли информации в функционировании кластера и ее значении в контексте тематического сегмента “*Industry 4.0*” [96; 97]. Вероятно, в будущем произойдет модификация кластерного конструкта и появится концепция «умного индустриального кластера», ключевое значение в котором будут иметь передовые информационные технологии. В контексте географии публикационной активности в данном периоде следует ожидать роста совокупной доли публикаций, выполненных авторами из развивающихся и стран, прежде всего локализованных в Азии.

Обратимся к анализу русскоязычных публикаций по кластерной проблематике (рис. 8).

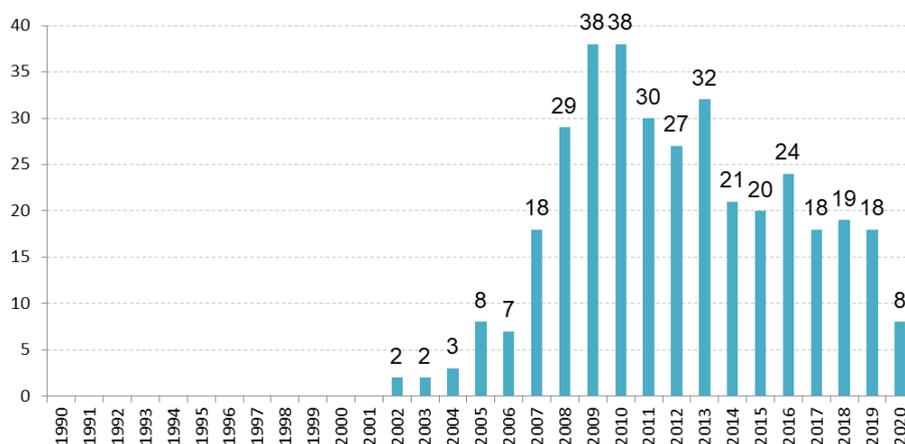


Рис. 8. Динамика русскоязычных публикаций по кластерной теории в выборочной совокупности в период 1990–2020 гг.

Fig. 8. Russian publication dynamics from 1990 to 2020

Как следует из рис. 8, развитие кластерной теории в русскоязычном экономическом дискурсе в исторической ретроспективе сильно отличается от зарубежных исследований. Рис. 8 показывает, что разви-

тие русскоязычного кластерного дискурса имеет параболический характер и достигает точки максимума в 2009–2010 гг.

По результатам теоретического анализа первые русскоязычные работы по кла-

стерной теории были опубликованы в конце 1990-х гг., однако они не отличались высоким уровнем теоретизации и по формальным критериям не были включены в выборочную совокупность. Системная проработка кластерного конструкта в русскоязычных исследованиях наметилась в начале 2000-х гг. Концептуальный анализ этого процесса позволил выделить в нем три основных периода (рис. 9).

Адаптационный период (2002–2010 гг.) связан с адаптацией кластерного конструкта к российской социально-экономической специфике и академическим традициям. В этот период преобладают

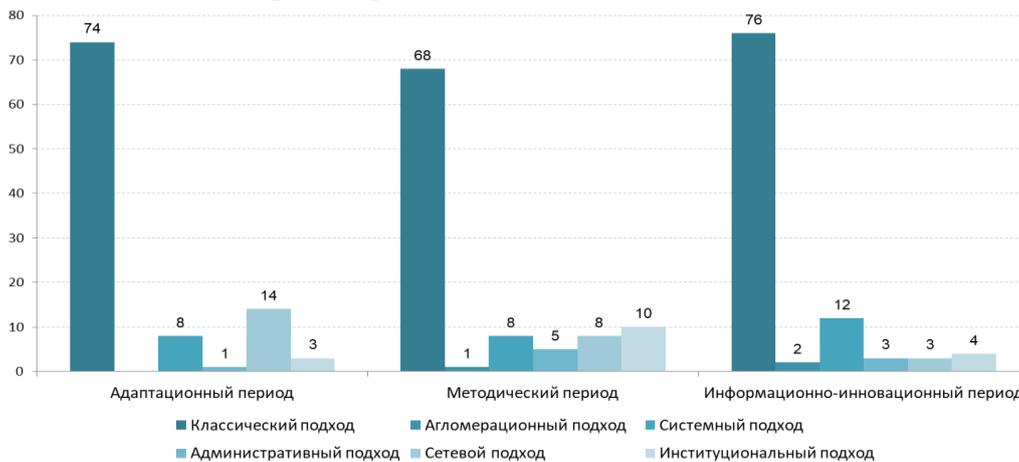


Рис. 9. Динамика русскоязычных публикаций в выборочной совокупности в период 1990–2020 гг.

Fig. 9. Russian publication dynamics from 1990 to 2020

На данном этапе активное развитие получили классический, системный и сетевой подходы (рис. 9), а сравнительно популярный в англоязычном экономическом дискурсе агломерационный подход, напротив, практически не развивался. Основным центром кластерных исследований на данном этапе стала Москва, однако кластерная теория также активно развивалась в крупных индустриально развитых региональных столицах (рис. 10а).

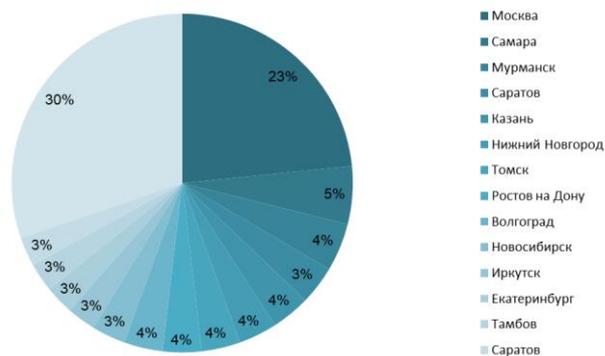
Методический период (2011–2016 гг.) сформировал две значимые тенденции. С одной стороны, к этому периоду русскоязычный экономический дискурс выработал собственное видение индустриального кластера, что определило тренд на снижение общего числа публикуемых теоретических работ. С

другой стороны, исследующие сущностные характеристики индустриального кластера и потенциальные возможности использования данной концепции для развития российских регионов [98; 99].

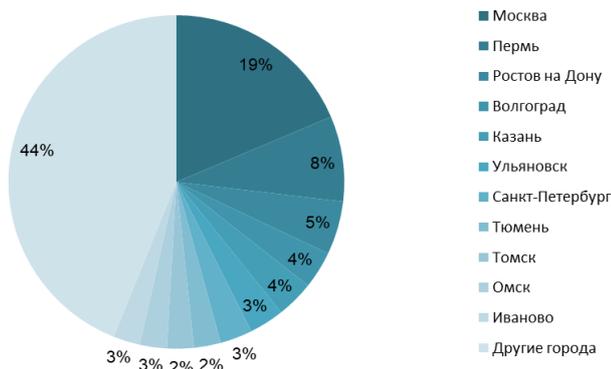
На этом этапе сформировались две характерные черты национальной научной школы. Во-первых, рассмотрение кластера как элемента социально-экономической экосистемы региона в традиции исследований Н.Н. Колосовского [68], во-вторых, широко распространившееся представление о том, что кластер может быть создан искусственно.

другой стороны, в системе кластерных исследований начинают активно изучаться вопросы, связанные с методикой формирования кластерных структур [24; 39], методикой управления кластерными процессами [100; 101], методикой анализа внешних эффектов кластеризации [102; 103].

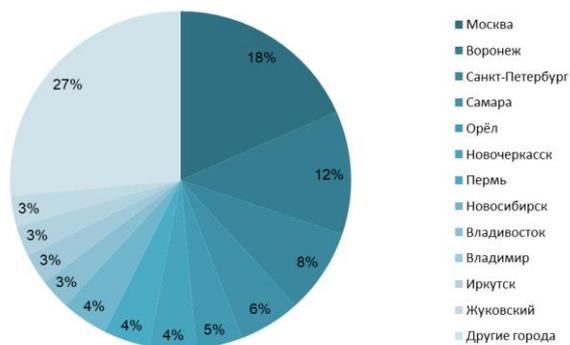
В исследованиях данного периода доминирует классический подход, но наблюдается также рост научного интереса к институциональному и административному направлениям академической мысли. Географически большая часть таких исследований выполнялась в Москве, однако в сравнении с предыдущим периодом доля этого города заметно снизилась, что свидетельствует о регионализации научных исследований по кластерной теории (рис. 10).



а) Адаптационный период 2002–2010 гг.



б) Методический период 2011–2016 гг.



в) Информационно-инновационный период (с 2017 г. по настоящее время)

Рис. 10. Периодизация динамики публикационной активности по кластерной теории по городам в русскоязычном дискурсе

Fig. 10. Publication on industrial clustering in the cities in the Russian discourse

Информационно-инновационный период (с 2017 г. по настоящее время) соответствует тенденциям развития англоязычного научного дискурса. На данном этапе выросло число исследований, реали-

зуемых в рамках системного и классического подходов и связанных с информационным измерением индустриального кластера и его способностью создавать инновации [71; 78; 104] (рис. 9).

В течение данного периода наблюдался рост интереса к кластерам в малых городах. Однако доля каждого из них в общем объеме публикаций, за некоторым исключением, не превышала 3 % (рис. 10в).

Следует заметить, что в отдельных русскоязычных исследованиях уделяется внимание концепции “*Industry 4.0*”, однако пока эти попытки носят исключительно

дескриптивный характер и не имеют значимых для практики результатов.

Таким образом, проведенный концептуальный анализ применяемых теоретических подходов позволил определить их преимущества и ограничения. В табл. 2 систематизированы выделенные подходы, которые можно объединить в две концептуальные группы.

Таблица 2. Сравнительный анализ теоретических подходов к исследованию индустриальных кластеров

Table 2. Strengths and weaknesses of theoretical approaches to industrial cluster investigation

Подход	Сильные стороны	Слабые стороны
Сетевой	1) Широкое использование квантификации. 2) Глубокая проработка экономико-производственных связей. 3) Высокая степень формализации	1) Слабая проработка территории размещения кластера и его границ 2) Гиперболизация структурообразующей роли цепочки создания стоимости. 3) Слабая проработка материальной основы кластера
Агломерационный	1) Глубокая проработка географических параметров кластера. 2) Описана среда кластера. 3) Глубокая проработка социокультурной компоненты	1) Слабая проработка механизма реализации эффектов кластера. 2) Внутренняя среда кластера слабо структурирована. 3) Экономическим и производственным связям уделяется недостаточное внимание, акцент на географических и социокультурных параметрах
Классический	1) Высокий уровень теоретизации. 2) Хорошо проработан концепт территории и ее границ. 3) Высокая проработка структурных элементов кластера	1) Узкая трактовка кластера как множества локализованных предприятий. 2) Недостаточное внимание к механизмам функционирования кластера. 3) Слабая проработка внутренней среды
Административный	1) Хорошо проработан концепт территории и ее границ. 2) Высокая формализация концепции кластера. 3) Глубокая проработка фактора власти	1) Субъективизм при формировании кластера, определении его границ и оценке эффективности. 2) Гиперболизация фактора власти. 3) Искусственный характер кластера
Системный	1) Глубоко проработано свойство эмерджентности. 2) Глубокий анализ внутренней среды кластера. 3) Хороший концептуальный базис для объяснения механизмов функционирования кластера	1) Не проработан фактор территории, границы кластера размыты. 2) Социокультурная среда проработана слабо. 3) Невнимание к материальной основе кластера
Институциональный	1) Высокая проработка институциональной среды и отношенческих факторов. 2) Глубокая проработка информационного поля кластера и создаваемых им инноваций. 3) Выделен конструкт институциональной среды	1) Гиперболизация роли институтов. 2) Не проработан фактор территории, границы кластера размыты. 3) Ограниченное внимание к фактору внутренней среды (за исключением ее институциональной составляющей)

Первая группа (классический, агломерационный и административный подходы) акцентирует внимание на территориально-географическом измерении индустриального кластера. Эти подходы харак-

теризуются высокой степенью разработанности материальной основы кластера, включая его территорию и формальную структуру. Они отличаются развитым методическим инструментарием фиксации

кластерных границ и рассматривают его как целостный конструкт. Однако данные подходы уделяют недостаточно внимания социально-экономическим связям внутри кластера и механизмам, благодаря которым функционируют такие структуры, воздействуя на социально-экономическую среду региона.

Вторая группа (сетевой, системный и институциональный подходы) фокусируется на социально-экономической стороне индустриального кластера. Эти подходы отличаются детальной проработкой социально-экономических связей и механизмов функционирования территориально-экономических систем. Вместе с тем они уделяют недостаточное внимание изучению материальных основ кластера и дают довольно размытые представления о его границах и территории размещения.

Принимая во внимание общепризнанный взгляд на индустриальный кластер как на социально-экономический и территориально-географический конструкт, можно сделать вывод о том, что адекватное отражение его природы в концептуальных моделях требует равнозначного фокуса на двух выделенных измерениях. Такой бинарный фокус позволит максимально полно отразить сущность индустриального кластера, а также природу его взаимодействий с социально-экономической средой региона.

Вместе с тем, как показал теоретический анализ, современные подходы не могут обеспечить подобную двунаправленность исследования. Решение этой проблемы требует разработки нового подхода, интегрирующего преимущества теоретических подходов из этих двух рассмотренных групп. Учитывая актуальные тренды, связанные с развитием кластерной теории (как в англоязычном, так и русскоязычном экономическом дискурсах), восходящие к исследованию кластера как особой среды при растущем внимании к информационно-инновационной составляющей функционирования подобных структур, представ-

ляется необходимым рассмотреть возможность создания нового подхода на основе синтеза системного и агломерационного направлений кластерной теории.

Данные подходы, отражая два ключевых измерения индустриального кластера, во многом дополняют друг друга, нивелируя слабые стороны. Кроме того, они обладают близкими взглядами на природу связующего основания кластера и сущность его внутренней среды, что делает их концептуально совместимыми.

В отличие от других подходов данные направления характеризуются высокой степенью комплексности и универсальности. Так, конструкт системы в пространственно-экономическом измерении в значительной степени несет в себе институциональную составляющую и сетевые экономико-производственные связи (элемент институционального и сетевого подходов). Конструкт агломерации, действующий в определенной нормативно-правовой среде, объективно отражает административно-территориальную составляющую, воспроизводя формальную структуру кластера, объединяя преимущества административного и классического подходов.

Таким образом, для объективного отражения сущности индустриального кластера и последующего формирования механизма взаимовлияния кластера и региональной социально-экономической среды необходима разработка нового подхода на основе синтеза системного и агломерационного направлений пространственно-экономической теории.

Механизм взаимного влияния индустриального кластера и социально-экономической среды региона: системно-агломерационный подход

Основные положения разработанного авторами системно-агломерационного подхода к исследованию процессов взаимодействия кластера и экономической среды региона отражены в табл. 3.

Таблица 3. Особенности применения системно-агломерационного подхода к изучению индустриального кластера

Table 3. System and agglomeration approach implication for industrial cluster investigation: key features

Параметр	Содержание
Интерпретация понятия «кластер»	Локализованная система, обладающая свойствами индустриальной агломерации и экономико-социальной системы, основу которой составляет многофакторное территориально-географическое пространство, несущее в себе особую среду, являющуюся результатом взаимодействия элементов кластера и отражением его свойства эмерджентности
Основные элементы	Основное производство, организации сопутствующих отраслей, организации поддерживающих отраслей, структуры управления кластером, научные и образовательные организации, местное сообщество и общественные организации
Связующие элементы	Инновации, социокультурная среда, информационное поле, инфраструктура кластера, ресурсные базы, цепочка создания стоимости, территория, внешнее окружение (среда), общие рынки, стратегия и цели, социальные институты
Основа кластера	Географически определенная территория со всей инфраструктурой, ресурсной базой и присущей ей средой, активно взаимодействующая с другими элементами системы и встроенная в кластерный механизм
Влияние региона на кластер	Умеренное, связанное с формированием благоприятных условий для развития кластеров, а также реализацией программ, связанных с прямой финансовой или административной поддержкой, строительством инфраструктуры
Ожидаемое влияние кластера на регион	Рост конкурентоспособности территории, рост экономической устойчивости, привлечение инвестиций, рост инновационного потенциала, снижение безработицы, комплексное развитие территории, включая ее инфраструктуру
Генезис кластера	Смешанный
Методы выделения и исследования кластеров	Регрессионный, корреляционный, факторный анализы, анализ структурных сдвигов, использование матриц «затраты – выпуск», экспертные оценки, анализ дескриптивной статистики

С позиции нового подхода предполагается, что материальную основу, территории размещения, форму и структуру кластера более полно позволяют охарактеризовать положения агломерационного направления кластерной теории, в то время как внутреннюю среду, связи и механизмы лучше всего исследовать, используя основания системного подхода.

На основе концепции системно-агломерационного подхода нами была разработана модель механизма взаимовлияния социально-экономической среды региона и индустриального кластера (рис. 11). Нижняя часть модели отражает влияние кластера на регион, верхняя – региона на индустриальный кластер.

Воздействие региона на индустриальный кластер реализуется через призму его внешнего окружения, структура которого в научной литературе не нашла достаточного отражения. Вместе с тем отдельные исследования указывают на то, что внешняя среда индустриального кластера идентична внешней среде крупной

организации, действующей в той же сфере [105–108].

Внешняя среда организации является достаточно хорошо исследованным конструктом. С конца 1950-х гг. в научной литературе утвердилась концепция, выделяющая в ней два уровня: общую среду и среду задач [109; 110]. Общая среда отражает факторы дальнего окружения, влияющие на среду задач и тем самым имеющие косвенное воздействие на кластер. Среда задач, наоборот, иллюстрирует факторы прямого действия.

В 1988 г. Р. Дафт, Ю. Сормунен и Д. Пакс выделили в структуре каждого из этих двух уровней секторы, открывающие возможность более детального анализа взаимодействия организации с внешним миром [111]. Впоследствии эта модель неоднократно дорабатывалась Р. Дафтом, была включена в изданные им учебные пособия (см., например, [112]) и получила широкое распространение в исследованиях, описывающих взаимодействие организаций с внешней средой (см., например, [113–115]).

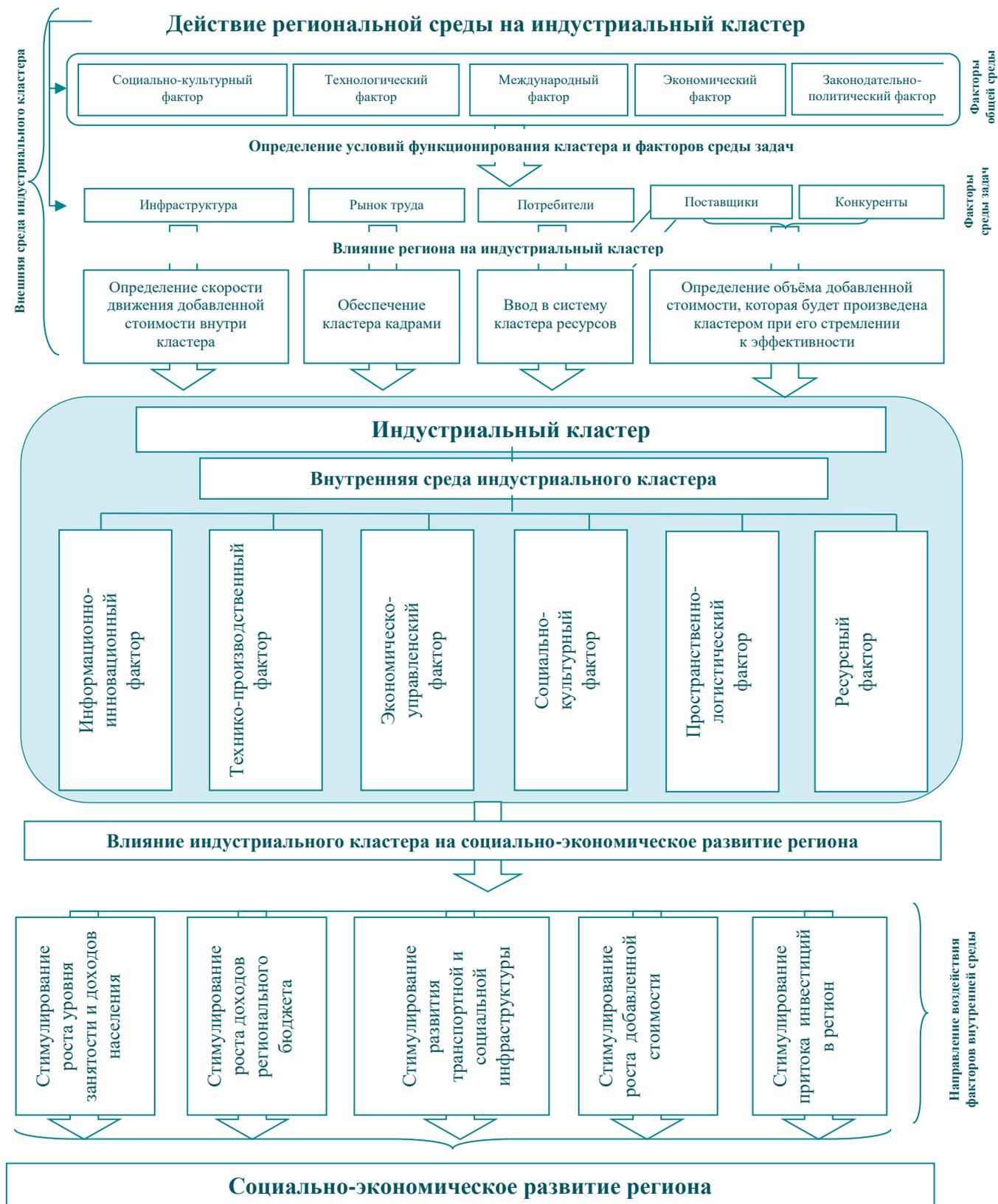


Рис. 11. Модель механизма взаимовлияния региональной среды и индустриального кластера

Fig. 11. Model of industrial cluster and regional milieu interaction mechanism

Данная модель в контексте описания «общей среды» достаточно плотно пересекается с концепцией широко распространенного в экономической литературе инструмента STEP (PEST)-анализа, применяемого для изучения внешней среды организации.

В контексте «среды задач» рассматриваемый конструкт воспроизводит основные идеи «модели пяти сил конкуренции» М. Портера. Это позволяет утверждать, что рассматриваемая модель внешней среды организации потенциально совместима с моделью кластера (изначально предложенной М. Портером). Однако следует внести дополнительный сектор «инфраструктура» для корректного отражения пространственной природы кластера (рис. 10).

Влияние социально-экономической среды региона на индустриальный кластер в системе общей среды воспроизводят пять факторов.

Международный фактор отражает состояние и изменение международной конъюнктуры, которая воздействует на социально-экономическую среду региона, изменяющуюся под влиянием потребительских предпочтений, моды, действий транснациональных корпораций и т. д.

Технологический фактор представляет доступность применения используемых на данном этапе развития цивилизации технологий в конкретном регионе. Их влияние на кластер определяется тем, с какой сферой эти технологии связаны и кому во внешнем окружении они принадлежат. Так, появление новой экономически более эффективной технологии у поставщиков может снизить цену на ресурсы. У фирм по подбору персонала – снизить время закрытия вакансий и повысить качество рабочей силы. Фирмам, занимающимся развитием инфраструктуры, внедрение новых технологий позволит улучшить ее качество и снизить издержки на логистику. Внедрение их у конкурентов, в свою очередь, потребует дополнительных инвестиций внутри кластера, чтобы сохранить его рыночные позиции. Аналогичный эффект может оказать появление новой технологии у потребите-

лей, поскольку это может изменить структуру и объем их спроса.

Социокультурный фактор включает культурные и демографические характеристики региона. Демографические параметры определяют состав и структуру рынка труда, культурные факторы, формируя деловой этикет и принципы ведения бизнеса в регионе, детерминируют поведение всех элементов ближнего окружения кластера.

Экономический фактор отражает общеэкономическую ситуацию в регионе, в соответствии с которой потребители, конкуренты и поставщики определяют свою стратегию действий. Она также существенно влияет на конъюнктуру рынка труда и качество рыночной инфраструктуры.

Законодательно-политический фактор представляет собой нормативно-правовые рамки и политическую ситуацию, в которой функционирует кластер и существуют все элементы его среды задач.

Таким образом, представленные факторы общей среды определяют условия, в которых происходит воздействие среды задач на индустриальный кластер. Структуру среды задач также можно представить в виде пяти факторов.

Потребители. Действие этого фактора может варьироваться в зависимости от влияния общей среды и того, кто выступает в качестве потребителя. Например, ими могут быть как фирмы, так и субъект РФ, который, размещая крупный заказ, может в краткосрочном периоде стимулировать спрос кластера на дополнительную рабочую силу. В отдельных случаях потребитель может влиять и на цену продукции, что непосредственно затрагивает экономические интересы участников кластера. Кроме того, потребитель может изменить структуру спроса, стимулируя модернизацию технологических процессов в кластере.

Поставщики. Сила и направление влияния этого фактора зависят от уровня власти поставщиков над ценой продукции. Если эта власть высока, то происходит перераспределение добавленной стоимости вниз по производственной цепочке. В среднесрочном периоде это может стать причиной снижения доходов кластера и

высвобождения персонала. Иная ситуация будет наблюдаться, если региональные власти введут субсидии, что снизит закупочную цену и позволит кластеру расширить производство и нанять дополнительных сотрудников.

Рынок труда объединяет всех лиц, которые потенциально могут быть наняты на работу на предприятия кластера в региональном масштабе. Если региональный рынок может обеспечить потребности кластера в кадрах, он будет функционировать стабильно. В ином случае возникнут дополнительные издержки, связанные с привлечением персонала из других регионов.

Инфраструктура обеспечивает циркуляцию материальных потоков кластера, хранение и сбыт готовой продукции. Высокое качество региональной инфраструктуры и ее достаточная плотность снижают внутренние транспортно-логистические издержки предприятий кластера, повышая эффективность его работы, способствуя росту производимой им добавленной стоимости.

Конкуренты. Этот фактор способен оказать как положительное, так и отрицательное влияние, в зависимости от уровня реализации в регионе политики по развитию конкурентной среды и предотвращению недобросовестной конкуренции. Позитивное влияние конкуренции проявляется в стимулировании всестороннего развития и обновления кластера.

Таким образом, факторы общей среды определяют условия функционирования кластера и элементов среды задач. Среда задач определяет условия формирования добавленной стоимости и ее движения внутри кластера. Исходя из этого, для оценки влияния социально-экономической среды региона на функционирование индустриального кластера, расположенного на его территории, необходим показатель, который сможет описать изменение добавленной стоимости, производимой кластером. Поскольку в рамках системно-агломерационного подхода кластер рассматривается не просто как сетка экономических связей, но как устойчивая система, функционирующая в пределах кон-

кретной индустриальной агломерации, имеющей четкие границы, территория которой может включать от одного до нескольких муниципальных образований, для кластера в этом случае можно рассчитать показатель валового кластерного продукта (ВКП) – аналог валового регионального продукта (ВРП).

Рост ВКП (реального или потенциального) стимулирует усиление интеграционных процессов между географически локализованными фирмами, формируя кластерную среду. В структурном смысле такая среда представлена набором связующих элементов, через призму которых реализуется влияние кластера на социально-экономическое развитие региона. На основе критерия смежности данные элементы были объединены в шесть блоков, каждый из которых отражает определенный канал и фактор влияния.

Информационно-инновационный фактор включает общее информационное поле кластера, сформированное в результате взаимного перетока знаний, информационного обмена и обучения, являющееся основой для инноваций. Такое поле создает внутри кластера атмосферу доверия, снижая транзакционные издержки [116] и повышая скорость движения добавленной стоимости, создаваемой кластером, обеспечивая ее рост. Создание инноваций привлекает в регион инвесторов, что активизирует мультипликатор занятости, улучшая обстановку на региональном рынке труда.

Однако с развитием информационного поля в среднесрочной перспективе предприятия, входящие в кластер, стремятся ограничить возможность входа в него для новых фирм. По отношению к предприятиям – членам кластера это вызывает синдром самодостаточности, связанный с опорой на устоявшиеся практики, что постепенно сокращает их инновационный потенциал [11; 19]. При этом ограничение доступа к информационному полю кластера для стартапов снижает уровень их выживаемости, что отрицательно сказывается на инновационном развитии региона в целом и привлечении в него инвестиций, а также снижает предельную прибыль вы-

живших стартапов и, как следствие, обеспечивает более низкий уровень ВРП [20].

Технико-производственный фактор представляет собой технологическое пространство кластера, связанное с производственной кооперацией. Наличие такой кооперации внутри единой цепочки создания стоимости, с одной стороны, снижает уровень неопределенности для предприятий кластера, ускоряя движение материальных и финансовых потоков, а с другой – определяет условия роста специализации каждой производственной единицы и, как следствие, повышение качества конечной продукции. Данное обстоятельство может увеличить спрос на продукцию кластера, привлечь инвестиции, стимулируя найм дополнительной рабочей силы.

Вместе с тем высокая специализация кластера формирует уязвимости, связанные с возможным изменением структуры спроса или рыночной модели поведения потребителей, конкурентов и поставщиков. Предприятия кластера в этом контексте теряют гибкость и при значительных изменениях рыночной конъюнктуры несут существенные издержки [11; 15], что в отдельных случаях может стать причиной экономического спада в регионе [91].

Экономико-управленческий фактор связан с координацией предприятиями кластера своих действий в рамках экономической политики региона, что снижает неопределенность среды, формируя атмосферу доверия, уменьшая трансакционные издержки и способствуя росту экономической устойчивости каждой производственной единицы. Кроме того, эффективная экономико-управленческая координация позволяет кластеру реализовывать крупные проекты, привлекая инвестиции и повышая уровень занятости в регионе.

Вместе с тем высокая степень координации в сочетании с высокой рыночной властью способна привести к эффекту вытеснения конкурирующих производств из региона и росту барьеров для создания новых предприятий [117; 118]. Подобные обстоятельства в среднесрочной перспективе могут привести к снижению показателей занятости, уровня жизни населения и объ-

емов добавленной стоимости, создаваемой в регионе.

Ресурсный фактор обуславливает возможность обеспечения потребностей кластера в специализированных ресурсах. Наличие кластера в регионе стимулирует появление новых снабжающих фирм, фирм-посредников и способствует последовательному развитию существующих игроков. Появление новых акторов способствует росту занятости населения в регионе, привлекает инвестиции и увеличивает объем налоговых поступлений в региональный бюджет.

В то же время высокая взаимозависимость кластера и региональных ресурсов, развитие которых он стимулирует, ведет к эффекту привязки, что снижает гибкость регионального промышленного комплекса и увеличивает его восприимчивость к рискам изменения рыночной конъюнктуры [5; 11; 15].

Пространственно-логистический фактор связан с использованием предприятиями кластера общей инфраструктуры и логистических схем. В этой связи кластер (чаще в форме государственно-частного партнерства) может инвестировать средства в развитие транспортной или социальной инфраструктуры региона (с целью привлечения и удержания в регионе работников с высокой квалификацией). Известно, что инвестиции обладают мультипликативным эффектом по отношению к уровню занятости. Совершенствование транспортной инфраструктуры ускоряет движение материальных потоков в регионе, что в конечном итоге определяет рост объема добавленной стоимости, созданной в его границах.

Однако интенсивное развитие инфраструктуры в границах кластера может привести к переносу производств из других муниципалитетов на территорию размещения кластера. Такие изменения не приведут к снижению ВРП, но снизят общие показатели уровня жизни в регионе и обострят диспропорцию в социально-экономическом развитии между его территориями. В среднесрочной перспективе поступательный рост концентрации и плотности производств на территории кластера снижает

выживаемость новых фирм и обостряет риски внутренней конкуренции для малых организаций в составе кластера [119; 120].

Социокультурный фактор связан с наличием у предприятий кластера общей деловой (ассоциативной) культуры, которая выступает фасилитатором переговорного процесса, обеспечивая рост объемов и скорости движения добавленной стоимости внутри кластера и, соответственно, увеличение доходов регионального бюджета. Кроме того, элементы деловой культуры могут быть использованы в стратегии продвижения кластера с целью привлечения инвестиций, квалифицированной рабочей силы и административного ресурса в регион.

В то же время устойчивая ассоциативная культура является одним из факторов, который поощряет взаимодействие организаций преимущественно внутри кластера. Такое обстоятельство стимулирует эффект привязки, синдром самодостаточности [11; 17], а в крайних формах способно вызвать застой в развитии кластера, что, в свою очередь, приведет к снижению уровня социально-экономического развития региона [93].

Совместное умеренное действие факторов внутренней среды индустриального кластера, не переходящее в крайние формы, обеспечивает условия роста добавленной стоимости, создаваемой в регионе, и скорости ее циркуляции. Оживление деловой активности и повышение скорости оборачиваемости капитала привлекает в регион инвестиции, которые активизируют ряд мультипликативных эффектов в контексте объемов произведенной продукции и показателей занятости. Действие этих механизмов определяет рост доходов регионального бюджета, что позволяет властям направить дополнительные средства на программы социально-экономического развития региона (включая программы развития транспортной и социальной инфраструктуры). Все это способствует росту показателей уровня жизни населения, уровня занятости, объема ВРП в целом и в расчете на душу населения, величины налоговых поступлений, а также улучше-

нию состояния основных фондов и инфраструктуры.

Таким образом, в рамках данной части исследования на основе системно-агломерационного подхода к индустриальному кластеру был разработан механизм, иллюстрирующий взаимовлияние индустриального кластера и региональной социально-экономической среды. Данный механизм иллюстрирует не только положительные, но и негативные эффекты, что открывает широкие перспективы для его использования в эмпирических исследованиях, связанных с оценкой воздействия кластеров на региональные социально-экономические системы.

Заключение

Проведенный сравнительный анализ отечественных и зарубежных кластерных исследований по кластерной теории позволил выделить и охарактеризовать шесть современных подходов в развитии кластерной теории: агломерационный, системный, институциональный, сетевой, административный и классический.

Компаративный анализ данных подходов показал, что каждый из них акцентирует внимание на определенном аспекте концепции индустриального кластера, рассматривая его с территориально-географической или с социально-экономической точек зрения. Вместе с тем кластерным образованиям присуще территориально-экономическое единство. В этой связи был сделан вывод о том, что ни один из существующих подходов не отражает с необходимой полнотой сущность индустриального кластера и, соответственно, ограничивает возможность рассмотрения механизма влияния индустриального кластера на социально-экономическое развитие региона, а также влияние региональной среды на развитие кластера.

С целью преодоления обозначенного ограничения авторами предложен системно-агломерационный подход, в равной степени фокусирующийся как на территориально-географической, так и социально-экономической характеристиках индустриального кластера.

На основе данного подхода был сформирован и охарактеризован механизм взаимовлияния социально-экономической среды региона и кластерного конструкта, отличающийся бинарной природой, в которой тесно переплетены социально-экономическое и территориально-географическое измерения.

В системно-агломерационном подходе взаимодействие кластера с социально-экономической средой региона рассматривается как взаимонаправленное, что позволяет рассматривать любое действие участников кластера не только с позиции воздействия на регион, но и с позиции эффектов, затрагивающих кластер вследствие ответной реакции социально-экономической среды региона. Рассмотрение кластера как географически определенного пространства с позиций системно-агломерационного подхода, в отличие от системного, институционального и сетевого подходов, открывает возможность использовать ряд обобщающих показателей (например, валовой кластерный продукт), характеризующих влияние региональной среды не только на организации, включенные в состав кластера,

но и на кластер в целом в контексте его культурной среды, инфраструктуры и социально-экономического благополучия жителей территории кластера.

По сравнению с административным, классическим и агломерационным направлениями предложенный подход, за счет интеграции в его состав системной компоненты, обеспечивает возможность более детального изучения связей между основными элементами кластера, которые формируют кластерную среду, определяющую, в свою очередь, механизм и направления воздействий кластера на регион.

Разработанный концептуальный механизм, воспроизводя структуру кластера и его внешней среды, открывает широкие возможности для эконометрического моделирования процессов взаимодействия региона и кластера, что в дальнейшем позволит комплексно прогнозировать конечные эффекты формирования кластеров в промышленно развитых регионах и осуществлять обоснованный выбор эффективных мер кластерной политики для каждого субъекта федерации.

Список литературы

1. Porter M.E. Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy // *Economic Development Quarterly*. 2000. № 14 (1). P. 15–34. doi: 10.1177/089124240001400105.
2. Enright M.J. Regional clusters: What we know and what we should know // *Innovation Clusters and Interregional Competition*. 2003. № 1. P. 99–129. doi: 10.1007/978-3-540-24760-9_6.
3. Saadatyar F.S., Al-Tabbaa O., Dagnino G. B., Vazife Z.A. Industrial clusters in the developing economies: Insights from the Iranian carpet industry // *Strategic Change*. 2020. № 29 (2). P. 227–239. doi: 10.1002/jsc.2324.
4. Brakman S., Marrewijk C. Reflections on cluster policies // *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. 2013. № 6 (2). P. 217–231. doi: 10.1093/cjres/rst001.
5. Azhar A., Adil S. The effects of agglomeration on socio-economic outcomes: A district level panel study of Punjab // *The Pakistan Development Review*. 2019. № 8 (2). P. 159–176. doi: 10.30541/v58i2 pp. 159-176.
6. Audretsch D.B., Lehmann E.E., Menter M., Seitz N. Public cluster policy and firm performance: Evaluating spillover effects across industries // *Entrepreneurship and Regional Development*. 2019. № 31 (1-2). P. 150–165. doi: 10.1080/08985626.2018.1537153.
7. Колчинская Е.Э., Лимонов Л.Э., Степанова Е.С. Являются ли кластеры эффективными для развития промышленных предприятий в странах с бывшей плановой экономикой? // *Пространственная экономика*. 2019. № 15 (4). С. 126–148. doi: 10.14530/se.2019.4.126-148.
8. Hervas-Oliver J., Lleo M., Cervello R. The dynamics of cluster entrepreneurship: Knowledge legacy from parents or agglomeration effects? The case of the Castellon ceramic tile district // *Research Policy*. 2017. № 46. P. 73–92.

9. *Taira A* Beyond the cluster: A case study of pipelines and buzz in the global relational space of the glove-related industry of Shikoku, Japan // *The Geographical Journal*. 2020. № 186 (1). P. 45–58. doi: 10.1111/geoj.12333.
10. *Uyarra E., Ramlogan R.* Cluster policy in an evolutionary world? Rationales, instruments and policy learning // *The Lifecycle of Clusters*. 2017. № 1. P. 35–53.
11. *Stojcic N., Anić I.D., Aralica Z.* Do firms in clusters perform better? Lessons from wood-processing industries in new EU member states // *Forest Policy and Economics*. 2019. № 109. P. 1–10. doi: 10.1016/j.forpol.2019.102043.
12. *Chen X., Wang E., Miao C., Ji L., Pan S.* Industrial clusters as drivers of sustainable regional economic development? An analysis of an automotive cluster from the perspective of firms' role // *Sustainability*. 2020. № 12 (7). P. 1–22. doi: 10.3390/su12072848.
13. *Ebbekink M., Lagendijk A.* What's next in researching cluster policy: Place-based governance for effective cluster policy // *European Planning Studies*. 2013. № 21 (5). P. 735–753. doi: 10.1080/09654313.2013.734460.
14. *Frenken K., Cefis E., Stam E.* Industrial dynamics and clusters: A survey // *Regional Studies*. 2015. № 49 (1). P. 10–27. doi: 10.1080/00343404.2014.904505.
15. *Fornahl D., Hassink R.* The life cycle of clusters: A policy perspective: Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2017. 328 p.
16. *Klink A. van, de Langen P.* Cycles in industrial clusters: The case of the shipbuilding industry in the Northern Netherlands // *Journal of Economic and Social Geography*. 2001. № 92 (4). P. 449–463. doi: 10.1111/1467-9663.00171.
17. *Кощеев Д.А.* Социокультурная среда как основа проектирования экономически устойчивых индустриальных кластеров // *Промышленное развитие России: проблемы, перспективы*. 2019. № 1. С. 27–38.
18. *Spencer G.M., Vinodrai T., Gertler M.S., Wolfe D.A.* Do clusters make a difference? Defining and assessing their economic performance // *Regional Studies*. 2018. № 44 (6). P. 697–715. doi: 10.1080/00343400903107736.
19. *Nishimura J., Okamuro H.* Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy // *Research Policy*. 2011. № 40 (5). P. 714–727.
20. *Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M.* Industry clusters and regional economic performance: A study across US metropolitan statistical areas // *Economic Development Quarterly*. 2018. № 32 (1). P. 44–59. doi: 10.1177/0891242417752248.
21. *Asare-Kyire L., Zheng H., Owusu A.* An empirical examination of the influencers of premature decline of African clusters: Evidence from textile clusters in Ghana // *South African Journal of Business Management*. 2019. № 50 (1). P. 1–13. doi: 10.4102/sajbm.v50i1.318.
22. *Меньшенина И.Г., Капустина Л.М.* Кластерообразование в региональной экономике. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. 154 с.
23. *Ахтариева Л.Г.* Кластерный механизм повышения конкурентоспособности региона // *Региональная экономика: теория и практика*. 2009. № 34. С. 54–61.
24. *Миролюбова Т.В., Карлина Т.В., Ковалева Т.Ю.* Закономерности и факторы формирования и развития региональных кластеров. Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. исслед. ун-та, 2013. 280 с.
25. *Miles M.B., Huberman A.M., Saldana J.* Qualitative data analysis: A methods sourcebook. Cheltenham: SAGE Publications, 2014. 408 p.
26. *Webster J., Watson R. T.* Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review // *MIS Quarterly*. 2002. P. xiii–xxiii.
27. *Chain C.P., Santos A.C.D., Castro L. G.D., Prado J.W.D.* Bibliometric analysis of the quantitative methods applied to the measurement of industrial clusters // *Journal of Economic Surveys*. 2016. № 33 (1). P. 60–84. doi: 10.1111/joes.12267.
28. *Lazzeretti L., Capone F., Caloffi A., Sedita S. R.* Rethinking clusters. Towards a new research agenda for cluster research // *European Planning Studies*. 2020. № 18 (2). P. 1879–1903. doi: 10.1080/09654313.2019.1650899.
29. *Шамаев Ю.А.* Обзор теоретической базы кластерной модели экономического развития регионов // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2017. № 6. С. 2–11.
30. *Коокуева В.В., Церцейл Ю.С.* Обзор теоретических подходов к сущности инновационных кластеров // *Вестник евразийской науки*. 2018. № 10 (4). С. 1–12.

31. *Czamanski S.* Some empirical evidence of the strengths of linkages between groups of related industries in urban-regional complexes // *Papers in the Regional Science Association*, 1971, no. 27 (1), pp. 136–150. doi: 10.1007/BF01954603.
32. *Mills M.* Changes in the components of selling price, manufactured goods, 1939–1947 // *The Structure of Postwar Prices*. 1948. № 1. P. 16–27.
33. *Isard W., Schooler E.W.* Industrial complex analysis, agglomeration economies, and regional development // *Journal of Regional Science*. 1959. № 2 (1). P. 19–33. doi: 10.1111/j.1467-9787.1959.tb01456.x.
34. *Porter M.E.* *The Competitive advantage of nations*. N. Y.: *Rugman Reviews*, 1990. 855 p.
35. *Porter M.E.* Clusters and the new economics of competition // *Harvard Business Review*. 1998. № 6. P. 77–90.
36. *Dalum B.* Local and global linkages the radio communications cluster in Northern Denmark // *Journal of Industry Studies*. 1995. Vol. 2, Iss. 2. P. 89–109.
37. *Белоглазова С.А.* Международный опыт картирования как метода идентификации региональных кластеров // *Экономические науки*. 2016. № 143. С. 7–13.
38. *Рычихина Н.С.* О роли кластеров в стабилизации экономики малых городов // *Региональная экономика: теория и практика*. 2012. № 6. С. 45–49.
39. *Неустроева Н.А.* Механизмы образования промышленных кластеров // *Российское предпринимательство*. 2011. № 5-1. С. 52–56.
40. *Porter M.E.* The economic performance of regions // *Regional studies*. 2003. № 37 (6-7). P. 549–578. doi: 10.1080/0034340032000108688.
41. *Porter M.E.* The five competitive forces that shape strategy // *Harvard Business Review*. 2008. Vol. 86 (1). P. 25–40.
42. *Кузьмичева О.А., Иваненко Л.В.* Региональная стратегия и кластеры // *Вестник Самарского университета*. 2014. № 1 (9). С. 275–280.
43. *Стеблякова Л.П.* Подходы к исследованию возможностей создания региональных кластеров и их влияния на экономическую структуру // *Региональная экономика: теория и практика*. 2007. № 17. С. 13–17.
44. *Bevilacqua C., Anversa I.G., Cantafio G., Pizzimenti P.* Local clusters as “building blocks” for smart specialization strategies: A dynamic SWOT analysis application in the case of San Diego (US) // *Sustainability*. 2019. № 19 (11). P. 1–25. doi: 10.3390/su11195541.
45. *Спицын В.В.* Создание и развитие локальных высокотехнологичных кластеров: зарубежный опыт // *Вестник Томского государственного университета*. 2007. № 302. С. 181–185.
46. *Burgos R.G., Johnson J.* Why Querétaro? The development of an aeronautical manufacturing cluster in Central Mexico // *Thunderbird International Business Review*. 2018. № 60 (3). P. 251–263. doi: 10.1002/tie.21844.
47. *Hill E.W., Brennan J.F.* A methodology for identifying the drivers of industrial clusters: The foundation of regional competitive advantage // *Economic Development Quarterly*. 2000. № 14 (1). P. 65–96. doi: 10.1177/089124240001400109
48. *Feser E.J.* Old and new theories of industry clusters // *Clusters and Regional Specialization*. 1998. № 18. P. 2–27.
49. *Şengün A.E.* Does informal knowledge sharing breed innovation in industrial clusters? // *Review of Social, Economic and Administrative Studies*. 2015. № 29 (1). P. 53–79.
50. *Tomas-Miquel J.V., Molina-Morales F.X., Exposito-Langa M.* Loving outside the neighborhood: The conflicting effects of external linkages on incremental innovation in clusters // *Journal of Small Business Management*. 2019. № 57 (4). P. 1738–1756.
51. *Mobedi E., Tanyeri M.* Comparison of two cluster life stages in a synthetic knowledge base // *European Planning Studies*. 2019. № 27 (9). P. 1687–1708. doi: 10.1080/09654313.2019.1628182.
52. *Tristao M.H., Oprime P.C., Jugend D., Da Silva S. L.* Innovation in industrial clusters: A survey of footwear companies in Brazil // *Journal of technology management and innovation*. 2013. № 8 (3). P. 45–56. doi: 10.4067/S0718-27242013000400005.
53. *Кацук И.В.* Формирование регионального инновационно-производственного кластера в сфере производства строительной керамики // *Вестник Томского государственного университета*. 2010. № 4 (12). С. 134–143.
54. *Tamburis O., Bonacci I.* Clusters and communities: Raising the bar towards open innovation 2.0 paradigms // *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*. 2019. № 13 (3). P. 288–305. doi: 10.1108/IJPHM-01-2018-0001.

55. *Sasaki H., Kajikawa Y., Sakata I.* Multiple layered network structure of regional alliances in Japan: Implication for regional cluster policy // *Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy Smart World*. 2011. № 1. P. 1–6.
56. *Павлов К.В., Растворцева С.Н., Череповская Н.А.* Методический подход к идентификации потенциальных кластеров в региональной экономике // *Региональная экономика: теория и практика*. 2015. № 10 (385). С. 15–26.
57. *Bingham S.* Changing clusters of US industries: 1979 to 1986 // *Journal of Planning Education and Research*. 1992. № 11 (2). P. 117–129. doi: 10.1177/0739456X9201100204.
58. *Zhang J.* Growing Silicon Valley on a landscape: An agent-based approach to high-tech industrial clusters // *Industry and Labor Dynamics: The Agent-Based Computational Economics Approach*. 2004. № 18 (2). P. 259–283.
59. *Guo B., Jin Y., Li Q.* How does spatial crowdedness affect patenting performance in industrial clusters? An empirical study on the moderated U-shaped relationship // *Technology Analysis and Strategic Management*. 2019. № 31 (9). P. 1016–1028. doi: 10.1080/09537325.2019.1582766.
60. *Тарасенко В.В.* Социологическое определение территориальных кластеров // *Вестник Адыгейского государственного университета*. 2011. № 3. С. 243–248.
61. *Dyba W., Strykiewicz T., de Marchi V.* Knowledge sourcing and cluster life cycle – A comparative study of furniture clusters in Italy and Poland // *European Planning Studies*. 2019. № 21 (2). P. 1–20. doi: 10.1080/09654313.2019.1701996.
62. *Nicolini R.* Size and performance of local clusters of firms // *Small Business Economics*. 2001. № 17 (3). P. 185–195.
63. *Altenburg T., Meyer-Stamer J.* How to promote clusters: Policy experiences from Latin America // *World Development*. 1999. № 27 (9). P. 1693–1713.
64. *Болгова Е.В.* Экономические кластеры: институциональная природа и условие эффективности инновационного каркаса региона // *Экономические науки*. 2009. № 61. С. 249–252.
65. *Хасаев Г.Р., Михеев Ю.В.* Кластеры – современные инструменты повышения конкурентоспособности региона (через Партнерство к будущему) // *Компас промышленной реструктуризации*. 2003. № 5. С. 18–21.
66. *Beisekova P.* Cluster functioning as a direction of sustainable territorial-industrial partnership // *Journal of Security and Sustainability Issues*. 2019. № 9 (2). P. 421–429. doi: 10.9770/jssi.2019.9.2(5).
67. *Патрушева Е.Г.* Региональные условия зарождения кластеров // *Социальные и гуманитарные знания*. 2018. № 3 (4). С. 339–344.
68. *Колосовский Н.Н.* Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии // *Вопросы географии*. 1947. № 6. С. 133–165.
69. *Клепикова Н.И.* Создание регионального кластера как форма эффективной пространственной организации экономики региона // *Российское предпринимательство*. 2013. № 22 (244). С. 131–137.
70. *Gao H.Z., Liu J., Jin H.* Study on the development strategy of industry cluster of Hengshui // *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*. 2012. № 1. P. 274–277.
71. *Ибрагимова Р.С., Головкин Д.С.* Ключевые факторы формирования условий развития инновационно-промышленного кластера // *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. 2019. № 14 (1). С. 177–192. doi: 10.17072/1994-9960-2019-1-177-192.
72. *Younes D.* Choosing the industry of an industrial cluster in a globalizing city // *Journal of Change Management*. 2012. № 12 (3). P. 339–353. doi: 10.1080/14697017.2012.673074.
73. *Токаев Н.Х., Березов А.Т.* Организационная модель кластера малых предприятий региона // *Вестник Северо-Осетинского государственного университета имени Коста Левановича Хетагурова*. 2012. № 1. С. 447–452.
74. *Juscius V., Viederyte R., Laurisoniene E., Sniegowski M.* Formation of Lithuanian manufacturing industry clustering economic preconditions // *Problems and Perspectives in Management*. 2020. № 18 (2). P. 140–153. doi: 10.21511/ppm.18(2).2020.13.
75. *He Z., Rayman-Bacchus L., Wu Y.* Self-organization of industrial clustering in a transition economy: A proposed framework and case study evidence from China // *Research Policy*. 2011. № 40 (9). P. 1280–1294. doi: 10.1016/j.respol.2011.07.008.

76. *Li Q., Guo J.* Search within or beyond the industrial cluster? The effect of perceived competition and knowledge base tacitness on strategic location choices of external knowledge search // *Technology Analysis and Strategic Management*. 2020. № 32 (6). P. 711–723. doi: 10.1080/09537325.2019.1702941.
77. *Zimmer B., Stal-Le Cardinal J., Yannou B., Le Cardinal G., Piette F., Boly V.* A methodology for the development of innovation clusters: Application in the healthcare sector // *International Journal of Technology Management*. 2014. № 66 (1). P. 57–80. doi: 10.1504/IJTM.2014.064017.
78. *Фадейкина Н.В., Бавыкина Е.М., Малина С.С.* Реализация кластерного подхода в инновационной политике России и Новосибирской области // *Сибирская финансовая школа*. 2020. № 1 (137). С. 67–74.
79. *Roberts B.H., Enright M.J.* Industry clusters in Australia: Recent trends and prospects // *European Planning Studies*. 2004. № 12 (1). P. 99–121. doi: 10.1080/09654310310001635706.
80. *Зеленская О.А.* Проблемы и возможности формирования конкурентоспособных кластеров как метода активизации инновационных процессов // *Новые технологии*. 2010. № 4. С. 1–6.
81. *Orsenigo H.* Clusters and clustering: Stylised facts, issues, and theories. Oxford: SAGE Publications, 2006. 315 p.
82. *Vliet J.W. van, Pampus W. D.E. van* Clustering of sites in investigation of contaminated industrial areas // *Contaminated Soil'90*. Springer, Dordrecht. 1990. P. 645–650. doi: 10.1177/089124249100500406.
83. *Sternberg E.* The sectoral cluster in economic development policy: Lessons from Rochester and Buffalo, New York // *Economic Development Quarterly*. 1991. № 5 (4). P. 342–356.
84. *Rabellotti R.* Is there an “industrial district model”? Footwear districts in Italy and Mexico compared // *World Development*. 1995. № 23 (1). P. 29–41. doi: 10.1016/0305-750X(94)00103-6.
85. *Humphrey J.* Industrial reorganization in developing countries: From models to trajectories // *World Development*. 1995. № 23 (1). P. 149–162. doi: 10.1016/0305-750X(94)00104-7.
86. *Liyanage S.* Breeding innovation clusters through collaborative research networks // *Technovation*. 1995. № 15 (9). P. 553–567. doi: 10.1016/0166-4972(95)96585-H.
87. *Holmen M., Jacobsson S.* A method for identifying actors in a knowledge based cluster // *Economics of innovation and new technology*. 2000. № 9 (4). P. 331–352. doi: 10.1080/10438590000000013.
88. *Cook P.* A Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy // *Industrial and corporate change*. 2001. № 10 (4). P. 945–974. doi: 10.1093/icc/10.4.945.
89. *McDonald F., Tzagdis D., Huang Q.* The development of industrial clusters and public policy // *Entrepreneurship and Regional development*. 2006. № 18 (2). P. 525–542. doi: 10.1080/08985620600884636.
90. *He J., Fallah M.H.* Is inventors network structure a predictor of cluster evolution? // *Technological forecasting and social change*. 2009. № 76 (1). P. 91–106. doi: 10.1016/j.techfore.2008.03.020.
91. *Martin P., Mayer T., Mayneris F.* Public support to clusters: A firm level study of French “Local Productive Systems” // *Regional Science and Urban Economics*. 2011. № 41 (2). P. 108–123. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2010.09.001.
92. *Meihua Q., Shanyong Q.* An empirical study on the impact of industrial clusters on regional economic growth // *6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*. 2013. № 2. P. 542–545. doi: 10.1109/ICIII.2013.6703209.
93. *Anderson T., Schwaag T., Serger S., Sorvik J., Hansson W.E.* The cluster policies whitebook. Malmo: International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED), 2017. 328 p.
94. *Pyke F., Lund-Thomsen P.* Social upgrading in developing country industrial clusters: A reflection on the literature // *Competition and Change*. 2016. № 20 (1). P. 53–68. doi: 10.1177/1024529415611265.
95. *Gotz M., Jankowska B.* Clusters and Industry 4.0 – do they fit together? // *European Planning Studies*. 2017. Vol. 25, Iss. 9. P. 1633–1653. doi: 10.1080/09654313.2017.1327037.
96. *Grashof N., Kopka A., Wessendorf C., Fornahl D.* Industry 4.0 and clusters: Complementaries or substitutes in firm’s knowledge creation? // *Competitiveness Review: An International Business Journal*. 2020. № 1. P. 1530–1543.
97. *Gotz M.* Cluster role in industry 4.0 – A pilot study from Germany // *Competitiveness Review: An International Business Journal*. 2020. № 1. P. 1–29.
98. *Боброва В.В.* Формирование продовольственного кластера в Оренбургской области // *Вестник ОГУ*. 2002. № 4. С. 81–86.
99. *Ковальский П.Г., Мальшева О.В.* Кластеры как организационная форма инновационного развития Костромского региона // *Вестник Костромского государственного университета*. 2006. № 12 (4). С. 60–65.

100. Буланов А.Ю., Мезенцева О.В., Мезенцева А.В. Методологические аспекты управления инновациями в инфраструктурных элементах промышленных кластеров // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 1 (25). С. 30–34.
101. Шутилов Ф.В. Стратегическое управление и государственная поддержка развития промышленных кластеров // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2013. № 4 (131). С. 275–280.
102. Узбекова А.С., Плеханова А.Ф., Шибанов Н.А. Оценка синергетического эффекта кластера // Экономика в промышленности. 2014. № 3. С. 74–77. doi: 10.17073/2072-1633-2014-3-74-77.
103. Галкин Д.Г. Методические вопросы оценки функционирующих территориально-производственных кластеров // Вестник Алтайской науки. 2014. № 2-3. С. 197–201.
104. Андреева Т.А., Астанина Л.А. Учет специфических особенностей инновационных и промышленных кластеров при программировании региональной кластерной политики // Креативная экономика. 2018. № 12 (11). С. 1808–1824. doi: 10.18334/ce.12.11.39536.
105. Isaksen A. Regional clusters and competitiveness: The Norwegian case // European Planning Studies. 1997. № 5 (1). P. 65–76. doi: 10.1080/09654319708720384.
106. Rosenfeld S.A. Bringing business clusters into the mainstream of economic development // European planning studies. 1997. № 5 (1). P. 3–23. doi: 10.1080/09654319708720381.
107. Maskell P., Kebir L. What qualifies as cluster theory? // DRUID Working Paper. 2005. № 9 (5). P. 32–67.
108. Wong D., Hiew Y.L. A viable system perspective on cluster development // International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM). 2019. Vol. 1. P. 1–6. doi: 10.1109/IESM45758.2019.8948128.
109. Dill W.R. Environment as an influence on managerial autonomy // Administrative science quarterly. 1958. Vol. 2, № 4. P. 409–443. doi: 10.2307/2390794.
110. Bourgeois L.J. Strategy and environment: A conceptual integration // Academy of Management Review. 1980. № 5 (1). P. 25–39. doi: 10.2307/257802.
111. Daft R.L., Sormunen J., Parks D. Chief executive scanning, environmental characteristics, and company performance: An empirical study // Strategic management journal. 1988. № 9 (2). P. 123–139.
112. Daft R.L. The Organization theory and design (Cengage learning). 2015. 688 p.
113. Ben-Ner A., Kong F., Lluís S. Uncertainty, task environment, and organization design: An empirical investigation // Journal of Economic Behavior and Organization. 2012. № 82 (1). P. 281–313. doi: 10.1016/j.jebo.2012.02.009.
114. Rice A.L. The enterprise and its environment: A system theory of management organization. N. Y.: Routledge, 2014. 384 p.
115. Nwanah C.P., Adeleke B.S., Agbaeze E.K. Does task environment moderate organizational performance? Evidence from the Nigerian manufacturing industry // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. 2019. Vol.10, Iss. 7, pp. 8–21.
116. Кови С. Скорость доверия. То, что меняет все. М.: Альпина Паблишер, 2014. 455 с.
117. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Clusters and entrepreneurship // Journal of Economic Geography. 2010. № 10. P. 495–518.
118. Vanthillo T., Cant J., Vanellander T., Verhetsel A. Understanding evolution in the Antwerp chemical cluster: The role of regional development strategies // European Planning Studies. 2018. № 26 (8). P. 1519–1536. doi: 10.1080/09654313.2018.1491952.
119. Fujita M., Thisse J.F. Does geographical agglomeration foster economic growth? And who gains and loses from it? // The Japanese Economic Review. 2003. № 54 (2). P. 121–145. doi: 10.1111/1468-5876.00250.
120. Silva D.G. de, McComb R.P. Geographic concentration and high tech firm survival // Regional Science and Urban Economics. 2012. № 42. P. 691–701. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2012.03.001.

Статья поступила в редакцию 23.09.2020, принята к печати 11.11.2020

Сведения об авторах

Кощеев Дмитрий Александрович – преподаватель департамента менеджмента, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; аспирант кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории, Пермский государственный национальный исследовательский университет (Россия, 614070, г. Пермь, ул. Бульвар Гагарина, 37; Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: DAKoshcheev@hse.ru).

Третьякова Елена Андреевна – доктор экономических наук, профессор кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории, Пермский государственный национальный исследовательский университет (Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: E.A.T.pnpru@yandex.ru).

References

1. Porter M.E. Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 2000, no. 14 (1), pp. 15–34. doi: 10.1177/089124240001400105.
2. Enright M.J. Regional clusters: What we know and what we should know. *Innovation Clusters and Interregional Competition*, 2003, no. 1, pp. 99–129. doi: 10.1007/978-3-540-24760-9_6.
3. Saadatyar F.S., Al-Tabbaa O., Dagnino G.B., Vazife Z.A. Industrial clusters in the developing economies: Insights from the Iranian carpet industry. *Strategic Change*, 2020, no. 29 (2), pp. 227–239. doi: 10.1002/jsc.2324.
4. Brakman S., Marrewijk C. Reflections on cluster policies. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2013, no. 6 (2), pp. 217–231. doi: 10.1093/cjres/rst001.
5. Azhar A., Adil S. The effects of agglomeration on socio-economic outcomes: A district level panel study of Punjab. *The Pakistan Development Review*, 2019, no. 8 (2), pp. 159–176. doi: 10.30541/v58i2pp.159-176.
6. Audretsch D.B., Lehmann E.E., Menter M., Seitz N. Public cluster policy and firm performance: Evaluating spillover effects across industries. *Entrepreneurship and Regional Development*, 2019, no. 31 (1-2), pp. 150–165. doi: 10.1080/08985626.2018.1537153.
7. Kolchinskaya E.E., Limonov L.E., Stepanova E.S. Yavlyayutsya li kla-stery effektivnymi dlya razvitiya promyshlennykh predpriyatii v stranakh s byvshei planovoi ekonomikoi? [Are cluster instrumental for the development of industrial enterprises in former planned economics?]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 2019, no. 15 (4), pp. 126–148. (In Russian). doi: 10.14530/se.2019.4.126-148.
8. Hervás-Oliver J., Lleo M., Cervello R. The dynamics of cluster entrepreneurship: Knowledge legacy from parents or agglomeration effects? The case of the Castellon ceramic tile district. *Research Policy*, 2017, no. 46, pp. 73–92.
9. Taira A. Beyond the cluster: A case study of pipelines and buzz in the global relational space of the glove-related industry of Shikoku, Japan. *The Geographical Journal*, 2020, no. 186 (1), pp. 45–58. doi: 10.1111/geoj.12333.
10. Uyarrá E., Ramlogan R. Cluster policy in an evolutionary world? Rationales, instruments and policy learning. *The Lifecycle of Clusters*, 2017, no. 1, pp. 35–53.
11. Stojcic N., Anić I.D., Aralica Z. Do firms in clusters perform better? Lessons from wood-processing industries in new EU member states. *Forest Policy and Economics*, 2019, no. 109, pp. 1–10. doi: 10.1016/j.forpol.2019.102043.
12. Chen X., Wang E., Miao C., Ji L., Pan S. Industrial clusters as drivers of sustainable regional economic development? An analysis of an automotive cluster from the perspective of firms' role. *Sustainability*, 2020, no. 12 (7), pp. 1–22. doi: 10.3390/su12072848.
13. Ebbekink M., Lagendijk A. What's next in researching cluster policy: Place-based governance for effective cluster policy. *European Planning Studies*, 2013, no. 21 (5), pp. 735–753. doi: 10.1080/09654313.2013.734460.
14. Frenken K., Cefis E., Stam E. Industrial dynamics and clusters: A survey. *Regional Studies*, 2015, no. 49 (1), pp. 10–27. doi: 10.1080/00343404.2014.904505.
15. Fornahl D., Hassink R. *The life cycle of clusters: A policy perspective*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2017. 328 p.
16. Klink A. van, de Langen P. Cycles in industrial clusters: The case of the shipbuilding industry in the Northern Netherlands. *Journal of Economic and Social Geography*, 2001, no. 92 (4), pp. 449–463. doi: 10.1111/1467-9663.00171.

17. Koshcheev D.A. Sotsiokul'turnaya sreda kak osnova proektirovaniya ekonomicheskii ustoichivyykh industrial'nykh klasterov [Social and cultural milieu as the basis for economically sustainable industrial clusters design]. *Promyshlennoe razvitie Rossii: problemy, perspektivy* [Industrial Development of Russia: Problems, Perspectives], 2019, no. 1, pp. 27–38. (In Russian).
18. Spencer G.M., Vinodrai T., Gertler M.S., Wolfe D.A. Do clusters make a difference? Defining and assessing their economic performance. *Regional Studies*, 2010, no. 44 (6), pp. 697–715. doi: 10.1080/00343400903107736.
19. Nishimura J., Okamuro H. Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy. *Research Policy*, 2011, no. 40 (5), pp. 714–727.
20. Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M. Industry clusters and regional economic performance: A study across US metropolitan statistical areas. *Economic Development Quarterly*, 2018, no. 32 (1), pp. 44–59. doi: 10.1177/0891242417752248.
21. Asare-Kyire L., Zheng H., Owusu A. An empirical examination of the influencers of premature decline of African clusters: Evidence from textile clusters in Ghana. *South African Journal of Business Management*, 2019, no. 50 (1), pp. 1–13. doi: 10.4102/sajbm.v50i1.318.
22. Men'shenina I.G., Kapustina L.M. *Klasteroobrazovanie v regio-nal'noi ekonomike* [Cluster formation in regional economy]. Yekaterinburg, Izd-vo Ural. gos. ekon. un-ta Publ., 2008. 154 p. (In Russian).
23. Akhtarieva L.G. Klasternyi mekhanizm povysheniya konkurentosposobnosti regiona [Cluster mechanism aimed to increase the regional competitiveness]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2009, no. 34, pp. 54–61. (In Russian).
24. Miroyubova T.V., Karlina T.V., Kovaleva T.Yu. *Zakonomernosti i faktory formirovaniya i razvitiya regional'nykh klasterov* [Formation and development regularities and factors for regional clusters]. Perm, Izd-vo Perm. gos. nats. issled. un-ta Publ., 2013. 280 p. (In Russian).
25. Miles M.B., Huberman A.M., Saldana J. *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Cheltenham, SAGE Publications, 2014. 408 p.
26. Webster J., Watson R.T. Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly*, 2002, pp. xiii–xxiii.
27. Chain C.P., Santos A.C.D., Castro L. G.D., Prado J.W.D. Bibliometric analysis of the quantitative methods applied to the measurement of industrial clusters. *Journal of Economic Surveys*, 2016, no. 33 (1), pp. 60–84. doi: 10.1111/joes.12267.
28. Lazzeretti L., Capone F., Caloffi A., Sedita S. R. Rethinking clusters. Towards a new research agenda for cluster research. *European Planning Studies*, 2020, no. 18 (2), pp. 1879–1903. doi: 10.1080/09654313.2019.1650899.
29. Shamaev Yu.A. Obzor teoreticheskoi bazy klasternoi modeli ekonomicheskogo razvitiya regionov [Overview of theoretical background for the cluster model of the regions' economic development]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami (elektronnyi nauchnyi zhurnal)* [Management of Economic Systems (electronic scientific journal)], 2017, no. 6, pp. 2–11. (In Russian).
30. Kookueva V.V., Tsertseil Yu.S. Obzor teoreticheskikh podkhodov k sushchnosti innovatsionnykh klasterov [Review of theoretical approaches to the essence of innovation clusters]. *Vestnik evraziiskoi nauki* [The Eurasian Scientific Journal], 2018, no. 10 (4), pp. 1–12. (In Russian).
31. Czamanski S. Some empirical evidence of the strengths of linkages between groups of related industries in urban-regional complexes. *Papers in the Regional Science Association*, 1971, no. 27 (1), pp. 136–150. doi: 10.1007/BF01954603.
32. Mills M. Changes in the components of selling price, manufactured goods, 1939–1947. *The Structure of Postwar Prices*, 1948, no. 1, pp. 16–27.
33. Isard W., Schooler E.W. Industrial complex analysis, agglomeration economies, and regional development. *Journal of Regional Science*, 1959, no. 2 (1), pp. 19–33. doi: 10.1111/j.1467-9787.1959.tb01456.x.
34. Porter M.E. *The Competitive advantage of nations*. New York, Rugman Reviews, 1990. 855 p.
35. Porter M.E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 1998, no. 6, pp. 77–90.
36. Dalum B. Local and global linkages the radio communications cluster in Northern Denmark. *Journal of Industry Studies*, 1995, vol. 2, iss. 2, pp. 89–109.

37. Beloglazova S.A. Mezhdunarodnyi opyt kartirovaniya kak metoda identifikatsii regional'nykh klasterov [International mapping practices as an identification method for regional clusters]. *Ekonomicheskie nauki* [Economic Sciences], 2016, no. 143, pp. 7–13. (In Russian).
38. Rychikhina N.S. O roli klasterov v stabilizatsii ekonomiki malykh gorodov [Clusters' role in stabilizing the economies of towns]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2012, no. 6, pp. 45–49. (In Russian).
39. Neustroeva N.A. Mekhanizmy obrazovaniya promyshlennykh klasterov [Mechanisms of forming industrial clusters]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian Journal of Entrepreneurship], 2011, no. 5-1, pp. 52–56. (In Russian).
40. Porter M.E. The economic performance of regions. *Regional studies*, 2003, no. 37 (6-7), pp. 549–578. doi: 10.1080/0034340032000108688.
41. Porter M.E. The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, 2008, vol. 86 (1), pp. 25–40.
42. Kuz'micheva O.A., Ivanenko L.V. Regional'naya strategiya i klastery [Regional strategy and clusters]. *Vestnik Samarskogo Universiteta* [Vestnik of Samara University], 2014, no. 1 (9), pp. 275–280. (In Russian).
43. Steblyakova L.P. Podkhody k issledovaniyu vozmozhnostei sozdaniya regional'nykh klasterov i ikh vliyaniya na ekonomicheskuyu strukturu [Approaches to examine the possibilities of regional clusters and their impact on the economic structure]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2007, no. 17, pp. 13–17. (In Russian).
44. Bevilacqua C., Anversa I.G., Cantafio G., Pizzimenti P. Local clusters as “building blocks” for smart specialization strategies: A dynamic SWOT analysis application in the case of San Diego (US). *Sustainability*, 2019, no. 19 (11), pp. 1–25. doi: 10.3390/su11195541.
45. Spitsyn V.V. Sozdanie i razvitie lokal'nykh vysokotekhnologichnykh klasterov: zarubezhnyi opyt [Formation and development of local hi-tech clusters: International practices]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tomsk State University Journal], 2007, no. 302, pp. 181–185. (In Russian).
46. Burgos R.G., Johnson J. Why Querétaro? The development of an aeronautical manufacturing cluster in Central Mexico. *Thunderbird International Business Review*, 2018, no. 60 (3), pp. 251–263. doi: 10.1002/tie.21844.
47. Hill E.W., Brennan J.F. A methodology for identifying the drivers of industrial clusters: The foundation of regional competitive advantage. *Economic Development Quarterly*, 2000, no. 14 (1), pp. 65–96. doi: 10.1177/089124240001400109.
48. Feser E.J. Old and new theories of industry clusters. *Clusters and Regional Specialization*, 1998, no. 18, pp. 2–27.
49. Şengun A.E. Does informal knowledge sharing breed innovation in industrial clusters? *Review of Social, Economic and Administrative Studies*, 2015, no. 29 (1), pp. 53–79.
50. Tomas-Miquel J.V., Molina-Morales F.X., Exposito-Langa M. Loving outside the neighborhood: The Conflicting effects of external linkages on incremental innovation in clusters. *Journal of Small Business Management*, 2019, no. 57 (4), pp. 1738–1756.
51. Mobedi E., Tanyeri M. Comparison of two cluster life stages in a synthetic knowledge base. *European Planning Studies*, 2019, no. 27 (9), pp. 1687–1708. doi: 10.1080/09654313.2019.1628182.
52. Tristao H.M., Oprime P.C., Jugend D., Da Silva S. L. Innovation in industrial clusters: A survey of footwear companies in Brazil. *Journal of technology management and innovation*, 2013, no. 8 (3), pp. 45–56. doi: 10.4067/S0718-27242013000400005.
53. Kashchuk I.V. Formirovanie regional'nogo innovatsionno-proizvodstvennogo klastera v sfere proizvodstva stroitel'noi keramiki [Development of regional innovation industrial cluster in construction ceramics]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tomsk State University Journal], 2010, no. 4 (12), pp. 134–143. (In Russian).
54. Tamburis O., Bonacci I. Clusters and communities: Raising the bar towards open innovation 2.0 paradigms. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 2019, no. 13 (3), pp. 288–305. doi: 10.1108/IJPHM-01-2018-0001.
55. Sasaki H., Kajikawa Y., Sakata I. Multiple layered network structure of regional alliances in Japan: Implication for regional cluster policy. *Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy Smart World*, 2011, no. 1, pp. 1–6.
56. Pavlov K.V., Rastvortseva S.N., Cherepovskaya N.A. Metodicheskii podkhod k identifikatsii potentsial'nykh klasterov v regional'noi ekonomike [A methodological approach to identifying potential

clusters in regional economy]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice], 2015, no. 10 (385), pp. 15–26. (In Russian).

57. Bingham S. Changing clusters of US industries: 1979 to 1986. *Journal of Planning Education and Research*, 1992, no. 11 (2), pp. 117–129. doi: 10.1177/0739456X9201100204.

58. Zhang J. Growing Silicon Valley on a landscape: An agent-based approach to high-tech industrial clusters. *Industry and Labor Dynamics: The Agent-Based Computational Economics Approach*, 2004, no. 18 (2), pp. 259–283.

59. Guo B., Jin Y., Li Q. How does spatial crowdedness affect patenting performance in industrial clusters? An empirical study on the moderated U-shaped relationship. *Technology Analysis and Strategic Management*, 2019, no. 31 (9), pp. 1016–1028. doi: 10.1080/09537325.2019.1582766.

60. Tarasenko V.V. Sotsiologicheskoe opredelenie territorial'nykh klasterov [The sociological definition of territorial clusters]. *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta* [The Bulletin of Adyge State University], 2011, no. 3, pp. 243–248. (In Russian).

61. Dyba W., Strykiewicz T., de Marchi V. Knowledge sourcing and cluster life cycle – A comparative study of furniture clusters in Italy and Poland. *European Planning Studies*, 2020, no. 28 (10), pp. 1979–1998. doi: 10.1080/09654313.2019.1701996.

62. Nicolini R. Size and performance of local clusters of firms. *Small Business Economics*, 2001, no. 17 (3), pp. 185–195.

63. Altenburg T., Meyer-Stamer J. How to promote clusters: Policy experiences from Latin America. *World Development*, 1999, no. 27 (9), pp. 1693–1713.

64. Bolgova E.V. Ekonomicheskie klasteri: institutsional'naya priroda i uslovie effektivnosti innovatsionnogo karkasa regiona [Economic clusters: Institutional nature and effectiveness condition for the innovative framework of the region]. *Ekonomicheskie nauki* [Economic Sciences], 2009, no. 61, pp. 249–252. (In Russian).

65. Khasaev G.R., Mikheev Yu.V. Klasteri – sovremennye instrumenty povysheniya konkurentosposobnosti regiona (cherez Partnerstvo k budushchemu) [Clusters as modern tools for better competitiveness of a region (via partnership to the future)]. *Kompas promyshlennoi restrukturyzatsii* [Compass of Industrial Restructuring], 2003, no. 5, pp. 18–21. (In Russian).

66. Beisekova P. Cluster functioning as a direction of sustainable territorial-industrial partnership. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 2019, no. 9 (2), pp. 421–429. doi: 10.9770/jssi.2019.9.2(5).

67. Patrusheva E.G. Regional'nye usloviya zarozhdeniya klasterov [Regional conditions for the origin of clusters]. *Sotsial'nye i gumanitarnye znaniya* [Social and Humanitarian Knowledge], 2018, no. 3 (4), pp. 339–344. (In Russian).

68. Kolosovskii N.N. Proizvodstvenno-territorial'noe sochetanie (kompleks) v sovetskoj ekonomicheskoi geografii [Industrial territorial combination (set) in the Soviet economic geography]. *Voprosy geografii* [Issues of Geography], 1947, no. 6, pp. 133–165. (In Russian).

69. Klepikova N.I. Sozdanie regional'nogo klastera kak forma effektivnoi prostranstvennoi organizatsii ekonomiki regiona [Development of a regional cluster as a form of effective spatial organization of the region economy]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian Entrepreneurship], 2013, no. 22 (244), pp. 131–137. (In Russian).

70. Gao H.Z., Liu J., Jin H. Study on the development strategy of industry cluster of Hengshui. *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 2012, no. 1, pp. 274–277.

71. Ibragimova R.S., Golovkin D.S. Klyuchevye faktory formirovaniya uslovii razvitiya innovatsionno-promyshlennogo klastera [Key factors of the development of the conditions for innovation industrial cluster development]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Ekonomika* [Perm University Herald. Economy], 2019, no. 14 (1), pp. 177–192. (In Russian). doi: 10.17072/1994-9960-2019-1-177-192.

72. Younes D. Choosing the industry of an industrial cluster in a globalizing city. *Journal of Change Management*, 2012, no. 12 (3), pp. 339–353. doi: 10.1080/14697017.2012.673074.

73. Tokaev N.Kh., Berezov A.T. Organizatsionnaya model' klastera malyykh predpriyatii regiona [Organizational cluster model for region's small-size enterprises]. *Vestnik Severo-Osetinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Kosta Levanovicha Khetagurova* [Vestnik of North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov], 2012, no. 1, pp. 447–452. (In Russian).

74. Juscius V., Viederyte R., Laurisoniene E., Sniegowski M. Formation of Lithuanian manufacturing industry clustering economic preconditions. *Problems and Perspectives in Management*, 2020, no. 18 (2), pp. 140–153. doi: 10.21511/ppm.18(2).2020.13.
75. He Z., Rayman-Bacchus L., Wu Y. Self-organization of industrial clustering in a transition economy: A proposed framework and case study evidence from China. *Research Policy*, 2011, no. 40 (9), pp. 1280–1294. doi: 10.1016/j.respol.2011.07.008.
76. Li Q., Guo J. Search within or beyond the industrial cluster? The effect of perceived competition and knowledge base tacitness on strategic location choices of external knowledge search. *Technology Analysis and Strategic Management*, 2020, no. 32 (6), pp. 711–723. doi: 10.1080/09537325.2019.1702941.
77. Zimmer B., Stal-Le Cardinal J., Yannou B., Le Cardinal G., Piette F., Boly V. A methodology for the development of innovation clusters: Application in the healthcare sector. *International Journal of Technology Management*, 2014, no. 66 (1), pp. 57–80. doi: 10.1504/IJTM.2014.064017.
78. Fadeikina N.V., Bavykina E.M., Malina S.S. Realizatsiya klasternogo podkhoda v innovatsionnoi politike Rossii i Novosibirskoi oblasti [Cluster approach application to the innovative policy in Russia and Novosibirsk region]. *Sibirskaya finansovaya shkola* [Siberian Finance School], 2020, no. 1 (137), pp. 67–74. (In Russian).
79. Roberts B.H., Enright M. J. Industry clusters in Australia: Recent trends and prospects. *European Planning Studies*, 2004, no. 12 (1), pp. 99–121. doi: 10.1080/09654310310001635706.
80. Zelenskaya O.A. Problemy i vozmozhnosti formirovaniya konkurentosposobnykh klasterov kak metoda aktivizatsii innovatsionnykh protsessov [Issues and possibilities for competitive cluster formation as a method to activate innovative processes]. *Novye tekhnologii* [New Technologies], 2010, no. 4, pp. 1–6. (In Russian).
81. Orsenigo H. *Clusters and clustering: Stylised facts, issues, and theories*. Oxford, SAGE Publications, 2006. 315 p.
82. Vliet J.W. van, Pampus W. D.E. van. Clustering of sites in investigation of contaminated industrial areas. *Contaminated Soil '90*, 1990, pp. 645–650.
83. Sternberg E. The sectoral cluster in economic development policy: Lessons from Rochester and Buffalo, New York. *Economic Development Quarterly*, 1991, no. 5 (4), pp. 342–356. doi: 10.1177/089124249100500406.
84. Rabellotti R. Is there an “industrial district model”? Footwear districts in Italy and Mexico compared. *World Development*, 1995, no. 23 (1), pp. 29–41. doi: 10.1016/0305-750X(94)00103-6.
85. Humphrey J. Industrial reorganization in developing countries: From models to trajectories. *World Development*, 1995, no. 23 (1), pp. 149–162. doi: 10.1016/0305-750X(94)00104-7.
86. Liyanage S. Breeding innovation clusters through collaborative research networks. *Technovation*, 1995, no. 15 (9), pp. 553–567. doi: 10.1016/0166-4972(95)96585-H.
87. Holmen M., Jacobsson S. A method for identifying actors in a knowledge based cluster. *Economics of innovation and new technology*, 2000, no. 9 (4), pp. 331–352. doi: 10.1080/10438590000000013.
88. Cook P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and corporate change*, 2001, no. 10 (4), pp. 945–974. doi: 10.1093/icc/10.4.945.
89. McDonald F., Tsagdis D., Huang Q. The development of industrial clusters and public policy. *Entrepreneurship and Regional Development*, 2006, no. 18 (2), pp. 525–542. doi: 10.1080/08985620600884636.
90. He J., Fallah M.H. Is inventors network structure a predictor of cluster evolution? *Technological Forecasting and Social Change*, 2009, no. 76 (1), pp. 91–106. doi: 10.1016/j.techfore.2008.03.020.
91. Martin P., Mayer T., Mayneris F. Public support to clusters: A firm level study of French “Local Productive Systems”. *Regional Science and Urban Economics*, 2011, no. 41 (2), pp. 108–123. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2010.09.001.
92. Meihua Q., Shanyong Q. An empirical study on the impact of industrial clusters on regional economic growth. *6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 2013, no. 2, pp. 542–545. doi: 10.1109/ICIMI.2013.6703209.
93. Anderson T., Schwaag T., Serger S., Sorvik J., Hansson W.E. *The cluster policies whitebook*. Malmö, International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED), 2004. 328 p.
94. Pyke F., Lund-Thomsen P. Social upgrading in developing country industrial clusters: A reflection on the literature. *Competition and Change*, 2016, no. 20 (1), pp. 53–68. doi: 10.1177/1024529415611265.
95. Gotz M., Jankowska B. Clusters and Industry 4.0 – do they fit together? *European Planning Studies*, 2017, vol. 25, iss. 9, pp. 1633–1653. doi: 10.1080/09654313.2017.1327037.

96. Grashof N., Kopka A., Wessendorf C., Fornahl D. Industry 4.0 and clusters: Complementaries or substitutes in firm's knowledge creation? *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 2020, no. 1, pp. 1530–1543.
97. Gotz M. Cluster role in industry 4.0 – A pilot study from Germany. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 2020, no. 1, pp. 1–29.
98. Bobrova V.V. Formirovanie prodovol'stvennogo klastera v Orenburgskoi oblasti [Public cluster development in Orenburg region]. *Vestnik OGU* [Vestnik of Orenburg State University], 2002, no. 4, pp. 81–86. (In Russian).
99. Koval'skii P.G., Malysheva O.V. Klasteriy kak organizatsionnaya forma innovatsionnogo razvitiya Kostromskogo regiona [Clusters as an organizational form of innovative development in Kostroma region]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Kostroma State University], 2006, no. 12 (4), pp. 60–65. (In Russian).
100. Bulanov A.Yu., Mezentseva O.V., Mezentseva A.V. Metodologicheskie aspekty upravleniya innovatsiyami v infrastrukturykh elementakh promyshlennykh klasterov [Methodological aspects of innovation management in infrastructure elements of industrial clusters]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Management of Economic Systems (electronic scientific journal)], 2011, no. 1 (25), pp. 30–34. (In Russian).
101. Shutilov F.V. Strategicheskoe upravlenie i gosudarstvennaya pod-derzhka razvitiya promyshlennykh klasterov [Strategic management and state support of industrial cluster development]. *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ekonomika* [The bulletin of Adyghe State University. Series “Economics”], 2013, no. 4 (131), pp. 275–280. (In Russian).
102. Uzbekova A.S., Plekhanova A.F., Shibanov N.A. Otsenka sinergeticheskogo effekta klastera [Evaluation of the synergetic effect of the cluster]. *Ekonomika v promyshlennosti* [Russian Journal of Industrial Economics], 2014, no. 3, pp. 74–77. (In Russian). doi: 10.17073/2072-1633-2014-3-74-77.
103. Galkin D.G. Metodicheskie voprosy otsenki funktsioniruyushchikh territorial'no-proizvodstvennykh klasterov [Methodological aspects of the evaluation of functioning of regional industrial clusters]. *Vestnik Altaiskoi nauki* [Bulletin of Altai Science], 2014, no. 2-3, pp. 197–201. (In Russian).
104. Andreeva T.A., Astanina L.A. Uchet spetsificheskikh osobennostei innovatsionnykh i promyshlennykh klasterov pri programmirovanii regio-nal'noi klasternoi politiki [Consideration of the specific features of innovative and industrial clusters when programming regional cluster policy]. *Kreativnaya ekonomika* [Journal of Creative Economy], 2018, no. 12 (11), pp. 1808–1824. (In Russian). doi: 10.18334/ce.12.11.39536.
105. Isaksen A. Regional clusters and competitiveness: The Norwegian case. *European Planning Studies*, 1997, no. 5 (1), pp. 65–76. doi: 10.1080/09654319708720384.
106. Rosenfeld S.A. Bringing business clusters into the mainstream of economic development. *European planning studies*, 1997, no. 5 (1), pp. 3–23. doi: 10.1080/09654319708720381.
107. Maskell P., Kebir L. What qualifies as cluster theory? *DRUID Working Paper*, 2005, no. 9 (5), pp. 32–67.
108. Wong D., Hiew Y.L. A viable system perspective on cluster development. *International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM)*, 2019, vol. 1, pp. 1–6. doi: 10.1109/IESM45758.2019.8948128.
109. Dill W.R. Environment as an influence on managerial autonomy. *Administrative Science Quarterly*, 1958, vol. 2, no. 4, pp. 409–443. doi: 10.2307/2390794.
110. Bourgeois L.J. Strategy and environment: A conceptual integration. *Academy of Management Review*, 1980, no. 5 (1), pp. 25–39. doi: 10.2307/257802.
111. Daft R.L., Sormunen J., Parks D. Chief executive scanning, environmental characteristics, and company performance: An empirical study. *Strategic management journal*, 1988, no. 9 (2), pp. 123–139.
112. Daft R.L. *The organization theory and design* (Cengage learning). 2015. 688 p.
113. Ben-Ner A., Kong F., Lluís S. Uncertainty, task environment, and organization design: An empirical investigation. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2012, no. 82 (1), pp. 281–313. doi: 10.1016/j.jebo.2012.02.009.
114. Rice A. L. *The enterprise and its environment: A system theory of management organization*. New York, Routledge, 2014. 384 p.
115. Nwanah C.P., Adeleke B.S., Agbaeze E.K. Does task environment moderate organizational performance? Evidence from the Nigerian manufacturing industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 2019, vol.10, iss. 7, pp. 8–21.

116. Covey S.M.R. *Skorost' doveriya. To, chto menyaet vse* [The speed of trust. The one thing that changes everything]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 2014. 455 p. (In Russian).
117. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Clusters and entrepreneurship. *Journal of Economic Geography*, 2010, no. 10, pp. 495–518.
118. Vanthillo T., Cant J., Vanellander T., Verhetsel A. Understanding evolution in the Antwerp chemical cluster: The role of regional development strategies. *European Planning Studies*, 2018, no. 26 (8), pp. 1519–1536. doi: 10.1080/09654313.2018.1491952.
119. Fujita M., Thisse J.F. Does geographical agglomeration foster economic growth? And who gains and loses from it? *The Japanese Economic Review*, 2003, no. 54 (2), pp. 121–145. doi: 10.1111/1468-5876.00250.
120. Silva D.G. de, McComb R.P. Geographic concentration and high tech firm survival. *Regional Science and Urban Economics*, 2012, no. 42, pp. 691–701. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2012.03.001.

Received September 23, 2020; accepted November 11, 2020

Information about the Authors

Koshcheev Dmitry Aleksandrovich – Lecturer at the Department of Management, National Research University Higher School of Economics; Postgraduate Student at the Department of the World and Regional Economy, Economic Theory, Perm State University (37, Bulvar Gagarina st., Perm, 614070, Russia; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia; e-mail: DAKoshcheev@hse.ru).

Tretiakova Elena Andreevna – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor at the Department of the World and Regional Economy, Economic Theory, Perm State University (15, Bukirev st., Perm, 614990, Russia; e-mail: E.A.T.pnrpu@yandex.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Кошчев Д.А., Третьякова Е.А. Роль индустриального кластера в экономике региона: системно-агломерационный подход и механизм взаимного влияния // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 4. С. 512–550. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-512-550

Please cite this article in English as:

Koshcheev D.A., Tretiakova E.A. Industrial cluster's role in region's economy: System and agglomeration approach and interinfluence mechanism. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 512–550. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-512-550

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-551-565

УДК 332.14(470+480)

ББК 65.049

JEL Code R13

ДОСТУПНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ПРИГРАНИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ И ФИНЛЯНДИИ: МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Марина Валерьевна Морошкина

ORCID ID0000-0001-6520-4248, Researcher ID: 9248-2015, e-mail: maribel74@mail.ru

Институт экономики – обособленное подразделение федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИЭ КарНЦ РАН)
(Россия, 185030, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50)

Регионы Российской Федерации имеют существенные отличия по большинству показателей социально-экономического развития. Результатом этого является высокий уровень дифференциации российских регионов. Одним из индикаторов, который признается большинством исследователей в качестве значимой предпосылки усиления неравномерности регионального развития, является фактор географического расположения. В этом контексте особое внимание отводится приграничным регионам как территориям, имеющим конкурентное преимущество, которое заключается в возможности экономического взаимодействия на основе приграничного расположения, обеспечивающего в первую очередь транспортную доступность. Кроме того, приграничные регионы обладают специфическими особенностями, которые находят отражение в показателях их социально-экономического развития и связаны с большей доступностью регионального рынка для трансграничного экономического сотрудничества. При этом доступность регионального рынка приграничных территорий, как показал проведенный обзор литературы, является малоизученной темой научных исследований. Следовательно, целью статьи является разработка методики оценки уровня доступности регионального рынка приграничных территорий и разработка классификации регионов по уровню периферийности. Объектом исследования выступают регионы России и Финляндии, являясь территориями, имеющими приграничное расположение, предметом исследования – дифференциация регионов по уровню доступности региональных рынков приграничных территорий. Научную новизну исследования составляет методический инструментарий оценки уровня доступности регионального рынка, позволяющий определить роль фактора географического расположения в экономическом развитии региона. Для достижения поставленной цели использовались методы оценки уровня доступности регионального рынка, основанные на инструментарии вычисления евклидова расстояния, и кластерный анализ. Оценка расстояния между регионами определялась при помощи географических координат – широты и долготы – в пересчете на километры и послужила основанием для построения матрицы расстояний и вычисления индекса периферийности регионов РФ и Финляндии, который учитывает также объем регионального рынка, измеряемый численностью населения региона. На основе полученных матриц расстояний проводился сравнительный анализ географической доступности региональных рынков российских и финских регионов. В зависимости от значений индекса периферийности регионы Финляндии классифицированы на центральные, полупериферийные и периферийные. Регионы РФ ввиду более широкой географической протяженности целесообразно подразделить на центральные, полупериферийные и периферийные. Разработка методики оценки уровня доступности регионального рынка приграничных территорий и результаты ее апробации имеют теоретическую и практическую значимость, поскольку расширяют методический инструментарий исследования роли фактора географического расположения в экономическом развитии регионов и могут применяться для разработки стратегий межрегионального, трансграничного и внешнеэкономического сотрудничества РФ. Перспективы исследования лежат в области обоснования и разработки стратегии внешнеэкономических отношений между приграничными регионами с учетом уровня доступности данных региональных рынков, а также определения комплекса мер управленческих воздействий, способствующих сглаживанию уровня дифференциации российского экономического пространства.

Ключевые слова: региональная экономика, приграничные регионы, уровень удаленности, региональные рынки, географическое положение, евклидово расстояние, матрица расстояний, индекс периферийности, центральные регионы, периферийные регионы, внешнеэкономическое сотрудничество регионов.

© Морошкина М.В., 2020



Данная статья распространяется на условиях лицензии
Creative Commons - Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ACCESSIBILITY OF THE NEAR-BORDER REGIONAL MARKETS IN RUSSIA AND FINLAND: EVALUATION METHODOLOGY AND ITS APPLICATION RESULTS

Marina V. Moroshkina

ORCID ID: [0000-0001-6520-4248](https://orcid.org/0000-0001-6520-4248), Researcher ID: [9248-2015](https://orcid.org/9248-2015), e-mail: maribel74@mail.ru

The Institute of Economics is a separate division of the Federal State-Funded Institution of Science, Federal Research Center “Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences” (RC KarRC RAS)
(50, A. Nevsky Prospekt, Petrozavodsk, 185030, Russia)

Regions of the Russian Federation significantly differ in many indicators of the social economic development. As a result, the Russian regions are characterized by a high level of differentiation. Geographic location is one of the factors which is recognized by many scholars to be a pivotal prerequisite in supporting the uneven distribution of regional development. In this context, special attention is paid to the near-border regions being the areas with a competitive advantage, that is, they have an opportunity to interact economically from their near-border location which, first of all, provides transport accessibility. What is more, the near-border regions possess specific features which affect their indicators in social economic development and can be explained by a greater accessibility of the regional market for the trans-border economic cooperation. Along with that, the review of the literature reveals that the accessibility of the regional market on the near-border territories is not examined enough. Thus, the purpose of the research is to develop the methodology aimed to evaluate the accessibility level of the regional market on the near-border territories and to develop a classification of regions by their periphery level. The object of the study was the regions in the Russian Federation and Finland, which are the territories with near-border location, the subject of research is the regions' differentiation by the accessibility level of the regional markets on the near-border territories. The study is scientifically novel in its methodological tools for evaluating the accessibility level of the regional market, which identifies the role of geographical location in the region's economic development. To achieve the given purpose, the authors applied the evaluation methods for the accessibility of the regional market, the methods being based on the Euclidian distance calculating tools and cluster analysis. The distance between the regions was found by the geographic coordinates – latitude and longitude – converted into kilometers and was the basis to construct a distance matrix and to calculate the periphery index of the regions in the Russian Federation and Finland, which accounts for the volume of regional market measures by the region's population size. Thus, periphery index was offered to be calculated on the basis of synthesis of two indicators: geographic location of the regions from one another and the volume of the regional market. The obtained matrix of the distances helped to provide a comparative analysis of the geographic accessibility of the regional markets in the Russian and Finnish regions, their cartographic model was prepared, the model focuses on the regions which are periphery and may find it difficult to enter the market of other regions with their products. The regions in Finland are classified into central, semi-periphery, and periphery ones depending on the periphery index. It has been found that the territorial location of the Finnish regions matches the classical scheme of regions location by groups under W. Christaller's approach “center-periphery”: remote regions are periphery, the regions closer to the central part are central ones. The Russian Federation regions are reasonably divided into central, semi-central, semi-periphery, and periphery, which is due to a greater geographic area. It has been revealed that the Russian regions show a significant gap in the periphery index. For example, the remote regions of the Far Eastern Federal District with their periphery index from 4000 to 8500 refer to the periphery regions. At the same time, some near-border regions go to the group of semi-central regions because geographically they are accessible for other regional markets, and the index periphery ranges from 1610 to 3000 (the Republic of Karelia, Leningrad Oblast). The development of the evaluation method to analyze the accessibility of the regional market of near-border territories and the results of its testing is theoretically and practically valuable since they expand methodological tools aimed to study the role of geographic location in the regions, economic development and could be applied to develop the strategies of inter-regional, trans-border, and international cooperation of the Russian Federation. Further research is connected with the justification and development of strategy for the international relationship between the near-border regions with regard to the accessibility of these regional markets, as well as identification of a set of measures of management impacts aimed to smooth out the differentiation level of the Russian economic space.

Keywords: regional economy, near-border regions, level of remoteness, regional markets, geographic location, Euclidian distance, distance matrix, periphery index, central regions, periphery regions, international cooperation of regions.

Введение

В современных условиях экономические системы достаточно активно взаимодействуют друг с другом. Процессы глобализации и интеграции способствуют экономическому развитию территорий, приобретая характер внешнеэкономического, трансграничного и международного сотрудничества.

Большинство стран мирового сообщества проводят активную политику внешнеэкономического сотрудничества, обеспечивающую двусторонние выгоды для взаимодействующих экономик. В рамках процессов экономического сотрудничества особое значение приобретают территории, имеющие приграничное положение, которое позволяет использовать географический фактор как конкурентное преимущество. Для Российской Федерации, обладающей протяженной государственной границей и значительным количеством приграничных территорий, данный фактор может способствовать развитию региональных экономических систем.

Влияние приграничного положения на развитие региона может быть как положительным, так и отрицательным. К положительным аспектам приграничного положения относится внешнеэкономическое сотрудничество, которое может осуществляться по различным направлениям. Например, трансграничное сотрудничество предполагает активизацию торговых отношений, в том числе в секторе услуг. Следовательно, приграничные территории могут получать конкурентные преимущества от транзитной составляющей, которая формируется в результате особого расположения соответствующей территории, позволяя создавать инфраструктурные объекты. Немаловажным фактором, оказывающим положительный эффект на внешнеэкономическое сотрудничество, являются невысокие транспортные издержки, позволяющие снижать затраты производственной деятельности и расширять рынок сбыта производимой в регионе продукции. В результате положительного эффекта от географического расположения у приграничных территорий возникает ряд конкурентных преимуществ.

К отрицательным аспектам приграничного положения следует отнести высокий уровень конкуренции со стороны «соседнего» государства. С одной стороны, это поток товаров другого качества, наполняющий региональный рынок, в результате чего предпринимательская активность местных товаропроизводителей может снижаться. Другим отрицательным влиянием приграничного положения региона является его географическая удаленность от потребительских рынков государства. Для территорий приграничного расположения выход на внутренние рынки с произведенной продукцией затруднен, поскольку к издержкам производственной деятельности добавляются издержки транспортно-логистического характера. Результатом этого является сужение рынка сбыта таких территории и, как следствие, сокращение объемов производства.

С учетом вышесказанного можно сделать вывод о том, что приграничное положение оказывает влияние на региональное развитие и представляет интерес для научных исследований.

В рамках данной статьи основной целью является разработка методики оценки уровня доступности регионального рынка приграничных территорий и разработка классификации регионов по уровню периферийности. Объектом исследования являются регионы России и Финляндии, а предметом – дифференциация регионов по уровню доступности региональных рынков приграничных территорий. В качестве задач исследования определено: 1) оценка уровня доступности рынков российских регионов и их ранжирование по удаленности от экономического центра страны; 2) оценка уровня доступности региональных рынков Финляндии и их ранжирование по удаленности от экономического центра страны; 3) сравнительный анализ географической доступности региональных рынков России и Финляндии.

Поставленные задачи позволят определить удаленность российских и финских регионов от экономического центра страны и сравнить полученные результаты.

Обзор литературы

Объект исследования имеет широкую понятийную базу, в результате анализа которой формируется представление о воздействии географического положения на динамику экономического роста. Географическое положение может определяться расположением территорий относительно центральных регионов страны, морских портов или государственной границы. С позиции влияния различных факторов на экономический рост важную роль играет уровень международного сотрудничества, обеспечивая регионы конкурентными преимуществами.

В экономической теории существует достаточно подходов, которые связывают экономическое развитие территории с ее географическим расположением. Введенное в XIX в. понятие «географическое положение» упоминалось в трудах К. Маркса и Ф. Энгельса [1]. Дальнейшим шагом в продвижении понятия «географическое положение» стало формирование системы отношений географического объекта с другими экономическими системами. В частности, в энциклопедии Н.Н. Баранского¹ [2] исследованы процессы экономического взаимодействия территорий и влияние местоположения на развитие регионов.

Отметим, что сложившиеся в экономической науке подходы к пониманию влияния географического положения на развитие территорий различны. С одной стороны, местоположение региона рассматривается как конкурентное преимущество, которое способно обеспечить экономический рост. В данном аспекте особое значение приобретают территории приграничного расположения, которые имеют сравнительное преимущество – транспортную близость к границе. В результате данного факта приграничные регионы имеют больше возможностей для развития внешнеэкономических отношений. При этом формат развития международных отноше-

ний может быть неодинаков. Это связано с тем, что, с одной стороны, международные отношения могут рассматриваться как «совокупность видов экономической деятельности, отличительным признаком которой является трансграничное перемещение товаров, услуг, технологий, управленческого опыта» [2]. С другой стороны, как показывает постмодернистский подход, они могут включать все возможные формы отношений между экономическими субъектами, возникающие в результате пересечения государственной границы (*all interactions between state-based actors across state boundaries*) [3; 4]. Следовательно, понятие международных отношений коррелирует с понятием трансграничности [5]. Поэтому внешнеэкономическая политика приграничных территориальных образований является составной частью государственной международной политики [6–8].

Вопросы регионального развития неразрывно связаны с наличием и функционированием производственного потенциала территорий. Особую значимость в последнее время приобретает фактор географического расположения [9]. Воздействие данного фактора обусловлено развитием микрохозяйственных связей приграничных территорий. В данном контексте могут анализироваться различные экономические состояния – местоположение региона, расположение производства, удаленность от основных экономических центров государства или границ. Оценка фактора расположения рассматривается в теориях и методиках, которые исследуют экономическое развитие региона с позиции методологического синтеза концепций региональной экономики и экономической географии. Примером подобного подхода является концепция «центр – периферия», разработанная Дж. Фридманом [10]. Ученый приходит к выводу, что неоднородность экономического развития обуславливается пространственным расположением территорий – центральным или периферийным. Центральные регионы характеризуются высокими темпами развития и обладают большим потенциалом экономического роста. Периферийные территории

¹ Баранский Н.Н. Народнонаселение: Энциклопедический словарь / гл. ред. Г.Г. Меликьян; ред. коллегия: А.Я. Кваша, А.А. Ткаченко, Н.Н. Шаповалова, Д.К. Шелестов. М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. 640 с.

отстают по темпам развития от центральных из-за удаленности от экономического центра страны.

Особенности расположения территорий по отношению к другим регионам и вопросы влияния экономико-географического положения на региональное развитие исследовались в трудах современных ученых [11–13]. Например, интерес представляет концепция кольцевых структур В.Л. Мартынова [12], в которой изучено влияние фактора расположения на уровень экономического роста региона. Так, в рамках данной концепции на основе авторской методики определяются центральные (сердцевинные районы, краевые ядра – восходящие, нижестоящие) и радиальные (коридоры развития) активные зоны. Центральные активные зоны характеризуются высокими темпами экономического роста, краевые являются территориями, удаленными от основных центральных регионов, радиальные обладают высоким уровнем и темпами развития, соединяют центральные и краевые зоны.

Экономические модели «центр – периферия» рассматриваются в теориях 1930-х гг. Одним из подходов данной научной школы является теория В. Кристаллера [14], рассматривающая размещение территориальных поселений (периферии) относительно центрального пункта. Центры в теории В. Кристаллера имеют устойчивые темпы экономического роста. Средним звеном модели является полупериферия, которая характеризуется транзитными направлениями и нестабильными темпами экономического развития, в то время как районы периферийного типа имеют неоднозначную картину развития: одни территории характеризуются быстро растущей экономикой, другие, наоборот, низкими темпами экономического роста [15].

Вопросам оценки влияния географического положения на экономическое развитие посвящены и более современные исследования. В исследовании С.А. Ткачева с соавторами [16] Российская Федерация рассмотрена с позиции анализа эффектов взаимодействия с соседними странами. Особая

роль в данном направлении отводится трансграничному сотрудничеству [17; 18].

Конкретизация понятия приграничного региона предложена в работе Л.Б. Вардомского. К числу приграничных регионов относятся «регионы, примыкающие к сухопутной границе либо к пограничным или территориальным водам, по которым проходит линия разграничения территории государства; содержащие участки пограничной зоны» [19].

Обзор литературных источников также свидетельствует о том, что большое значение в вопросах регионального развития и развития приграничных регионов отводится оценке текущего состояния экономики и построению различных классификаций территорий. В частности, социально-экономическая типология территорий может быть составлена на основе различных (чаще всего статистических) индикаторов¹. В процессе составления классификаций территорий также применяются различные методики, во многом зависящие от направления и целей исследования. Например, в работе Е.В. Горшениной представлено 12 подходов к типологии территорий [20]. Отметим, что вопросам классификации и типологии регионов также посвящено большое количество работ, основу которых составляют различные показатели и региональные процессы. В результате перечень существующих классификаций постоянно обновляется и пополняется новыми подходами, включая исследования ученых БФУ им. И. Канта [21; 22].

Разработка методики оценки уровня доступности региональных рынков приграничных территорий

Социально-экономическое развитие российских регионов имеет ярко выраженную зависимость от отдельных факторов [23]. Одним из таких факторов является географическое расположение региона, а именно его близость к государственной границе. Приграничные регионы, с одной стороны,

¹ *Кластерный анализ*: электронный учебник по статистике. URL: <http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stcluan.html> (дата обращения: 24.04.2019).

имеют возможность проведения активной внешнеэкономической политики. С другой стороны, территории, расположенные вблизи государственной границы, удалены от основных экономических и финансовых центров. Географическая удаленность сокращает возможности развития производственного сектора, ориентированного на внутреннего потребителя, ввиду высоких транспортных издержек. В свою очередь, транспортная доступность регионального рынка обеспечивает более высокие возможности производственной деятельности, в том числе с точки зрения логистики.

В рамках данного исследования географическое расположение региона рассматривается в качестве значимого фактора, влияющего на региональное экономическое развитие. Оценка влияния данного фактора позволяет определить уровень доступности и емкость регионального рынка с целью оптимизации взаимодействия между регионами и более сбалансированного пространственного развития в целом.

Согласно авторской методике расстояние может рассчитываться в одномерном или многомерном измерении. Определение расстояний в многомерном измерении состоит в вычислении евклидовых расстояний. Отметим, что в кластерном анализе при построении матрицы расстояний используется несколько подходов, которые обеспечивают решение поставленной в исследовании задачи¹.

1) Евклидово расстояние – наиболее общая форма для расчета расстояния, которая определяется геометрическим расстоянием в многомерном измерении и вычисляется по формуле:

$$S_{x,y} = \sum \sqrt{(x_i - y_i)^2}. \quad (1)$$

2) Квадрат евклидова расстояния возникает при возведении в квадрат евклидова расстояния. В результате проведения данной операции формируются большие значения у отдаленных друг от друга объектов:

$$S_{x,y} = \sum (x_i - y_i)^2. \quad (2)$$

3) Расстояние Чебышева определяет различие между объектами по какой-либо одной координате:

$$S_{x,y} = \max |x_i - y_i|. \quad (3)$$

4) Степенное расстояние позволяет увеличить или уменьшить размерность исследуемых величин, по которым объекты сильно отличаются:

$$S_{x,y} = \sum \sqrt[r]{|x_i - y_i|^p}, \quad (4)$$

где r и p – параметры, которые определяются пользователем.

5) Процент несогласия применяется в случаях, когда используемые в исследовании данные являются категориальными:

$$S_{x,y} = \frac{(\text{Количество } x_i \neq y_i)}{i}. \quad (5)$$

В рамках данной работы для расчета матрицы расстояний используется подход, который определяет расстояние между регионами – экономическими субъектами в многомерном пространстве посредством оценки евклидова расстояния. На основании построенной матрицы и последующего анализа результатов определяется роль и влияние географического положения на уровень социально-экономического развития региона.

Для анализа степени удаленности региона от других территорий рассчитывается коэффициент удаленности, определяемый при помощи географических координат – широты и долготы, и проводится процедура нормализации данных.

Далее рассматриваются географические координаты региона, определяемые на основании расположения столичного региона по географической широте Sh_i и долготы dol_i , для последующей оценки евклидова расстояния между регионами x и y .

В рамках расчета евклидовой разницы (формула (1)) определяется (сначала при помощи географических координат – широты и долготы) расстояние между региональными центрами. Далее данное расстояние переводится в километры. Методика определения расстояния между регионами в километрах по географической широте и долготы заключается в следующем:

$\Delta sh_{x,y} = sh_x - sh_y$ – разница по широте региональных центров региона x и y .

¹ Кластерный анализ: электронный учебник по статистике. URL: <http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stcluan.html> (дата обращения: 24.04.2019).

$\Delta dol_{x,y} = dol_x - dol_y$ – разница по долготе региональных центров региона x и y .

Измерение широты и долготы происходит в градусах. Для преобразования в километры необходимо $112 \cdot (\Delta sh_{x,y})$ – расстояние между регионами по широте в километрах, так как 1° широты приблизительно равняется 112 км, $65 \cdot (\Delta dol_{x,y})$ – расстояние между регионами по долготе в километрах, так как 1° долготы приблизительно равняется 65 км.

В результате кратчайшее расстояние между двумя региональными центрами в километрах рассчитывается по формуле:

$$S_{x,y} = \sqrt{112 \cdot (\Delta sh_{x,y})^2 + 65 \cdot (\Delta dol_{x,y})^2}. \quad (6)$$

Полученные расчеты позволяют определить уровень доступности рынка для отдельных регионов.

В вопросах географической доступности территорий важное значение приобретает показатель объема рынка, который может оцениваться через различные экономические показатели – численность населения, объем промышленной продукции, уровень безработицы и т. д. Так, чем более масштабным является региональный рынок, тем больше существует возможностей для распространения производимой на региональном рынке продукции. Другим показателем, характеризующим потенциальный объем регионального рынка, является численность населения региона.

Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что региональный рынок находится в экономических и хозяйственных отношениях с рынками других регионов. Большинство региональных «соседей» стремятся захватить часть доли рынка. Поэтому чем дальше расположена территория от остальных региональных рынков, тем меньше конкурентов имеет данный рынок. Подобное расположение региона называют периферийным. Таким образом, можно говорить о формировании понятия «центральные регионы», которые имеют большое количество «соседей», и уровень доступности таких региональных рынков высокий. Центральные регионы имеют высокие объемы производства и широкие возможности для выхода со своей продукцией

на рынки близлежащих регионов. Следовательно, чем более удаленное географическое положение имеет регион от центральных регионов, тем больше затрат, в том числе и транспортных, может понести производитель.

В связи с вышесказанным в рамках поставленных в исследовании задач предлагается рассчитывать уровень периферийности региона на основе синтеза двух показателей – географического расположения регионов относительно друг друга и объема регионального рынка, измеряемого численностью населения региона.

Индекс периферийности на примере регионов России имеет вид

$$\text{Индекс_периф}_x = \frac{\sum_x S_{x,y} \cdot Pop_x}{\sum_x Pop_x}, \quad (7)$$

где x, y – российские регионы;

$S_{x,y}$ – расстояние между регионами;

Pop_x – объем регионального рынка (население региона x);

$\sum_x Pop_x$ – объем российского рынка (население всех рассматриваемых регионов).

В результате расчета индекса периферийности для анализируемых регионов осуществляется классификация и ранжирование регионов в зависимости от уровня доступности регионального рынка.

Апробация методики проводилась на основе данных информационной базы, которая состоит из показателей, определяющих географическое расположение регионов России, а затем Финляндии.

Результаты апробации методики оценки уровня доступности региональных рынков

Для оценки уровня доступности региональных рынков РФ на основе расчета кратчайших расстояний по формуле (6) была построена матрица расстояний российских регионов (табл. 1). В результате размерность данной матрицы соответствует количеству регионов.

Построенная на основании предложенного подхода матрица расстояний имеет «зеркальную структуру», потому что расстояние от двух региональных центров оценивается в двух направлениях (например, от Петрозаводска до Санкт-Петербурга

и от Санкт-Петербурга до Петрозаводска расстояние будет одинаковым). Зеркальное отображение матрицы расстояний происхо-

дит относительно диагональной линии, значения которой равны 0 (расстояние от Петрозаводска до Петрозаводска).

Таблица 1. Фрагмент матрицы расстояний российских регионов

Table 1. An extract from distance matrix for the Russian regions

Регион	Белгородская область	Брянская область	Владимирская область	Воронежская область	Ивановская область	Калужская область	Костромская область
Белгородская область	0,00	327,33	674,08	213,70	771,75	437,57	853,46
Брянская область	327,33	0,00	519,72	376,84	608,93	190,92	670,43
Владимирская область	674,08	519,72	0,00	519,28	97,72	332,84	182,12
Воронежская область	213,70	376,84	519,28	0,00	613,68	385,69	701,21
Ивановская область	771,75	608,93	97,72	613,68	0,00	419,22	89,84
Калужская область	437,57	190,92	332,84	385,69	419,22	0,00	479,51
Костромская область	853,46	670,43	182,12	701,21	89,84	479,51	0,00

В результате построенной матрицы были определены расстояния между региональными центрами, рассчитанные при помощи использования алгоритма вычисления евклидова расстояния на основе данных о географической широте и долготы. Стоит отметить, что определяемые расстояния несколько отличаются от протяженности дорожного покрытия между столичными центрами, так как расчет производился без учета проложенных дорог.

Другим показателем, по которому определяется уровень доступности регионального рынка, является его объем, оцени-

ваемый через показатель численности населения на основе индекса периферийности (формула (7)). Оценка периферийности будет учитывать наличие расположенных вблизи региональных рынков. Статистические данные, на основании которых происходит определение уровня доступа и емкости регионального рынка, представлены в табл. 2, фрагмент результатов оценки индекса периферийности – в табл. 3.

Результаты расчета индекса периферийности позволили классифицировать регионы России по уровню доступности регионального рынка (табл. 4).

Таблица 2. Оценка емкости и доступности региональных рынков РФ (фрагмент таблицы)

Table 2. An extract from the Table for capacity and availability evaluation of the regional market for the RF regions

Регион	Столица региона	Широта	Долгота	Население в 2017 г., тыс. чел.
Белгородская область	Белгород	50,6	36,6	1550
Брянская область	Брянск	53,2	34,3	1211
Владимирская область	Владимир	56,2	40,4	1378
Воронежская область	Воронеж	51,6	39,4	2333
Ивановская область	Иваново	57	41	1015
Калужская область	Калуга	54,5	36,2	1012
Костромская область	Кострома	57,8	40,9	643

Таблица 3. Оценка индекса периферийности для российских регионов (фрагмент таблицы)

Table 3. An extract from the Table for periphery index by the Russian regions

Регион	Столица	Индекс периферийности региона
Белгородская область	Белгород	1491,56
Брянская область	Брянск	1515,85
Владимирская область	Владимир	1337,71
Воронежская область	Воронеж	1377,53
Ивановская область	Иваново	1356,97
Калужская область	Калуга	1426,41
Костромская область	Кострома	1395,12

Таблица 4. Классификация российских регионов по уровню доступности региональных рынков

Table 4. Classification of the Russian regions by the accessibility of the regional markers

Индекс периферийности	Значение индекса периферийности	Число регионов	Состав
Периферийные регионы	От 8500 до 4000	9	Чукотский автономный округ, Камчатская область, Магаданская область, Сахалинская область, Хабаровский край, Приморский край, Еврейская автономная область, Республика Саха (Якутия), Амурская область
Полупериферийные регионы	От 3000 до 4800	3	Читинская область, Республика Бурятия, Иркутская область
Полуцентральные регионы	От 1610 до 3000	30	Республика Тыва, Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Алтай, Кемеровская область, Томская область, Мурманская область, Алтайский край, Новосибирская область, Калининградская область, Республика Адыгея, Омская область, г. Севастополь, Архангельская область, Республика Крым, Псковская область, Ленинградская область, г. Санкт-Петербург, Республика Карелия, Республика Северная Осетия – Алания
Центральные регионы	От 1000 до 1610	40	Республика Коми, Смоленская область, Республика Калмыкия, Астраханская область, Челябинская область, Свердловская область, Ростовская область, Брянская область, Вологодская область, Белгородская область, Пермский край, Тверская область, Курская область, Орловская область, Калужская область, Кировская область, Волгоградская область, Оренбургская область, Ярославская область, Костромская область, Республика Башкортостан, Московская область, г. Москва, Тульская область

Согласно табл. 4 регионы, удаленные от центральных рынков страны, имеют высокие индексы периферийности, в то время как у центральных регионов индексы периферийности имеют сравнительно невысокие значения. Так, Калининградская область с анклавным расположением имеет индекс периферийности, равный 2 254, а Москва, имеющая большое количество региональных рынков в радиусе доступности, – только 1 364.

На основании предложенной классификации проведен картографический анализ регионов России по уровню доступности регионального рынка. Приведенная на рисунке 1 карта акцентирует внимание на регионах, которые являются периферийными и для которых выход со своей продукцией на российский рынок затруднен.



Рис. 1. Классификация регионов РФ по уровню доступности регионального рынка
 Fig. 1. Classification of the Russian regions by the level of accessibility of the regional market

Согласно полученным результатам, большая часть регионов России, входящих в состав периферийных территорий, являются приграничными – регионы Дальневосточного федерального округа и часть регионов Северо-Западного федерального округа. Данные территории являются достаточно удаленными от центральных регионов, поэтому для них выход на рынки других субъектов РФ связан с высокими транспортными и логистическими издержками.

В результате исторически сложившихся условий ведения хозяйственной деятельности для таких регионов решающее значение приобретает формирование внешнеэкономических отношений с близлежащими странами. В связи с этим в рамках данного исследования проводится анализ российско-финских отношений и процесса взаимодействия регионов России и Финляндии. При этом финские регионы определяются как территории, влияющие на экономическое развитие приграничных регионов России. Особого интереса заслуживают финские провинции и уровень их уда-

ленности от регионального центра. Поэтому аналогичные расчеты определения уровня доступности регионального рынка были проведены и для финских регионов.

В результате были определены финские регионы, которые так же, как и российские регионы, имеют высокий уровень удаленности от экономического центра страны. Отметим, что, поскольку Финляндия является страной, имеющей меньшую территорию, индексы периферийности будут на порядок меньше, чем для российских регионов.

Результаты применения авторской методики оценки уровня доступности финских территорий показаны в табл. 5–7.

На основе расчета индекса периферийности регионы Финляндии целесообразно классифицировать в соответствии с теорией В. Кристаллера [14] на центральные, периферийные и полупериферийные (табл. 8).

На рисунке 2 приведена карта с классификацией регионов Финляндии по уровню доступности регионального рынка.

Таблица 5. Фрагмент матрицы расстояний финских регионов

Table 5. An extract from distance matrix for the Finnish regions

Регион	Уусимаа	Варсиняйс-Суоми	Сатакунта	Канта-Хяме	Пирканмаа
Уусимаа	0,00	556,35	466,98	520,89	421,57
Варсиняйс-Суоми	556,35	0,00	104,96	112,75	140,69
Сатакунта	466,98	104,96	0,00	160,24	96,16
Канта-Хяме	520,89	112,75	160,24	0,00	113,17
Пирканмаа	421,57	140,69	96,16	113,17	0,00

Таблица 6. Оценка емкости и доступности региональных рынков Финляндии
(фрагмент таблицы)

Table 6. An extract from the Table for capacity and availability of the regional market in the regions of Finland

Регионы Финляндии	Столица региона	Ширина	Долгота	Население, тыс. чел.
Уусимаа	Хельсинки	65,15	24,3	1 655 624
Варсинайс-Суоми	Турку	60,3	22,45	477 677
Сатакунта	Пори	61,2	22	220 398
Канта-Хяме	Хямеэнлинна	60,5	24,15	172 720
Пирканмаа	Тампере	61,42	23,43	512 081

Таблица 7. Оценка индекса периферийности для финских регионов
(фрагмент таблицы)

Table 7. An extract from the Table for calculating the periphery index for the Finnish regions

Регионы Финляндии	Столица региона	Индекс периферийности региона
Уусимаа	Хельсинки	266,61
Варсинайс-Суоми	Турку	378,56
Сатакунта	Пори	336,41
Канта-Хяме	Хямеэнлинна	342,59
Пирканмаа	Тампере	287,84

Таблица 8. Классификация финских регионов по уровню доступности региональных рынков

Table 8. Classification of the Finnish regions by accessibility level of the regional markets

Индекс периферийности	Значение индекса периферийности	Число регионов	Состав
Центральные регионы	От 200 до 300	9	Центральная Остроботния, Центральная Финляндия, Уусимаа, Северное Саво, Северная Остроботния, Южная Остроботния, Южное Саво
Полупериферия	От 300 до 400	7	Пяйят-Хяме, Сатакунта, Кайнуу, Канта-Хяме, Варсинайс-Суоми, Этеля-Карьяла, Кюменлааксо
Периферийные регионы	От 400 до 500	3	Северная Карелия, Лапландия, Аландские острова

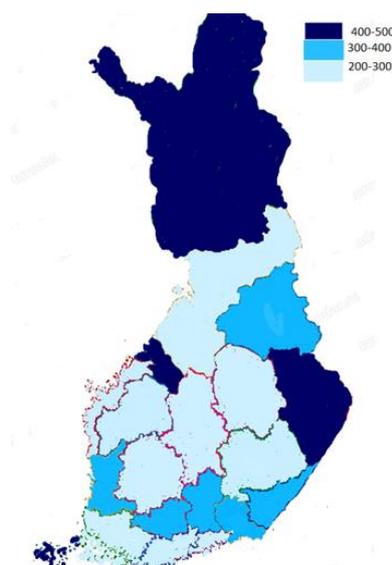


Рис. 2. Классификация регионов Финляндии по уровню доступности регионального рынка

Fig. 2. Classification of the Finland regions by the level of accessibility of the regional market

Резюмируя изложенное, отметим, что проведение сравнительного анализа географического расположения приграничных регионов России и Финляндии является довольно субъективным ввиду того, что размеры исследуемых государств существенным образом различаются. Однако в рамках данного исследования нас интересовало, насколько периферийным является положение исследуемых приграничных регионов.

Результатом сравнительного анализа уровня периферийности регионов России и Финляндии является табл. 9, оценивающая расположение приграничных регионов. Составленная таблица иллюстрирует географическую доступность рынков российских и финских регионов с учетом оценки уровня их периферийности.

Таблица 9. Расположение приграничных регионов России и Финляндии
Table 9. Border regions location in Russia and Finland

Финляндия		Россия	
Регионы Финляндии	Вид региона	Вид региона	Регионы России
Уусимаа	Центральные регионы	Полуцентральные регионы	Ленинградская область
Кюменлааксо	Полупериферия		
Этеля-Карьяла	Полупериферия	Полуцентральные регионы	Республика Карелия
Северная Карелия	Периферийные регионы		
Кайнуу	Полупериферия		
Северная Остроботния	Центральные регионы	Полуцентральные регионы	Мурманская область
Лапландия	Периферийные регионы		

Проведенное исследование доступности региональных рынков России и Финляндии близко к классической схеме распределения регионов по уровню удаленности от экономического центра страны. Однако для регионов РФ распределение имеет более широкий диапазон региональной доступности территорий, что определяется большей протяженностью государства.

Полученные в ходе исследования данные могут использоваться для обоснования и разработки стратегии внешнеэкономических отношений России и Финляндии.

Заключение

Результаты проведенного исследования, направленного на оценку уровня доступности региональных рынков приграничных территорий России и Финляндии, показывают, что влияние фактора географического

расположения экономик разных стран неодинаково. При этом финские регионы соответствуют классической схеме расположения регионов по группам согласно подходу В. Кристаллера: удаленные регионы являются периферийными, а регионы, близко расположенные к центральной части, – центральными. Возможной причиной классической группировки является небольшая географическая протяженность страны, которая позволяет классифицировать регионы соответствующим образом на основе оценки индекса периферийности.

Российские приграничные регионы, ввиду более широкой географической протяженности, целесообразно классифицировать на центральные, полуцентральные, полупериферийные и периферийные. Кроме того, для российских регионов наблюдается значительный по величине индекса периферийности разрыв. Например, в ходе

проведенного исследования установлено, что к периферийным регионам относятся удаленные регионы Дальневосточного федерального округа со значениями индекса периферийности от 4000 до 8500. В то же время часть приграничных регионов попадают в группу полуцентральных, так как географически они являются доступными для других региональных рынков и значения индекса периферийности для них соответствует интервалу от 1610 до 3000 (Республика Карелия, Ленинградская область).

Разработка методики оценки уровня доступности регионального рынка приграничных территорий и результаты ее апробации имеют теоретическую и практическую значимость, поскольку расширяют

методологический инструментарий исследования роли фактора географического расположения в экономическом развитии региона и могут применяться для разработки стратегий межрегионального, трансграничного и внешнеэкономического сотрудничества РФ.

Перспективными направлениями дальнейших исследований могут стать обоснование и разработка стратегии внешнеэкономических отношений между приграничными регионами на основе оценки уровня доступности региональных рынков, а также учет данных процессов при разработке управленческих воздействий сглаживания уровня дифференциации российского экономического пространства.

Благодарность

Исследование выполнено в рамках бюджетной научно-исследовательской работы в Институте экономики Карельского научного центра РАН (№ АААА-А19-119010990087-1).

Список литературы

1. Блауг М. Путеводитель по «Капиталу». Экономическая мысль в ретроспективе. М.: Дело LTD, 1994. 627 с.
2. Алафузов И.Г., Тимофеев Р.А. Роль синергии в анализе развития региона // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2010. № 8 (70). С. 5–8.
3. Грицай О.В., Йоффе Г.А., Трейвиш А.И. Центр и периферия в региональном развитии. М.: Наука, 1991. 168 с.
4. Wu X.B., Sui D.Z. An initial exploration of a lacunarity-based segregation measure // Environment and Planning B: Planning and Design. 2001. Vol. 28, Iss. 3. P. 433–446. doi: 10.1068/b2736.
5. Косолапов Н.А. Международно-политическая организация глобализирующегося мира: модели на среднесрочную перспективу // Общественные науки и современность. 2001. № 6. С. 140–160.
6. Taylor P.J., Catalano G., Walker D.R. Exploratory analysis of the world city network // Urban Studies. 2002. Vol. 39, № 13. P. 2377–2394.
7. Дружинин П.В. Особенности развития приграничных регионов // Регионоведение. 2017. № 2. С. 200–216.
8. Fedorov G.M., Korneevets V.S., Tarasov I.N., Chasovskiy V.I. Russia among the countries of the Baltic region // International Journal of Economics and Financial Issues. 2016. Vol. 6. P. 1502–1506.
9. Wallerstein I. The capitalist World-economy. N. Y. and L.: Cambridge University Press, 1979. 305 p.
10. Friedmann J. Regional development policy: A case study of Venezuela. MIT Press, 1966. 279 p.
11. Evans G., Newnham J. Dictionary of international relations. L.: Penguin Books, 1998. viii, 623 p.
12. Мартынов В.Л. Коммуникационная среда и региональное развитие России. СПб.: Гидрометеиздат, 2000. 159 с.
13. Дружинин П.В. Формирование активных зон в российских приграничных регионах. URL: http://resources.krc.karelia.ru/economy/doc/publ/prigran_region_135.pdf (дата обращения: 13.05.2019).
14. Christaller W. Central places in Southern Germany / Translated by C.W. Baskin. N. Y.: Englewood Cliffs, 1966. 230 p.
15. Межевич Н.М. Справочник по приграничному сотрудничеству. СПб.: Изд-во СЗАГС, 2005. 420 с.

16. Ткачев С.А., Болотов Д.А., Межевич Н.М. Приграничное сотрудничество в региональном социально-экономическом развитии: теория, российская практика // Региональные проблемы преобразования экономики. 2016. № 1. С. 87–93.
17. Царев В.В. Оценка экономической эффективности инвестиций. СПб.: Питер, 2004. 460 с.
18. Rezzani R.J. Classification analysis of world economic regions // *Geographical Analysis*. 2001. № 4 (33). P. 330–352. doi: 10.1111/j.1538-4632.2001.tb00451.x.
19. Вардомский Л.Б. Российское порубежье в условиях глобализации. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. 212 с.
20. Горшенина Е.В. Региональные экономические исследования: Теория и практика: монография. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2009. 203 с.
21. Осмоловская Л.Г. Функции границы как фактор развития приграничных регионов // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2016. № 1. С. 45–54.
22. Федоров Г.М., Корнеевец В.С. Социально-экономическая типологизация приморских регионов России // Балтийский регион. 2015. № 1 (23). С. 121–134. doi: 10.5922/2074-9848-2015-4-7.
23. Морошкина М.В., Дифференциация российских регионов по уровню экономического развития // Проблемы прогнозирования. 2016. № 4 (157). С. 109–115.

Статья поступила в редакцию 03.07.2020, принята к печати 23.12.2020

Сведения об авторе

Морошкина Марина Валерьевна – кандидат экономических наук, научный сотрудник, Институт экономики – обособленное подразделение федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИЭ КарНЦ РАН) (Россия, 185030, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, 50; e-mail: maribel74@mail.ru).

Acknowledgements

The research was performed as a part of state-funded scientific studies at the Institute of Economics, Karelian Research Center, Russian Academy of Sciences (No. AAAA-A19-119010990087-1).

References

1. Blaug M. *Putevoditel' po «Kapitalu». Ekonomicheskaya mysl' v retrospektive* [Guidebook for “Capital”. Economic thought in retrospect]. Moscow, Delo LTD Publ., 1994. 627 p. (In Russian).
2. Alafuzov I.G., Timofeev R.A. Rol' sinergii v analize razvitiya regiona [Role of synergy in region's development analysis]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Vestnik of Samara State University of Economics], 2010, no. 8 (70), pp. 5–8. (In Russian).
3. Gritsai O.V., Ioffe G.A., Treivish A.I. *Tsentr i periferiya v regional'nom razvitii* [Center and periphery in regional development]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 168 p. (In Russian).
4. Wu X.B., Sui D.Z. An initial exploration of a lacunarity-based segregation measure. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 2001, vol. 28, iss. 3, pp. 433–446. doi: 10.1068/b2736.
5. Kosolapov N.A. Mezhdunarodno-politicheskaya organizatsiya globaliziruyushchegosya mira: modeli na srednesrochnuyu perspektivu [International political organization of globalizing world: Models for the middle-term future]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'* [Social Sciences and Modern Times], 2001, no. 6, pp. 140–166. (In Russian).
6. Taylor P.J., Catalano G., Walker D.R. Exploratory analysis of the world city network. *Urban Studies*, 2002, vol. 39, no. 13, pp. 2377–2394.
7. Druzhinin P.V. Osobnosti razvitiya prigranichnykh regionov [Features of development of the near-border regions]. *Regionologiya* [Regionology], 2017, no. 2, pp. 200–216. (In Russian).
8. Fedorov G.M., Korneevets V.S., Tarasov I.N., Chasovskiy V.I. Russia among the countries of the Baltic region. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2016, vol. 6, pp. 1502–1506.
9. Wallerstein I. *The capitalist World-economy*. New York and London, Cambridge University Press, 1979. 305 p.

10. Friedmann J. *Regional development policy: A case study of Venezuela*. MIT Press, 1966. 279 p.
11. Evans G., Newnham J. *Dictionary of international relations*. London, Penguin Books, 1998. viii, 623 p.
12. Martynov V.L., *Kommunikatsionnaya sreda i regional'noe razvitie Rossii* [Communication environment and regional development]. Saint Petersburg, Gidrometeoizdat Publ., 2000. 159 p. (In Russian).
13. Druzhinin P.V. *Formirovanie aktivnykh zon v rossiiskikh prigranichnykh regionakh* [Shaping the active zones in Russian near-border regions]. Available at: http://resources.krc.karelia.ru/economy/doc/publ/prigran_region_135.pdf (accessed 13.05.2019).
14. Christaller W. *Central places in Southern Germany* / Translated by C.W. Baskin. New York, Englewood Cliffs, 1966. 230 p. doi: 10.1177/000271626636800132.
15. Mezhevich N.M. *Spravochnik po prigranichnomu sotrudnichestvu* [Guidelines for near-border cooperation]. Saint Petersburg, Izdatel'stvo SZAGS Publ., 2005. 420 p. (In Russian).
16. Tkachev S.A., Bolotov D.A., Mezhevich N.M. Prigranichnoe sotrudnichestvo v regional'nom sotsial'no-ekonomicheskom razvitii: teoriya, rossiiskaya praktika [Near-border cooperation in the regional social-economic development: The theory, Russian practice]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki* [Regional Problems of Transforming Economy], 2016, no. 1, pp. 87–93. (In Russian).
17. Tsarev V.V. *Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti investitsii* [Evaluation of investment economic efficiency]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2004. 460 p. (In Russian).
18. Rezzani R.J. Classification analysis of world economic regions. *Geographical Analysis*, 2001, no. 4 (33), pp. 330–352. doi: 10.1111/j.1538-4632.2001.tb00451.x.
19. Vardomskii L.B. *Rossiiskoe porubezh'e v usloviyakh globalizatsii* [Russian near-border situation under globalization]. Moscow, LIBROKOM Publ., 2009. 212 p. (In Russian).
20. Gorshenina E.V. *Regional'nye ekonomicheskie issledovaniya: Teoriya i praktika* [Regional economic studies: Theory and practice]. Tver, Tver. gos. un-t Publ., 2009. 203 p. (In Russian).
21. Osmolovskaya L.G. Funktsii granitsy kak faktor razvitiya prigranichnykh regionov [Functions of a border as a near-border region development factor]. *Vestnik Baltiiskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta* [IKBFU Vestnik], 2016, no. 1, pp. 45–54. (In Russian).
22. Fedorov G.M., Korneevets V.S. Sotsial'no-ekonomicheskaya tipologizatsiya primorskikh regionov Rossii [Socioeconomic typology of Russia's coastal regions]. *Baltiiskii region* [The Baltic Region], 2015, no. 1 (23), pp. 121–134. (In Russian). doi: 10.5922/2074-9848-2015-4-7.
23. Moroshkina M.V. Differentsiatsiya rossiiskikh regionov po urovnyu ekonomicheskogo razvitiya [Differentiation of the Russian regions by their level of economic development]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], 2016, no. 4 (157), pp. 109–115. (In Russian).

Received July 03, 2020; accepted December 23, 2020

Information about the Author

Moroshkina Marina Valer'evna – Candidate of Economic Sciences, Research Fellow, Institute of Economics – A separate division of the Federal State-Funded Institution of Science, Federal Research Center “Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences” (RC KarRC RAS) (50, A. Nevsky Prospekt, Petrozavodsk, 185030, Russia; e-mail: maribel74@mail.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:
Морошкина М.В. Доступность региональных рынков приграничных территорий России и Финляндии: методика оценки и результаты ее применения // *Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика»*. 2020. Том 15. № 4. С. 551–565. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-551-565

Please cite this article in English as:

Moroshkina M.V. Accessibility of the near-border regional markets in Russia and Finland: Evaluation methodology and its application results. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 551–565. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-551-565

РАЗДЕЛ III. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ,
ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-566-586

УДК 330.322.013

ББК 65.28+65.262.1

JEL Code Q23

**МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ЛЕСНОЙ СЕКТОР
ЭКОНОМИКИ: АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА В КОНТЕКСТЕ
ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ****Екатерина Дмитриевна Иванцова**ORCID ID: [0000-0002-3963-0080](https://orcid.org/0000-0002-3963-0080), e-mail: eivantsova@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет (Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79)

Лесной сектор, бесспорно, является значимым элементом экономики России. Понимая под лесным сектором совокупность отраслей, включающую лесную промышленность и лесное хозяйство, отметим, что актуальными задачами его развития являются повышение конкурентоспособности лесной промышленности и обеспечение опережающего роста сектора в целом. Одной из проблем, сдерживающих развитие лесного сектора России, является низкая степень переработки лесного сырья, что, в свою очередь, обусловлено дефицитом лесоперерабатывающих производств и неразвитостью механизмов стимулирования инвестиций. Формирование эффективной инвестиционной политики в лесном секторе требует учета отечественного и зарубежного опыта, чем обусловлена актуальность проведения данного исследования. Цель исследования заключается в систематизации лучших мировых практик стимулирования инвестиций в лесной сектор экономики для обоснования целесообразности их применения в отечественных условиях с учетом институциональных и природно-климатических особенностей развития лесной промышленности и лесного хозяйства России. Методология исследования включает в себя общенаучные методы, а также комплексный подход к анализу наиболее релевантных отечественных и зарубежных научных работ по теме исследования, отраслевых аналитических материалов и отчетов специализированных организаций, занимающихся проблемами развития лесов и лесных ресурсов. Научная новизна исследования заключается в разработке классификации лучших мировых практик стимулирования инвестиций в лесной сектор экономики, обобщающей опыт стран – лидеров в области лесозаготовки. В ходе исследования определены наиболее распространенные в странах – лидерах по запасам соответствующих природных ресурсов меры стимулирования инвестиционной активности, включающие административные и экономические инструменты. Среди административных инструментов выделены программы нефинансовой поддержки пользователей лесных земель, консультирование, образовательные программы и стимулирование НИОКР. Экономические меры включают инструменты фискальной и монетарной политики, в том числе льготное налогообложение, государственные субсидии, программы совместного финансирования проектов и льготное кредитование. Обосновано, что прямое заимствование зарубежного опыта не приведет к существенному положительному эффекту в развитии лесного сектора России и росту конкурентоспособности отечественных лесоперерабатывающих предприятий, поскольку внедрение механизмов стимулирования инвестиций должно производиться с учетом природно-климатических, социально-экономических и институциональных особенностей функционирования лесного сектора. Принимая во внимание данные особенности, установлено, что наиболее эффективными в отечественных условиях могут оказаться меры поддержки лесного сектора, реализуемые в Канаде, – стимулирование НИОКР и государственное субсидирование инвестиционных проектов. В связи с этим в исследовании подробно рассмотрен реализуемый с 2007 г. в России механизм государственной поддержки крупных инвестиционных проектов в области освоения лесов и выявлен ряд проблем, связанных с их реализацией. Перспективы исследования лежат в области разработки комплексного подхода к анализу эффективности приоритетных инвестиционных проектов на основе эконометрического анализа факторов, определяющих успешность их реализации, для обоснования предложений по совершенствованию механизма привлечения инвестиций в лесной сектор России.

Ключевые слова: лесной сектор, лесные ресурсы, лесная промышленность, лесное хозяйство, лесопользование, освоение лесов, стимулирование инвестиций, инвестиционная политика, меры государственной поддержки, приоритетные инвестиционные проекты.

© Иванцова Е.Д., 2020

Данная статья распространяется на условиях лицензии
Creative Commons - Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

INVESTMENT ENCOURAGEMENT MECHANISMS IN FORESTRY SECTOR: ANALYSIS OF GLOBAL EXPERIENCE AND ITS VIABILITY IN RUSSIA

Ekaterina D. Ivantsova

ORCID ID: [0000-0002-3963-0080](https://orcid.org/0000-0002-3963-0080), e-mail: eivantsova@sfu-kras.ru

Siberian Federal University (79, Svobodny Prospekt, Krasnoyarsk, 660041, Russia)

Undoubtedly, a forestry sector is an integral element in the economy of Russia. A forestry sector is defined to be a set of industries, including forest industry and forestry, and its relevant tasks today are to improve the competitiveness of the forest industry and to provide the advanced growth for the sector on the whole. One of the barriers preventing the Russian forestry sector from development is a low recycling degree of raw wood, which, in its turn, is determined by a deficit of wood processing enterprises and underdeveloped investment encouragement mechanisms. Efficient investment strategy should account for the national and international practices, which supports the relevance of this research. The purpose of the study is to systematize the best global practices in investment encouragement in the forestry sector to reason their application in national context with regard to the institutional and natural climatic features of the development in the forest industry and forestry in Russia. Methodology of the research includes general scientific methods, as well as a comprehensive approach aimed to analyze the most relevant national and international materials and reports from the specialized institutions dealing with the issues concerning the forest and forest resources management. The scientific novelty of the research focuses on the classification of the best global practices in investment encouragement in the forestry sector of economy, the classification summarizes the experiences of the leading countries in forestry. The study identifies the most popular investment encouragement methods, including administrative and economic measures, in the leading countries in the respective forest resource reserves. The programs of non-financial support for the forest land users, consultations, and educational programs, R&D encouragement are among the administrative measures. Economic measures cover the fiscal and monetary policy tools, including concessional taxation, public subsidies, joint investment of the projects, and soft loans. The paper proves that direct transfer from the international practices will not give any significant positive effect and development in the forestry sector of Russia and will not improve the competitiveness of the national forest processing companies as the investment encouragement measures should account for the natural climatic, social economic and institutional features of the forestry sector. One should take into account that the forest land property rights belong to the state in the Russian Federation. With these features in mind and the classification of the best global practices in investment encouragement in the forestry sector of economy in hand, it has been found that the support measures which work in Canada are likely to be the most efficient ones under the national conditions because Canada runs similar forest land property rights. Canada practises R&D encouragement and public subsidies which could be implemented in Russia as a type of public-private partnership or other types of joint investment of the projects in the forestry sector. Therefore, the research carefully looks at the public measure started back in 2007 and aimed at large-scale investment projects in forest exploration and identifies a number of associated problems. The most burning issues are as follows: national investors are not sufficiently interested in the project completion, the products from the forest processing enterprises have low profitability, which is determined by high electricity and railway tariffs, there is no spatial distribution scheme for particular types of production with regard to the availability of forest resources and the needs of the domestic market in timber and paper products, wood is harvested illegally on the rented plots designed to be used for the priority investment projects, the forest resources are not sufficiently applied and recovered, the deadlines and other project's parameters are violated, and the feedback links between the enterprises and the authorities monitoring the projects are underdeveloped. Along with that, the practices of public subsidy programs show that acquiring the status of a priority investment project in forest exploration is seen to be one of the most efficient measures in investment encouragement in the forestry sector. Further research should focus on the development of a comprehensive approach to the analysis of the efficiency of the priority investment projects to justify the offers in investment encouragement mechanism improvement in the forestry sector in Russia. This approach should be based on the analysis of the econometric factors which determine the success of the projects.

Keywords: forest sector, forest resources, forest industry, forestry, forest management, forest exploration, investment encouragement, investment policy, public support measures, priority investment projects.

Введение

Лесной сектор¹ России обладает весьма существенным ресурсным потенциалом. По данным Рослесхоза, общий запас древесины на корню в нашей стране оценивается в 82,8 млрд м³, а лесистость территории достигает 46,4 %. Несмотря на существенный ресурсный потенциал, среди лидирующих стран – производителей лесной продукции Россия занимает ведущие позиции лишь по производству древесных товаров низкой степени переработки. Причины такого отставания представлены целой совокупностью проблем развития лесного сектора. К широко обсуждаемым проблемам в данном контексте относят низкую степень переработки продукции лесопромышленного комплекса, недостаточность транспортной инфраструктуры лесозаготовок, низкую эффективность мероприятий по лесовосстановлению, истощение и ухудшение качества ресурсной базы лесной промышленности [1–4]. Вместе с тем актуальным представляется вопрос повышения эффективности отраслевых инвестиций [5, с. 57].

Решение обозначенной проблемы возможно лишь в контексте формирования эффективной инвестиционной политики в лесном секторе с учетом опыта стран, являющихся мировыми лидерами по объемам лесозаготовки. Таким образом, целью настоящего исследования является систематизация лучших мировых практик стимулирования инвестиций в лесной сектор экономики для обоснования целесообразности и возможности их применения в отечественных условиях с учетом институциональных и природно-климатических особенностей развития лесной промышленности и лесного хозяйства России. Для достижения обозначенной цели были рассмотрены отечественные и зарубежные исследования в области инвестиционной политики в отраслях природопользования с использованием комплексного подхода к анализу механизмов стимулирования инвестиций.

¹ Здесь и далее под лесным сектором мы понимаем совокупность отраслей, включающих лесную промышленность и лесное хозяйство.

Инструменты, применяемые с целью роста инвестиционной активности, разнообразны и в значительной мере подвержены влиянию институциональных ограничений. Учитывая данное обстоятельство, стоит отметить, что прямое заимствование опыта других стран вряд ли приведет к существенному положительному результату ввиду различных социально-экономических условий реализации мер стимулирования инвестиций. Процесс внедрения механизмов повышения инвестиционной активности должен производиться с учетом природно-климатических, социально-экономических и в том числе институциональных особенностей функционирования отраслей природопользования. Прежде чем анализировать мировой опыт стимулирования инвестиций в лесной сектор, целесообразно рассмотреть структуру мирового рынка лесной продукции, выявить лидеров по лесозаготовке и запасам лесных ресурсов, а также определить место России на рынке лесной продукции и идентифицировать текущие проблемы развития лесного сектора.

Место России на мировом рынке продукции лесного сектора

Развитие лесного сектора, безусловно, во многом определяется объемом лесных ресурсов в стране. Данные по объему лесозаготовок и объему древостоя десяти ведущих стран-лесозаготовителей, а также по площади их лесных земель представлены на рис. 1 и 2.

Россия, бесспорно, является лидером по размеру лесных площадей среди рассматриваемых стран, но по объему лесозаготовок лидируют США. Причиной этому является не только протяженность территории РФ, вызывающая дефицит инфраструктуры, но и совокупность проблем развития лесного сектора, в первую очередь недостаток производственных мощностей. Второе место по площади лесных территорий занимает Бразилия, которая также уступает США по объему лесозаготовок. Это объясняется тем, что лесное хозяйство Бразилии в последние годы столкнулось с угрожающими масштабами обезлесения, в связи с чем основное направление лесной политики в Бразилии – это контроль скорости вырубки лесов.



Рис. 1. Запас древесины (млн куб. м.) и объем лесозаготовок (млрд куб. м) ведущих стран-лесозаготовителей*

Fig. 1. Forest yield (million m³) and logging volume (billion m³) of the leading logging countries

* Рис. 1 и 2 составлены автором по источникам: *Глобальная оценка лесных ресурсов: страновые доклады. 2018 / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. URL: <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/fra-2020/country-reports/ru/> (дата обращения: 06.11.2020); ФАОСТАТ: Производство и торговля лесной продукцией. 2020. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/FO> (дата обращения: 06.11.2020).*

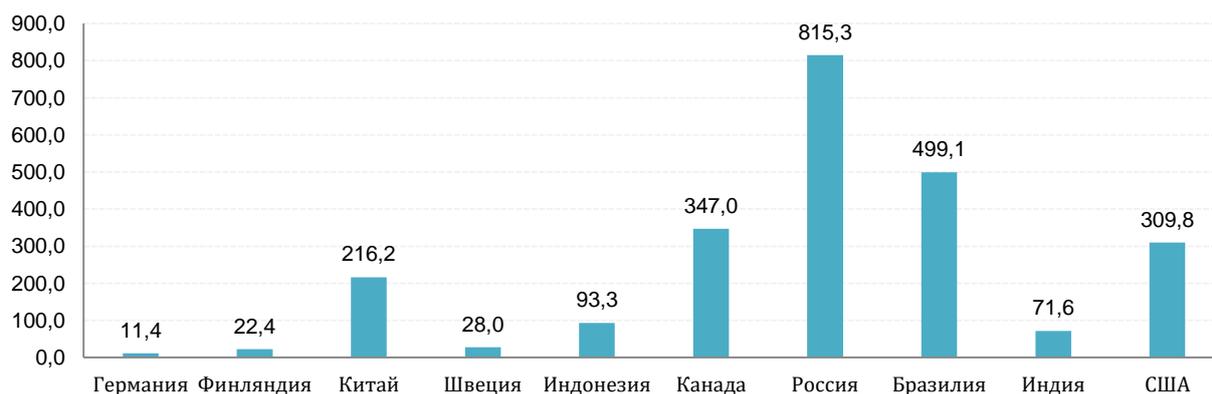


Рис. 2. Площадь лесных земель (млн га) ведущих стран-лесозаготовителей

Fig. 2. Forest area (million ha) of the leading logging countries

Стоит отметить достаточно большие объемы лесозаготовки в Индии при сравнительно небольшом объеме запасов древесины. Это связано с тем, что при формировании отчета Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций основные категории были определены таким образом, что большая часть рубок леса происходит не в лесах, а в категории «деревьев вне леса» (англ. *TOF – Trees Outside Forests*). Этим объясняется значительное несоответствие объемов лесозаготовок существующим запасам древесины.

Также стоит отметить интенсивность лесозаготовки в Германии: объем ле-

созаготовки в стране сопоставим с этим же показателем в Финляндии и лишь в три раза меньше объема лесозаготовок в Канаде в то время, как площадь лесных территорий в Германии в два раза меньше площади финских лесов и почти в 35 раз меньше площади лесов в Канаде. В США также отмечается высокая интенсивность лесозаготовок, которая превышает объемы данного показателя в Канаде и Бразилии. В случае с Бразилией это также может быть объяснено отмеченной выше сдерживающей вырубкой отраслевой политикой государства.

Интересно сравнить условия развития лесного сектора России и Канады, в

которой также существует преимущественно государственная форма собственности на лесные земли, похожие природно-климатические условия и сопоставимые с Россией объемы лесозаготовки. Тем не

менее по объемам производства продукции лесного сектора Канада чаще опережает Россию именно по производству товаров с более высокой добавленной стоимостью (табл. 1).

Таблица 1. Объем производства отдельных видов продукции лесного сектора в странах-лидерах в 2018 г.*

Table 1. Production volume of forestry products types in the leading countries in 2018

Место в мире по объему производства	Страна	Объем производства, тыс. м ³	Доля в мировом объеме производства, %
<i>Деловой круглый лес</i>			
1	США	368 189	18,16
2	Россия	219 569	10,83
3	Китай	180 237	8,89
4	Бразилия	158 081	7,80
5	Канада	150 714	7,43
<i>Пиломатериалы</i>			
1	Китай	90 252	18,32
2	США	82 112	16,67
3	Канада	46 858	9,51
4	Россия	42 701	8,67
5	Германия	23 743	4,82
<i>Листовые древесные материалы</i>			
1	Китай	203 432	49,87
2	США	35 413	8,68
3	Россия	17 334	4,25
4	Германия	12 713	3,12
5	Канада	12 659	3,10
<i>Древесная масса</i>			
1	США	48 965	26,08
2	Бразилия	21 695	11,55
3	Канада	16 790	8,94
4	Китай	13 272	7,07
5	Швеция	11 942	6,36
<i>Бумага и картон</i>			
1	Китай	104 350	25,52
2	США	71 554	17,50
3	Япония	26 056	6,37
4	Германия	22 666	5,54
5	Индия	17 284	4,23

* Источник: Ежегодник лесной продукции Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций. FAO Statistics, 2018. URL: <http://www.fao.org/3/cb0513m/CB0513M.pdf> (дата обращения: 06.11.2020).

В целом доля России в мировом объеме производства продукции лесного сектора в некоторой степени отражает товарную структуру экспорта лесной продукции страны: достаточно велика доля в заготовке круглого леса, несколько меньше – в производстве пиломатериалов и листовых древесных материалов, а в производстве целлюлозно-бумажной продукции Россия не занимает лидирующих позиций

[6]. Низкая степень переработки древесины, действительно, является одной из проблем развития лесной промышленности России, что объясняется в том числе недостаточностью перерабатывающих мощностей. Отметим также, что доля отраслей лесного сектора России в валовой добавленной стоимости в последние годы суммарно не превышает одного процента (табл. 2).

Таблица 2. Структура валовой добавленной стоимости по отраслям экономики РФ, % к итогу*

Table 2. Structure of gross value added by sectors of the economy, % of total

Вид экономической деятельности	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Лесоводство и лесозаготовки	0,1482	0,1552	0,1616	0,1602	0,1753
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	0,2563	0,2630	0,2612	0,2478	0,2681
Производство бумаги и бумажных изделий	0,2455	0,3098	0,3529	0,3049	0,3509

* Источник: Росстат, 2020. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/str2.xls> (дата обращения: 05.11.2020).

Более того, сложившийся в России характер лесопользования и лесозаготовки в последние годы привел к значительному истощению первичных лесов и, соответственно, снижению качества древесины: сортиментная структура древостоя существенно ухудшается. Таким образом, лесоперерабатывающие производства сталкиваются с невозможностью обеспечить себя качественной древесиной, что приводит к снижению количества предприятий в отрасли.

Еще одна группа проблем связана с низкой эффективностью мероприятий по лесовосстановлению после рубок, которым должны заниматься как соответствующие государственные органы, так и непосредственно лесозаготовители. В последние два десятилетия объемы лесовосстановления не только не увеличиваются, но и сокращаются [5]. В течение длительного периода в России осуществлялась экстенсивная эксплуатация хвойных лесов, при этом процессе лесовосстановления не уделялось требуемого внимания [7]. Одним из следствий этой проблемы является смена породного состава древостоя с «качественного» хвойного леса на леса смешанного типа с преобладанием лиственной древесины.

Наконец, говоря о развитии лесной промышленности, отметим проблемы, связанные с низким уровнем лесопереработки и, соответственно, низкой добавленной стоимостью продукции переработки древесины. В переработку поступает лишь около 20 % заготовленной древесины, глубина переработки в среднем незначительна [6]. Здесь стоит также косвенно упомянуть связанную с экспортом необработанной древесины проблему нелегальных рубок, которая не только наносит прямой экономический ущерб в ви-

де потери лесных ресурсов и упущенной выгоды для государства, но и приводит к тяжелым последствиям для самого лесного хозяйства [5; 8]. Кроме того, нелегальные рубки усугубляют и без того острую проблему неэффективности лесовосстановительных мероприятий.

Таким образом, для успешной конкуренции на мировом рынке лесной продукции необходим комплексный подход к решению проблем развития отраслей лесного сектора. Меры, применяемые для преодоления различных ограничений развития лесного сектора, должны быть согласованы между собой. Вместе с тем существенное укрепление и даже улучшение позиции России на мировом рынке продукции лесного сектора возможно лишь в условиях стимулирования перерабатывающих производств, направленных на создание продукции с высокой добавленной стоимостью, что требует привлечения значительного объема инвестиций в лесной сектор. На данном этапе целесообразно обратиться к зарубежному опыту стимулирования инвестиций в развитие отраслей лесного сектора, принимая во внимание различия в условиях их реализации, что позволит в дальнейшем классифицировать их таким образом, чтобы оценить возможность применения данных мер в лесном секторе России.

Стимулирование инвестиций в лесной сектор: лучшие мировые практики

В ходе анализа мирового опыта рассматривались меры стимулирования инвестиций в лесное хозяйство и лесную промышленность, реализуемые в последние два десятилетия в странах с существенным вкладом лесного сектора в ВВП.

Анализ экономических мер стимулирования развития частного лесного хозяйства в Европе позволил установить, что наиболее распространенными финансовыми инструментами являются государственное субсидирование, налоговые меры, а также создание национальных государственных фондов поддержки развития сектора¹. Результаты анализа по данным 33 стран Европы, предоставляющих свои отчеты Министерской конференции по защите лесов, представлены в табл. 3.

Наиболее распространенным инструментом поддержки лесного хозяйства в Европе являются субсидии и гранты, которые предоставляются в том числе на лесоразведение и лесоправление для общественных целей (например, в Ирландии, Венгрии и Великобритании); развитие охранных лесных участков (как, например, «Натура 2000», субсидии на развитие которой выделяют в Бельгии, Венгрии и Дании); поддержку устойчивого развития частных лесов (Чехия, Финляндия); планирование лесного хозяйства и природоохранные мероприятия (Норвегия) и прочие направления, указанные в табл. 1. Данный инструмент, бесспорно, эффективен, поскольку субсидии являются целевыми, следовательно, средства направляются непосредственно на стимулирование конкретного вида деятельности. Недостатком данного инструмента с точки зрения применения в лесном хозяйстве России является отсутствие института частной собственности на лесные земли, который в данном случае является объектом субсидирования в странах Европы. Тем не менее существует возможность субсидирования предприятий лесного хозяйства, причем направления поддержки должны быть обусловлены обозначенными выше проблемами развития лесного сектора. В частности, таким направлением могут являться лесовосстановительные мероприятия.

Налоговые меры – также довольно распространенный инструмент, который

предполагает, как правило, снижение или освобождение от уплаты налогов на землю или лес. Его преимущество – это гибкость, поскольку он может быть применен как для поддержки частных владельцев лесных земель, так и лесозаготовительных и даже лесоперерабатывающих производств, с различием лишь в видах налогов и налоговой базы.

Национальные государственные фонды создаются как инструмент стимулирования развития лесного хозяйства для того, чтобы поддерживать практики лесовосстановления (в Австрии и Румынии), а также оказывать лесохозяйственные услуги частным владельцам лесных земель (в Черногории). В некоторой мере данный инструмент схож с механизмом субсидирования: государство стимулирует конкретные виды деятельности, тем самым осуществляя целевую поддержку частного лесного хозяйства. Тем не менее в силу специфики формы поддержки данная мера рассматривается отдельно. Создание таких фондов для поддержки лесного сектора России также возможно, однако потребует значительных финансовых ресурсов и институциональных преобразований, что делает его менее привлекательным инструментом в сравнении с программами субсидирования и налоговых льгот.

Поддержка инвестиций в развитие лесного сектора может осуществляться в форме программ совместного финансирования инвестиционных проектов или сокращения административных и транзакционных издержек при реализации проектов. В Швеции, например, такая поддержка оказывается инвестиционным проектам, направленным на создание продукции лесного сектора с высокой добавленной стоимостью, создание инновационных производств в секторе, а также развитие экологического туризма. В сравнении с рассмотренными выше механизмами данный инструмент в большей степени ориентирован на развитие лесной промышленности, что делает его интересным с точки зрения возможной применимости к лесному сектору России. Такая поддержка может также осуществляться в форме программ государственно-частного партнерства при реализации крупных инвестиционных проектов в лесном секторе.

¹ Rametsteiner E., Sotirov M. Overall policies, institutions and instruments for sustainable forest management. In FOREST EUROPE, 2015: State of Europe's Forests 2015. URL: <https://www.foresteurope.org/docs/fullsoef2015.pdf> (дата обращения: 06.03.2020).

Таблица 3. Экономические механизмы стимулирования развития частного лесного хозяйства в странах Европы*

Table 3. Economic mechanisms aimed to boost the development of private forestry in Europe

Инструмент	Страны	Направление поддержки
Субсидии и гранты	Бельгия, Венгрия, Дания, Хорватия, Чехия, Финляндия, Румыния, Исландия, Ирландия, Великобритания, Франция, Норвегия, Черногория, Норвегия, Словацкая Республика, Швейцария, Австрия, Швеция, Италия	«Натура 2000» – сеть охранных участков, выступающих центральным элементом в охране биоразнообразия на территории стран – членов Европейского Союза
		Услуги экосистем
		Устойчивое развитие частных лесов
		Облесение и управление лесными массивами в интересах социального обеспечения
		Инвестиции в инфраструктуру лесозаготовок
		Использование лесной биомассы для производства энергии
		Планирование лесного хозяйства, природоохранные мероприятия, расширение лесов
		Планы управления лесами, национальные парки, программы защиты от лесных пожаров и насекомых-вредителей
Налоговые меры	Чешская Республика, Франция, Исландия, Латвия, Норвегия, Польша, Румыния, Дания, Ирландия, Испания	Снижение или освобождение от налогов на землю или лес
Национальные государственные фонды	Австрия, Черногория, Румыния	Восстановление и поддержка защитных функций лесов
		Лесохозяйственные услуги для частных владельцев лесных земель
		Облесение и создание ветрозащитных лесополос на частных землях
Меры по стимулированию инвестиций	Австрия, Испания, Швеция	Поддержка инвестиций, приводящих к созданию более высокой добавленной стоимости, включая инновационные бизнес-идеи
Кредиты	Финляндия, Франция, Швейцария	Развитие частной собственности на лесные земли
		Инвестиции в модернизацию оборудования
		Совершенствование структуры лесных предприятий и используемых методов производства
Иные финансовые инструменты	Болгария, Чехия, Латвия, Черногория, Великобритания, Испания, Румыния	Техническая и управленческая поддержка
		Компенсация за ограничения по лесопроизводству
		Соглашения с банками о поддержке социально значимых проектов
		Техническая поддержка, предоставление бесплатных саженцев собственникам лесных земель
		Соглашения по улучшению биоразнообразия лесов и экономической эффективности лесного сектора

* Сост. автором по источнику: Rametsteiner E., Sotirov M. Overall policies, institutions and instruments for sustainable forest management. In FOREST EUROPE, 2015: State of Europe's Forests 2015. URL: <https://www.foresteurope.org/docs/fullsoef2015.pdf> (дата обращения: 06.03.2020).

Еще одним инструментом поддержки частного лесного хозяйства являются льготные условия кредитования на развитие лесных предприятий и частного лесовладения. Данная мера, безусловно, может быть применена и для поддержки предприятий лесного сектора России, однако вряд ли будет достаточной для решения

проблемы низкой степени переработки древесной продукции.

Прочие инструменты поддержки в странах Европы ориентированы в большей степени на развитие лесного хозяйства. Чаще всего это информационные меры, такие как консультирование владельцев лесных земель по техническим и управленче-

ским вопросам соответствующими компетентными органами. Данная группа мер специфична проблемам развития отрасли в отдельных странах и вряд ли может быть рассмотрена с точки зрения заимствования зарубежного опыта для стимулирования инвестиций в лесной сектор России.

Как уже отмечалось, одной из наиболее часто применяемых мер государственного стимулирования инвестиций в отраслях природопользования является предоставление налоговых льгот, что способствует сокращению сроков окупаемости инвестиционных проектов и росту привлекательности отрасли с точки зрения инвестора. Тем не менее зарубежный опыт показывает, что применение таких мер требует тщательной разработки государственной отраслевой политики. Так, например, в Западной Австралии предоставление налоговых льгот инвесторам в развитие плантационного лесного хозяйства в 1990-х гг., действительно, привело к резкому росту площади плантационных лесов [9]. Тем не менее изменения в национальном налоговом законодательстве в 2000-х гг. спровоцировали последующее резкое сокращение площадей плантаций: лесовосстановление практически не осуществлялось на фоне интенсивной лесозаготовки. Такой результат исследователи объясняют тем, что политика в области лесовосстановления была основана лишь на краткосрочных налоговых стимулах (в данном случае — на получении предварительного налогового вычета по затратам на инвестиции в лесоразведение), а отклик на подобные стимулы резко реагирует на изменения налогового законодательства, особенно если основным стимулом для инвестора является непосредственно получение налогового вычета, а не поддержка в развитии устойчивого лесопользования. Кроме того, при разработке подобных мер государственной поддержки необходимо учесть возможные противоречия между положениями политики в области воспроизводства лесов и другими положениями лесной, экологической или энергетической политики государства [10].

В Канаде, схожей с Россией по природно-климатическим условиям и форме собственности на лесные земли, стимулирующие развитие лесного сектора меры представлены в основном в форме государственных программ поддержки. Согласно официальному сайту Правительства Канады, существует пять направлений государственной поддержки лесного сектора: стимулирование участия коренных народов в деятельности лесного сектора, расширение рыночных возможностей канадской лесной промышленности на оффшорных рынках, лесные инновации (разработки и исследования лесного сектора), использование древесины в строительстве, а также инвестиции в преобразование лесного сектора¹. Последнее направление подразумевает повышение экономической конкурентоспособности и экологической устойчивости лесного сектора Канады за счет целевых инвестиций в передовые технологии, что делает его рассмотрением интересным с точки зрения применимости к развитию лесного сектора России. В программу «Инвестиции в преобразование лесной промышленности» входят проекты двух направлений — инвестиционные и исследовательские. Правительство Канады предоставляет финансирование тем проектам, которые способствуют внедрению инновационных технологий и процессов в лесной сектор страны. На сегодняшний день в рамках программы было профинансировано 43 проекта, связанных с передовыми технологиями в области производства биопродуктов лесоперерабатывающими предприятиями. Эти проекты обеспечили около 5 000 рабочих мест в лесном секторе и около 500 новых рабочих мест, непосредственно связанных с инновациями. В 2020 г. программа была обновлена, и в ближайшие три года планируется осуществить финансирование новых проектов на сумму 82,9 млн долларов.

¹ *Forest sector funding programs. Government of Canada: official website, 2020. URL: <https://www.nrcan.gc.ca/science-data/funding-partnerships/funding-opportunities/forest-sector-funding-programs/13123> (дата обращения: 11.11.2020).*

Среди факторов, влияющих на инвестиционную активность в лесном секторе, выделяют ожидаемую цену леса на корню, себестоимость лесозаготовки, процентную ставку, чувствительность древостоя к применению лесохозяйственных мер, а также ценность недревесных выгод от леса [11]. Несмотря на то что большинство этих факторов определяется рынком, государство все же может прямым или косвенным образом влиять на некоторые из них, создавая стимулы для развития лесного хозяйства. В частности, фискальная политика является инструментом воздействия на рыночную цену леса на корню, а государственное субсидирование владельцев лесных земель позволяет сократить издержки лесопользования. Кроме того, важное значение имеет институциональная среда лесного сектора, в особенности система защиты прав собственности на лесные земли, которую многие исследователи считают ключевым фактором инвестиционной привлекательности сектора [11–13].

Также среди мер стимулирования пользователей лесных земель выделяют образовательные программы, надбавки к цене и преференциальный доступ к контрактам [14]. Под надбавками к цене здесь понимаются дополнительные платежи за единицу продукции по контракту в обмен на применение определенных практик или видов деятельности, а под преференциальным доступом к контрактам – приоритетный статус, передаваемый пользователю лесных земель в обмен на применение определенных методов или видов деятельности.

Эффективность государственного субсидирования лесозаготовителей для стимулирования частных инвестиций в лесной сектор признается многими исследователями не только в странах Европы [14–16]. Зачастую государственные субсидии реализуются в форме программ совместного финансирования (*cost-sharing programs*), которые предполагают государственные платежи в пользу лесозаготовителей с целью покрытия части расходов, связанных с применением определенных методов или видов деятельности. Пример использования данного механизма в США

для стимулирования применения лесозаготовителями устойчивых методов заготовки древесины позволил исследователям оценить эффективность данной меры наряду с прочими государственными мерами стимулирования, в частности образовательными программами и консультациями. Так, программы технической помощи и долевого участия в затратах на применение устойчивых методов лесозаготовки были признаны наиболее результативными. В иных примерах отмечается также существенный рост эффективности механизма разделения затрат при его сочетании с информационными инструментами. Например, проводилось исследование влияния программ совместного финансирования на продуктивность частных лесных хозяйств в Финляндии [16]. Для оценки этого влияния были построены модели пробит- и тобит-регрессий, позволившие установить статистически значимый положительный эффект от участия частных владельцев лесных земель в программах совместного финансирования на вероятность и степень улучшения древостоя этих хозяйств. А именно средний эффект от участия в программах разделения затрат на рост объема и состояния древесины составил 54,0 %. В рамках данного исследования были также оценены эффекты от применения различных административных мер информационного характера на запасы древостоя этих хозяйств, в частности консультирования и поддержки пользователей лесных земель компетентными органами, а также составления планов по управлению лесным сектором. Отмечено, что подобные информационные инструменты и программы совместного финансирования стоит рассматривать, скорее, как комплементарные меры, нежели взаимно исключающие.

Что касается предприятий лесного сектора, то, оценивая эффективность отдельных инвестиционных проектов, они часто ориентируются на рентабельность, например на нормы инвестиций (*IR – Investment Rate*) по отношению к выручке или прибыли [17]. Еще один подход к оценке эффективности инвестиций на уровне как отдельных предприятий, так и

отрасли подразумевает расчет внутренней нормы доходности (*IRR – Internal Rate of Return*). Данный показатель также эквивалентен поправленной на инфляцию сумме возврата денежных средств по активам предприятий в пределах одного года, которая использовалась для оценки эффективности инвестирования в лесной сектор Новой Зеландии [18]. Данный метод оценки эффективности капиталовложений представляется удобным в использовании, поскольку, во-первых, может быть применен как к деятельности существующих, так и для оценки целесообразности создания новых предприятий и, во-вторых, может использоваться для оценки выборочных финансовых данных компании или отрасли. Также для оценки эффективности инвестиционных проектов в отраслях природопользования часто применяют анализ «издержки – выгоды» (англ. *cost-benefit analysis*), поскольку оценка лишь с точки зрения показателей прибыльности, например чистой приведенной стоимости или внутренней нормы доходности, не позволяет учесть косвенные выгоды от реализации проекта, не выраженные в денежном эквиваленте. Отметим, что результаты оценки эффективности государственных инвестиций в развитие лесного сектора с применением анализа «издержки – выгоды» получены *O. Banerjee, J.R.R. Alavalapati, E. Lima* на примере исследования естественных и плантационных лесов в амазонском штате Акко, Бразилия [19]. В их работе дана оценка ожидаемых экономических последствий государственных инвестиций в лесной сектор на основе модели расчетного общего равновесия (*CGE – Computable General Equilibrium*) с учетом социальных выгод от капиталовложений в развитие лесного сектора, сделан вывод о существенном потенциале данного подхода к оценке инвестиций с точки зрения комплексного анализа эффективности.

Комплексный анализ эффективности инвестиций должен учитывать как эндогенные, связанные непосредственно с процессом производства, так и экзогенные факторы, прежде всего макроэкономические. Подход к оценке инвестиционных

проектов по созданию плантационных лесов на основе расчета урожайности, возраста рубки леса, финансовой прибыли и рисков был реализован в Колумбии, где для решения задачи практической оценки инвестиционных проектов наряду с показателями *NPV* и *IRR* была использована также ожидаемая стоимость земли (*LEV – Land Expectation Value*), которая представляет собой функцию от цены леса на корню, урожайности леса, процентной ставки и расходов на создание плантационных лесов [20]. Таким образом, при оценке прибыльности учитываются финансовые риски, а оптимальным возрастом рубки лесных насаждений будет являться возраст, при котором *LEV* максимальна.

При проведении оценки и непосредственной реализации инвестиционных проектов в сфере природопользования важным моментом представляется проведение прикладных исследований для обеспечения обоснованности принимаемых инвестиционных решений. Необходимость проведения анализа информации о характеристиках инфраструктурных проектов подчеркивается *T. Flatberg* и соавторами при исследовании инвестиций в лесной сектор побережья Норвегии [21]. Исходные предпосылки данного исследования принимают во внимание низкую степень развития инфраструктуры исследуемой области, что является актуальной проблемой развития лесного сектора для России. Для оценки целесообразности капиталовложений в развитие инфраструктуры отрасли была использована математическая оптимизационная модель, учитывающая текущее состояние и динамику объема лесных ресурсов, а также агрегированную информацию по существующим транспортным сетям. Такая модель смешанного целочисленного линейного программирования позволяет проанализировать несколько сценариев и оценить эффект от различных инвестиционных решений и решений о сроках проведения лесозаготовки. Результаты моделирования позволили установить взаимосвязь между решениями, принимаемыми относительно периодов лесозаготовки, инвестирования и транс-

портной инфраструктуры. В частности, было установлено, что реализация инфраструктурного инвестиционного проекта позволит добиться улучшения финансового результата отрасли на 23 %. Кроме того, проведение данного исследования позволило определить оптимальное время, порядок и приоритетность инвестирования, а также потенциал экономии затрат от инфраструктурных инвестиций в лесную промышленность. Полученные результаты особо подчеркивают вклад проведения научных исследований, ориентированных на решение прикладных задач, в развитие лесного сектора страны.

Таким образом, проведенный обзор позволяет систематизировать лучшие мировые практики стимулирования инвестиций в лесной сектор с учетом различных институциональных и географических характери-

стик рассматриваемой проблемы. Это послужило основанием для разработки подхода к классификации стимулирующих инвестиций механизмов, которые целесообразно разделить на две группы – экономические и административные. К первым относятся инструменты фискальной и монетарной политики, в том числе льготное налогообложение, программы совместного финансирования и льготное кредитование пользователей лесных земель. Группа административных мер в данном контексте включает программы нефинансовой поддержки пользователей лесных земель, консультирование, образовательные программы и стимулирование научных исследований.

Систематизированный в данном разрезе опыт стран-лесозаготовителей представлен в табл. 4.

Таблица 4. Классификация инструментов стимулирования инвестиций в лесной сектор с учетом страновой специфики

Table 4. Country-specific classification of investment encouragement tools in the forestry sector

Регион/ страна	Тип лесов	Режим собственности на лесные земли	Инструменты стимулирования инвестиций	
			Административные	Экономические
Западная Европа	Смешанный	Смешанный	Нефинансовая поддержка пользователей лесных земель (техническая, управленческая, информационная)	Налоговые льготы, государственные субсидии, льготное кредитование, государственные фонды поддержки сектора
Скандинавские страны	Бореальный	Смешанный	Стимулирование НИОКР, планирование частного лесного хозяйства	Государственные субсидии и налоговые льготы частным владельцам лесных земель, займы на развитие частного лесного хозяйства
США	Смешанный	Смешанный	Образовательные программы и консультирование пользователей лесных земель	Налоговые льготы, программы совместного финансирования (государственное субсидирование)
Канада	Преимущественно бореальный	Преимущественно государственная собственность	Стимулирование НИОКР	Государственные субсидии
Южная Америка и Африка	Тропический	Преимущественно государственная собственность	Институциональные реформы (система защиты прав собственности)	Налоговые льготы

Можно отметить, что экономические инструменты стимулирования инвестиций схожи для всех рассматриваемых стран, в то время как специфика административных мер определяется институциональными особенностями функционирования лесного сектора. Так, почти во всех странах-лесозаготовителях применяются стимулирующие фискальные меры для повышения привлекательности инвестиций в лесной сектор. Однако в странах Африки и Южной Америки, где серьезным препятствием для инвесторов являются именно проблемы защиты прав собственности, существенное внимание уделяется административным мерам, направленным на улучшение ситуации в этой области. В большинстве стран Северной и Западной Европы развито частное лесное хозяйство, в связи с чем административные инструменты направлены прежде всего на поддержку частных владельцев лесных земель.

Обобщая зарубежный опыт привлечения инвестиций в лесной сектор, можно сказать, что стимулирование инвестиционной активности реализуется с применением как государственных, так и рыночных стимулов с учетом институциональных особенностей развития сектора и ограничений, накладываемых природными и климатическими условиями. Наиболее распространенные методы стимулирования инвестиций включают в себя создание государственных фондов поддержки, налоговые меры и государственное субсидирование пользователей лесных земель, зачастую в форме программ совместного финансирования. Эффективность последних подтверждается многими исследованиями, в которых подчеркивается значимость синтеза программ совместного финансирования и информационных инструментов, например консультирования и информационной поддержки пользователей лесных земель компетентными государственными органами. Однако программы совместного финансирования применимы лишь к странам, в которых существует институт частной собственности на лесные земли. Особое внимание также уделяется исследованиям методов оценки эффектив-

ности инвестиций в лесной сектор. Так, кроме стандартных методов оценки инвестиционных проектов, подчеркивается необходимость учета экзогенных макроэкономических факторов, а также неденежных выгод от реализации проектов в лесной отрасли.

Использование перечисленных мер требует тщательной разработки соответствующей отраслевой политики, поскольку их эффективность обусловлена институциональной средой реализации механизмов стимулирования инвестиций в лесной сектор. Так, например, во всех ведущих странах-лесозаготовителях действует смешанный тип собственности на лесные земли, в то время как в России все лесные земли находятся в собственности государства. Между тем режим собственности существенно влияет на результативность лесного хозяйства [22] и, соответственно, на эффективность применяемых стимулирующих мер.

В целом мировой опыт показывает, что страны, в которых инвестиции в развитие лесного сектора активно стимулируются государством, имеют более развитую инфраструктуру лесного хозяйства и лесозаготовок, а продукция лесной отрасли имеет большую добавленную стоимость, что, вероятно, обеспечивает этим странам лидирующие позиции на мировом рынке лесной продукции. В России, однако, применение некоторых из вышеописанных стимулирующих мер будет ограничено институциональными особенностями функционирования лесного сектора. В частности, успешно реализуемые за рубежом меры поддержки частного лесного хозяйства не применимы к лесному сектору России в силу существования режима государственной собственности на лесные земли. Тем не менее систематизация мирового опыта и классификация мер стимулирования инвестиций с учетом различных институциональных и природно-климатических характеристик позволили выявить механизмы, в наибольшей степени применимые к лесному сектору России. В первую очередь целесообразно рассмотреть опыт стран, близких России по условиям развития лесного секто-

ра, к которым, в соответствии с классификацией инструментов стимулирования инвестиций, относится Канада. К числу реализуемых в Канаде мер поддержки относятся программы государственного субсидирования, которые могут быть реализованы в России в форме государственно-частного партнерства или иных формах совместного финансирования инвестиционных проектов в лесном секторе. Предоставление налоговых и кредитных льгот предприятиям лесного сектора также возможно в реалиях российской экономики, однако с учетом обозначенных выше проблем одно лишь применение данных видов стимулирования вряд ли приведет к существенным изменениям в тенденциях развития отечественного лесного сектора. С учетом обозначенных выводов наибольший интерес с точки зрения стимулирования инвестиций в лесной сектор России представляют механизмы государственной поддержки инвестиционных проектов.

Инвестиции в лесной сектор России: механизм приоритетных инвестиционных проектов

Программы государственной поддержки лесного сектора в России включают в себя в основном программы развития несырьевого экспорта, государственную поддержку инвестиционных проектов развития лесопромышленного комплекса, различные программы бюджетного субсидирования, а также программы поддержки отдельных направлений развития отрасли – целлюлозно-бумажного производства и деревянного домостроения¹. Непосредственно инструментами поддержки в рамках данных программ являются прямые государственные субсидии, механизмы компенсации затрат инвесторам, льготы по платежам за ресурсы и льготные займы. Сравнивая российский опыт с мировыми практиками, стоит отметить, что наиболее распространенные в странах-лесозаготовителях меры

по стимулированию инвестиций – государственное субсидирование, льготное кредитование – применяются и в России. Кроме того, особенности развития лесного сектора РФ обуславливают существование специфических мер. Это в первую очередь государственная поддержка инвестиционных проектов, поскольку реализация проектов по созданию и модернизации производств является одной из основных задач развития лесной промышленности как инвестиционно привлекательной отрасли национальной экономики.

С 2007 г. в России реализуется механизм государственной поддержки крупных инвестиционных проектов в области освоения лесов, направленных на создание продукции с высокой добавленной стоимостью. Включение таких проектов в Перечень приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов предполагает предоставление инвесторам на федеральном и региональном уровнях различных льгот, в том числе применение коэффициента 0,5 к ставкам платы по аренде лесных участков и платежам за ресурсы в обмен на обязательство по созданию или модернизации объектов инфраструктуры лесного сектора. Таким образом, и без того низкая плата за использование лесов, которая оставляет большую часть ренты пользователям лесных земель и потребителям лесной продукции, в рамках механизма уменьшается вдвое [23]. Кроме того, договоры аренды лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, в случае реализации таких проектов заключаются без проведения торгов². Несмотря на то что такие условия должны способствовать активизации инвестиционных процессов в отрасли, вопрос о целесообразности таких льгот остается открытым. Столь привлекательные для заявителей условия могут стать поводом для оппортунистического поведения в

¹ *Навигатор* мер поддержки. Государственная информационная система промышленности (ГИСП), 2020. URL: gisp.gov.ru/support-measures/ (дата обращения: 01.08.2020).

² *Заключение* договора аренды лесного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности / Лесной кодекс РФ. Ст. 73.1. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/018528532290d5dbc72b56b5a50640eebd3ce7fd/ (дата обращения: 06.03.2020).

части выполнения обязательств по проекту после того, как льготы будут получены.

Кроме того, к приоритетным могут быть отнесены инвестиционные проекты по созданию или модернизации объектов лесоперерабатывающей инфраструктуры, включая переработку древесных отходов, в том числе в биоэнергетических целях, причем объем капитальных вложений должен составлять не менее 2 млрд руб. для проектов модернизации и 3 млрд руб. для проектов по созданию объектов лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры¹. Учитываемая относительно невысокую рентабельность и риски, связанные с инвестициями в лесной сектор, стоит отметить, что основную часть инвестиций здесь обеспечивают крупные участники рынка. Обсуждаемый механизм государственной поддержки инвестиционных проектов не является исключением, поскольку малые и средние предприятия, как правило, не имеют возможностей для осуществления такого объема капитальных вложений и, соответственно, не могут претендовать на получение льгот. Однако, возможно, реализация механизма поддержки крупных инвестиционных проектов в отрасли позволит создать мощную лесоперерабатывающую индустрию, вокруг которой, в свою очередь, будет интенсивно развиваться малый и средний бизнес [6]. При этом эффективными мерами их поддержки могло бы стать льготное кредитование, поскольку оно сопряжено с меньшими рисками оппортунизма со стороны предприятий. Кроме того, программы кредитования могут быть реализованы таким образом, чтобы стимулировать малые и средние предприятия к формулированию долгосрочной стратегии развития.

Согласно данным Министерства промышленности и торговли РФ, по состоя-

нию на 17 июля 2020 г. в перечень приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов включены 153 инвестиционных проекта с общим объемом заявленных инвестиций 629,475 млрд руб. и расчетной лесосекой 90,33 млн куб. метров². За все время существования данного механизма поддержки в перечень были включены 234 проекта, соответственно 81 проект был исключен из программы поддержки.

Несмотря на ожидаемый положительный эффект, реализации приоритетных инвестиционных проектов сопутствует ряд проблем. Исследователи отмечают, что данный механизм хоть и дал определенный положительный результат, но не стал существенным фактором модернизации лесного сектора в ряде регионов [24]. Реализация проектов зачастую осуществляется с множеством нарушений, в частности, не соблюдаются заявленные сроки, не выполняются прочие обязательства по проектам. Так, например, по ряду реализуемых в настоящее время проектов отсутствует информация о реальной реализации, и это может в некоторых случаях свидетельствовать о том, что работы по проектам не ведутся. Кроме того, как было упомянуто выше, 81 проект был исключен из перечня приоритетных соответствующими приказами Министерства промышленности и торговли РФ по причинам невыполнения обязательств, банкротства предприятий-заявителей, отсутствия инвестиций или неуплаты арендных платежей³.

Многие исследователи отмечают низкую эффективность инвестиционных проектов в области освоения лесов. С учетом региональных особенностей среди причин выделяют недостаточную заинтересованность инвесторов в завершении за-

¹ О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов и об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 23 февр. 2018 г. № 190 (ред. от 24 мая 2019 г.). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?from=291691-0&rnd=D30E29FD7B8043C6CA65594008362029&req=doc&base=LAW&n=325649&REFDOC=291691&REFBASE=LAW#3bgwgmucf9w> (дата обращения: 06.03.2020).

² Перечень приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов. Минпромторг России, 2020. URL: https://minpromtorg.gov.ru/docs/#!perechen_prioritetnyh_investicionnyh_proektov_v_oblasti_osvoeniya_lesov (дата обращения: 06.11.2020).

³ Приоритетные инвестиционные проекты в области освоения лесов // Леспроминформ. 2015. № 3 (109). С. 32–43. URL: https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/1407/lesprominform_109.pdf (дата обращения: 06.03.2020).

явленных проектов, невысокую рентабельность продукции лесоперерабатывающих производств, обусловленную высокими тарифами на электроэнергию и железнодорожные перевозки [25], отсутствие схемы пространственного размещения конкретных видов производств с учетом наличия лесных ресурсов и потребности внутреннего рынка лесобумажной продукции [26], нелегальную заготовку древесины на участках, переданных в аренду под реализацию приоритетных инвестиционных проектов, недостаточный уровень использования и восстановления лесных ресурсов, нарушение сроков и прочих параметров хода реализации проектов, а также неразвитость системы обратной связи между предприятиями и властью [27]. Тем не менее исследователи не отрицают, что реализация таких масштабных проектов в среднем существенно повысит уровень переработки древесины [8; 28]. Также был проведен анализ региональных особенностей реализации инвестиционных проектов, их основных экономических характеристик и макроэкономических показателей эффективности, позволяющий сделать вывод о том, что получение статуса приоритетного инвестиционного проекта в области освоения лесов является одной из наиболее эффективных мер по привлечению инвестиций в лесопромышленный комплекс наряду с инструментами субсидирования, налоговых льгот и прямого участия регионов в инвестициях путем финансирования или имущественного вклада [29; 30]. В связи с этим развитие лесного сектора России во многом определяется комплексной системой мер инвестиционной политики в области освоения лесов.

Заключение

Результаты проведенного аналитического исследования мер государственного стимулирования инвестиций позволили сделать выводы, во-первых, о многообразии существующих стимулирующих инструментов и, во-вторых, о невозможности прямого заимствования зарубежного опыта применения этих инструментов.

На основе проведенного анализа мирового опыта была разработана классификация инструментов государственного стимулирования развития лесного сектора с учетом различия в институциональных и природно-климатических условиях их реализации. Разработанная классификация, включающая административные и экономические инструменты, позволила выявить механизмы, наиболее подходящие для стимулирования инвестиционной активности в лесном секторе России, среди которых наибольший интерес представляют реализуемые в различных формах программы государственного субсидирования. Тем не менее необходимо учитывать многоукладность отношений собственности в мировом лесном хозяйстве, которая не позволяет говорить об одинаковой эффективности данных мер в разных странах. Также нельзя однозначно утверждать, что применение как административных, так и экономических инструментов стимулирования инвестиций приведет к положительным эффектам в развитии лесного сектора России в силу различных институциональных условий.

Создание механизма государственной поддержки инвестиционных проектов с целью стимулирования инвестиций в лесной сектор России в контексте обозначенных выводов представляется значимой инициативой. Анализ данных о реализации инвестиционных проектов, получивших государственную поддержку, позволил установить, что нет оснований для того, чтобы говорить о неэффективности данного механизма в целом, поскольку он действительно способствует модернизации лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры регионов России. Тем не менее нельзя отрицать существование ряда проблем, препятствующих успешной реализации этого механизма. В частности, эффективность проекта может определяться как экзогенными (климатические условия, состояние рыночной конъюнктуры), так и эндогенными (заявленные планируемые результаты реализации проекта, характеристики и потенциал заявителя) факторами, которые могут повлиять на заинтересованность инве-

сторов в участии в реализации приоритетных инвестиционных проектов. Следовательно, создание благоприятных условий для осуществления инвестиций в лесной сектор России является первоочередной задачей инвестиционной политики в отрасли.

Перспективы дальнейших исследований лежат в области разработки ком-

плексного подхода к анализу эффективности приоритетных инвестиционных проектов на основе эконометрического анализа факторов, определяющих успешность их реализации, для обоснования предложений по совершенствованию механизма привлечения инвестиций в лесной сектор России.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-18-00145).

Список литературы

1. *Пыжжев А.И.* Влияние режима собственности на леса на эффективность лесопользования: межстрановой анализ // *Journal of Institutional Studies*. 2019. № 11 (3). С. 182–193. doi: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.182-193.
2. *Гордеев Р.В.* Конкурентоспособность продукции лесного сектора: новые уроки из анализа внешней торговли // *ЭКО*. 2018. № 9. С. 63–84. doi: 10.30680/ЕСО0131-7652-2018-9-63-84.
3. *Гордеев Р.В., Пыжжев А.И., Зандер Е.В.* Лесопромышленный комплекс Красноярского края: тенденции и перспективы развития // *Региональная экономика: теория и практика*. 2017. Т. 15, № 1 (436). С. 4–18. doi: 10.24891/re.15.1.4.
4. *Антонова Н.Е.* Трансформация лесного комплекса за годы российских реформ: Дальневосточный срез // *Пространственная экономика*. 2017. № 3. С. 83–106. doi: 10.14530/se.2017.3.083-106.
5. *Пыжжев А.И., Пыжжева Ю.И., Зандер Е.В.* Лесная рента в экономике России: оценка и эффективное использование. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. 202 с.
6. *Эскин В.Н., Литин А.С.* Регулирование лесного экспорта // *ЭКО*. 2007. № 3. С. 72–91.
7. *Гулин К.А., Дианов С.В., Антонов М.Б.* Проблемы мотивации арендаторов лесных участков на использование эффективных методов лесовосстановления в России // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2019. Т. 12, № 1. С. 108–123. doi: 10.15838/esc.2019.1.61.6.
8. *Блам Ю.Ш., Бабенко Т.И., Машикина Л.В., Ермолаев О.В.* Экономические последствия государственного регулирования лесного сектора // *Регион: экономика и социология*. 2011. № 2. С. 211–222.
9. *Nery T., Polyakov M., Sadler R., White B.* Spatial patterns of boom and bust forestry investment development: A case study from Western Australia // *Land Use Policy*. 2019. Vol. 86. P. 67–77. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.04.015.
10. *Abrams J., Becker D., Kudrna J., Moseley C.* Does policy matter? The role of policy systems in forest bioenergy development in the United States // *Forest Policy and Economics*. 2017. Vol. 75. P. 41–48. doi: 10.1016/j.forpol.2016.12.007.
11. *Zhang D., Stenger A., Harou P. A.* Policy instruments for developing planted forests: Theory and practices in China, the U.S., Brazil, and France // *Journal of Forest Economics*. 2015. Vol. 21, № 4. P. 223–237. doi: 10.1016/j.jfe.2015.09.004.
12. *Conigliani C., Cuffaro N., D'Agostino G.* Large-scale land investments and forests in Africa // *Land Use Policy*. 2018. Vol. 75. P. 651–660. doi: 10.1016/j.landusepol.2018.02.005.
13. *Pacheco P., Jong W. de, Johnson J.* The evolution of the timber sector in lowland Bolivia: Examining the influence of three disparate policy approaches // *Forest Policy and Economics*. 2010. Vol. 12, № 4. P. 271–276. doi: 10.1016/j.forpol.2009.12.002.
14. *Kilgore M.A., Blinn C.A.* Policy tools to encourage the application of sustainable timber harvesting practices in the United States and Canada // *Forest Policy and Economics*. 2004. Vol. 6, № 2. P. 111–127. doi: 10.1016/S1389-9341(02)00116-8.
15. *Song N., Aguilar F.X., Butler B.J.* Cost-share program participation and family forest owners' past and intended future management practices // *Forest Policy and Economics*. 2014. Vol. 46. P. 39–46. doi: 10.1016/j.forpol.2014.06.003.

16. *Ovaskainen V., Hujala T., Hänninen H., Mikkola J.* Cost sharing for timber stand improvements: Inducement or crowding out of private investment? // *Forest Policy and Economics*. 2017. Vol. 74. P. 40–48. doi: 10.1016/j.forpol.2016.10.014.
17. *Sujova A., Hlavackova P., Safarik D.* Analysis of investment effectiveness in the wood processing industry of the Czech Republic // *Procedia Economics and Finance*. 2015. Vol. 26. P. 382–388. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00868-0.
18. *Evison D.C.* Estimating annual investment returns from forestry and agriculture in New Zealand // *Journal of Forest Economics*. 2018. Vol. 33. P. 105–111. doi: 10.1016/j.jfe.2018.06.001.
19. *Banerjee O., Alavalapati J.R.R., Lima E.* A framework for ex-ante analysis of public investment in forest-based development: An application to the Brazilian Amazon // *Forest Policy and Economics*. 2016. Vol. 73. P. 204–214. doi: 10.1016/j.forpol.2016.09.008.
20. *Restrepo H.I., Orrego S.A.* A comprehensive analysis of teak plantation investment in Colombia // *Forest Policy and Economics*. 2015. Vol. 57. P. 31–37. doi: 10.1016/j.forpol.2015.05.001.
21. *Flatberg T., Norstebo V.S., Bjorkelo K., Astrup R., Sovde N.E.* A mathematical model for infrastructure investments in the forest sector of coastal Norway // *Forest Policy and Economics*. 2018. Vol. 92. P. 202–209. doi: 10.1016/j.forpol.2018.04.008.
22. *Пыжжев А.И., Иванцова Е.Д.* Институты прав собственности на лесные земли в России: уроки зарубежного опыта // *Вестник Омского университета. Серия «Экономика»*. 2018. № 3 (63). С. 48–56. doi: 10.25513/1812-3988.2018.3.48-56.
23. *Пыжжев А.И.* Оценка ренты в российском лесном комплексе (по данным аукционов) // *Регион: экономика и социология*. 2015. № 1 (85). С. 147–162.
24. *Глазырина И.П.* Приоритетные инвестиционные проекты в лесопользовании: опыт государственно-частного партнерства // *Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов. Материалы XVI международной научно-практической конференции, 28–30 ноября, 2016. Чита: Забайкальский государственный университет, 2016. С. 74–78.*
25. *Колесникова А.В.* Влияние механизма приоритетных инвестиционных проектов на развитие лесопромышленного комплекса Сибири и Дальнего Востока // *ЭКО*. 2015. № 8 (494). С. 81–102. doi: 10.30680/ЕСО0131-7652-2015-8-81-102.
26. *Миронов А.В., Селименков Р.Ю.* Частно-государственное партнерство в лесном комплексе региона: результаты реализации и проблемы развития // *Вопросы территориального развития*. 2013. № 4 (4). С. 1–8.
27. *Светник Т.В., Третьякова Н.П.* Государственно-частное партнерство в реализации приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов // *Современные технологии. Системный анализ. Моделирование*. 2013. № 1 (37). С. 241–245.
28. *Кузнецов С.Г., Коньшакова С.А., Давыдов И.П.* Механизм приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесных ресурсов // *Известия уральского государственного экономического университета*. 2018. Т. 19, № 2. С. 101–110. doi: 10.29141/2073-1019-2018-19-2-8.
29. *Лано В.Ф.* Развитие лесопромышленного комплекса Российской Федерации: исследование эффективности методов государственной поддержки инвестиций. Красноярск: Изд-во СФУ, 2014. 172 с.
30. *Лано В.Ф.* Эконометрическое исследование эффективности методов стимулирования инвестиций в лесопромышленный комплекс // *Прикладная эконометрика*. 2014. № 1 (33). С. 30–50.

Статья поступила в редакцию 10.03.2020, принята к печати 09.12.2020

Сведения об авторе

Иванцова Екатерина Дмитриевна – младший научный сотрудник Научно-учебной лаборатории экономики природных ресурсов и окружающей среды, ассистент кафедры социально-экономического планирования Института экономики, государственного управления и финансов, Сибирский федеральный университет (Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79; e-mail: eivantsova@sfu-kras.ru).

Acknowledgements

The study was funded by the Russian Science Foundation (project no. 19-18-00145).

References

1. Pyzhev A.I. Vliyanie rezhima sobstvennosti na lesa na effektivnost' lesopol'zovaniya: mezhsranovyi analiz [Impact of the ownership regime on forest use efficiency: Cross-country analysis]. *Journal of Institutional Studies*, 2019, no. 11(3), pp. 182–193. (In Russian). doi: 10.17835/2076-6297.2019.11.3.182-193.
2. Gordeev R.V. Konkurentosposobnost' produktsii lesnogo sektora: novye uroki iz analiza vneshnei torgovli [Improving the Competitiveness of the Forest Products: New lessons from trade analysis]. *EKO [ECO]*, 2018, no. 9, pp. 63–84. (In Russian). doi: 10.30680/ECO0131-7652-2018-9-63-84.
3. Gordeev R.V., Pyzhev A.I., Zander E.V. Lesopromyshlenniy kompleks Krasnoyarskogo kraia: tendentsii i perspektivy razvitiya esopromyshlennyy [The forest sector of the Krasnoyarsk Krai: Major development trends and prospects]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika [Regional Economics: Theory and Practice]*, 2017, vol. 15, no. 1 (436), pp. 4–18. (In Russian). doi: 10.24891/re.15.1.4.
4. Antonova N.E. Transformatsiya lesnogo kompleksa za gody rossiiskikh reform: Dal'nevostochnyi srez [Transformation of the forest complex during the years of Russian reforms: The Far Eastern viewpoint]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, 2017, no. 3, pp. 83–106. (In Russian). doi: 10.14530/se.2017.3.083-106.
5. Pyzhev A.I., Pyzheva Yu.I., Zander E.V. *Lesnaya renta v ekonomike Rossii: otsenka i effektivnoe ispol'zovanie* [Forest rent income in the economy of Russia: Evaluation and efficient application]. Krasnoyarsk, Sib. feder. un-t Publ., 2015. 202 p. (In Russian).
6. Eskin V.N., Lipin A.S. Regulirovaniye lesnogo eksporta [Regulation of forest export]. *EKO [ECO]*, 2007, no. 3, pp. 72–91. (In Russian).
7. Gulin K.A., Dianov S.V., Antonov M.B. Problemy motivatsii arendatorov lesnykh uchastkov na ispol'zovanie effektivnykh metodov lesovosstanovleniya v Rossii [Issues related to the motivation of tenants of forest plots to use effective methods of reforestation in Russia]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]*, 2019, vol. 12, no. 1, pp. 108–123. (In Russian). doi: 10.15838/esc.2019.1.61.6.
8. Blam Yu.Sh., Babenko T.I., Mashkina L.V., Ermolaev O.V. Ekonomicheskie posledstviya gosudarstvennogo regulirovaniya lesnogo sektora [Economic implications of public regulation in forest sector]. *Region: ekonomika i sotsiologiya [Regions: Economics and Sociology]*, 2011, no. 2, pp. 211–222. (In Russian).
9. Nery T., Polyakov M., Sadler R., White B. Spatial patterns of boom and bust forestry investment development: A case study from Western Australia. *Land Use Policy*, 2019, vol. 86, pp. 67–77. doi: 10.1016/j.landusepol.2019.04.015.
10. Abrams J., Becker D., Kudrna J., Moseley C. Does policy matter? The role of policy systems in forest bioenergy development in the United States. *Forest Policy and Economics*, 2017, vol. 75, pp. 41–48. doi: 10.1016/j.forpol.2016.12.007.
11. Zhang D., Stenger A., Harou P.A. Policy instruments for developing planted forests: Theory and practices in China, the U.S., Brazil, and France. *Journal of Forest Economics*, 2015, vol. 21, no. 4, pp. 223–237. doi: 10.1016/j.jfe.2015.09.004.
12. Conigliani C., Cuffaro N., D'Agostino G. Large-scale land investments and forests in Africa. *Land Use Policy*, 2018, vol. 75, pp. 651–660. doi: 10.1016/j.landusepol.2018.02.005.
13. Pacheco P., Jong W. de, Johnson J. The evolution of the timber sector in lowland Bolivia: Examining the influence of three disparate policy approaches. *Forest Policy and Economics*, 2010, vol. 12, no. 4, pp. 271–276. doi: 10.1016/j.forpol.2009.12.002.
14. Kilgore M.A., Blinn C.A. Policy tools to encourage the application of sustainable timber harvesting practices in the United States and Canada. *Forest Policy and Economics*, 2004, vol. 6, no. 2, pp. 111–127. doi: 10.1016/S1389-9341(02)00116-8.
15. Song N., Aguilar F.X., Butler B.J. Cost-share program participation and family forest owners' past and intended future management practices. *Forest Policy and Economics*, 2014, vol. 46, pp. 39–46. doi: 10.1016/j.forpol.2014.06.003.
16. Ovaskainen V., Hujala T., Hänninen H., Mikkola J. Cost sharing for timber stand improvements: Inducement or crowding out of private investment? *Forest Policy and Economics*, 2017, vol. 74, pp. 40–48. doi: 10.1016/j.forpol.2016.10.014.

17. Sujova A., Hlavackova P., Safarik D. Analysis of investment effectiveness in the wood processing industry of the Czech Republic. *Procedia Economics and Finance*, 2015, vol. 26, pp. 382–388. doi: 10.1016/S2212-5671(15)00868-0.
18. Evison D.C. Estimating annual investment returns from forestry and agriculture in New Zealand. *Journal of Forest Economics*, 2018, vol. 33, pp. 105–111. doi: 10.1016/j.jfe.2018.06.001.
19. Banerjee O., Alavalapati J.R.R., Lima E. A framework for ex-ante analysis of public investment in forest-based development: An application to the Brazilian Amazon. *Forest Policy and Economics*, 2016, vol. 73, pp. 204–214. doi: 10.1016/j.forpol.2016.09.008.
20. Restrepo H.I., Orrego S.A. A comprehensive analysis of teak plantation investment in Colombia. *Forest Policy and Economics*, 2015, vol. 57, pp. 31–37. doi: 10.1016/j.forpol.2015.05.001.
21. Flatberg T., Norstebo V.S., Bjorkelo K., Astrup R., Sovde N.E. A mathematical model for infrastructure investments in the forest sector of coastal Norway. *Forest Policy and Economics*, 2018, vol. 92, pp. 202–209. doi: 10.1016/j.forpol.2018.04.008.
22. Pyzhev A.I., Ivantsova E.D. Instituty prav sobstvennosti na lesnye zemli v Rossii: uroki zarubezhnogo opyta [Property rights institutions on forest lands in Russia: Lessons from foreign experience]. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya «Ekonomika»* [Herald of Omsk University: Series “Economics”], 2018, no. 3 (63), pp. 48–56. (In Russian). doi: 10.25513/1812-3988.2018.3.48-56.
23. Pyzhev A.I. Otsenka renty v rossiiskom lesnom komplekse (po dannym auktsionov) [Forest rent assessment for the Russian economy using timber sale auctions data]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 2015, no. 1 (85), pp. 147–162. (In Russian).
24. Glazyrina I.P. Prioritetnye investitsionnye proekty v lesopol'zovanii: opyt gosudarstvenno-chastnogo partnerstva [Priority investment projects in forestry: Experience of public and private partnership]. *Kulaginskie chteniya: tekhnika i tekhnologii proizvodstvennykh protsessov. Materialy XVI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 28–30 noyabrya, 2016* [Kulagin Readings: Methods and technologies of industrial processes. Proceedings of the XVI International scientific practical conference, 28–30 November 2016]. Chita, Zabaikal'skii gosudarstvennyi universitet Publ., 2016, pp. 74–78. (In Russian).
25. Kolesnikova A.V. Vliyanie mekhanizma prioritetnykh investitsionnykh proektov na razvitie lesopromyshlennogo kompleksa Sibiri i Dal'nego Vostoka [The effect of prior investment projects mechanism on the development of forest-industry complex in the Siberian and the far East federal districts]. *EKO* [ECO], 2015, no. 8 (494), pp. 81–102. (In Russian). doi: 10.30680/ECO0131-7652-2015-8-81-102.
26. Mironov A.V., Selimenkov R.Yu. Chastno-gosudarstvennoe partnerstvo v lesnom komplekse regiona: rezul'taty realizatsii i problemy razvitiya [Private and public partnership in forestry of the region: Results of implementation and development issues]. *Voprosy territorial'nogo razvitiya* [Territorial Development Issues], 2013, no. 4 (4), pp. 1–8. (In Russian).
27. Svetnik T.V., Tret'yakova N.P. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v realizatsii prioritetnykh investitsionnykh proektov v oblasti osvoeniya lesov [Public-private partnership in realization priority forests development investment projects]. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyi analiz. Modelirovanie* [Modern Technologies. System Analysis. Modeling], 2013, no. 1 (37), pp. 241–245. (In Russian).
28. Kuznetsov S.G., Kon'shakova S.A., Davydov I.P. Mekhanizm prioritetnykh investitsionnykh proektov v oblasti osvoeniya lesnykh resursov [The mechanism of priority investment projects in forest resource development]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [Journal of the Ural State University of Economics], 2018, vol. 19, no. 2, pp. 101–110. (In Russian). doi: 10.29141/2073-1019-2018-19-2-8.
29. Lapo V.F. Razvitie lesopromyshlennogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii: issledovanie effektivnosti metodov gosudarstvennoi podderzhki investitsii [Development of forest industry in the Russian Federation: Studies of efficiency for the methods of investment public support]. Krasnoyarsk, Izd-vo SFU Publ., 2014. 172 p. (In Russian).
30. Lapo V.F. Ekonometricheskoe issledovanie effektivnosti metodov stimulirovaniya investitsii v lesopromyshlennyi kompleks [Efficiency of investment stimulation methods in a timber industry complex: An econometric research]. *Prikladnaya ekonometrika* [Applied Econometrics], 2014, no. 1 (33), pp. 30–50. (In Russian).

Information about the Author

Ivantsova Ekaterina Dmitrievna – Junior Researcher in the Laboratory for Environmental and Resource Economics, Assistant at the Department for Social and Economic Planning, Institute of Economics, Finance and Public Administration, Siberian Federal University (79, Svobodny Prospekt, Krasnoyarsk, 660041, Russia; e-mail: eivantsova@sfu-kras.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Иванцова Е.Д. Механизмы стимулирования инвестиций в лесной сектор экономики: анализ мирового опыта в контексте целесообразности его применения в России // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 4. С. 566–586. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-566-586

Please cite this article in English as:

Ivantsova E.D. Investment encouragement mechanisms in forestry sector: Analysis of global experience and its viability in Russia. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 566–586. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-566-586

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-587-606

УДК 338.45:690.9

ББК 68.301+538.1

JEL Code O25, P18, P28

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СТРАТЕГИИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Владимир Алексеевич Кокшаров^{a, b}

ORCID ID: [0000-0002-2174-3685](https://orcid.org/0000-0002-2174-3685), Researcher ID: [D-7679-2017](https://orcid.org/D-7679-2017), e-mail: vakoksharov@mail.ru

Ирина Артуровна Киришина^{c, a}

ORCID ID: [0000-0001-5419-1429](https://orcid.org/0000-0001-5419-1429), Researcher ID: [AAAY-7262-2020](https://orcid.org/AAAY-7262-2020), e-mail: i.kirshina@yandex.ru

^a Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
(Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19)

^b Уральский государственный университет путей сообщения (Россия, 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66)

^c Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет имени И.М. Губкина) (Россия, 119296, г. Москва, Ленинский пр., 65, корп. 1)

На современном этапе развития промышленного производства управление энергопотреблением природного газа требует совершенствования методического инструментария оценки эффективности энергетической стратегии промышленного предприятия, поскольку существующие методологические рамки исследования энергоэффективности не учитывают большое количество факторов использования вторичных энергетических ресурсов и не могут предложить обоснованных управленческих решений по повышению эффективности использования природного газа в производстве. При этом формирование стратегии эффективного использования природного газа становится сегодня ключевым фактором повышения конкурентоспособности промышленного предприятия, гарантией устойчивого экономического роста промышленности и улучшения экологической обстановки в стране. Целью настоящего исследования является разработка комплексного подхода к формированию стратегии использования природного газа промышленным предприятием, включающего бизнес-модель реализации стратегии и инструментарий оценки ее эффективности. Новизна исследования заключается в следующем: 1) в область категориального аппарата исследования энергоэффективной стратегии введены понятия «стратегические компетенции энергоэффективности» и «бизнес-компетенции энергоэффективности», выступающие основой для обоснования авторского математического инструментария разработки энергоэффективной стратегии использования природного газа и ее бизнес-модели; 2) предложена методика оценки энергоэффективной стратегии использования природного газа и ее бизнес-модели, которая позволяет определять уровень их сбалансированности на основе ключевых показателей энергоэффективности промышленного предприятия. Авторская модель энергоэффективной стратегии как система сбалансированных динамических нормативов может использоваться отечественными промышленными предприятиями для идентификации направлений и обоснования управленческих решений по повышению эффективности использования природного газа в производстве. Апробация авторского концептуального подхода к формированию стратегии эффективного использования природного газа проведена на примере металлургических предприятий Челябинской области. Результаты апробации подтверждают наличие тенденции к росту оценок эффективности стратегии использования природного газа, что позволяет обеспечить согласованность стратегических целей управления энергоэффективностью на разных уровнях иерархии экономики – страны, региона, отрасли и промышленного предприятия. Подтверждена связь стратегии, ее бизнес-модели и эффективности организации производства в процессе достижения цели энергоэффективной стратегии предприятия. Перспективы исследований связаны с анализом тенденций формирования энергоэффективных стратегий использования природного газа промышленными предприятиями, совершенствованием методического инструментария количественной оценки влияния энергоэффективных стратегий на уровень энергетической, экономической и экологической безопасности, а также с разработкой системы управленческих воздействий, обеспечивающей эффективность применения природного газа промышленными предприятиями.

Ключевые слова: энергоэффективная стратегия, бизнес-модель, вторичные энергетические ресурсы, природный газ, промышленные предприятия, энергетическая стратегия предприятия, энергоэффективность, энергетическая безопасность, управленческие решения.

© Кокшаров В.А., Киришина И.А., 2020



Данная статья распространяется на условиях лицензии
Creative Commons - Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

CONCEPTUAL APPROACH TO AN EFFICIENT NATURAL GAS CONSUMPTION STRATEGY FOR AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Vladimir A. Koksharov^{a, b}

ORCID ID: [0000-0002-2174-3685](https://orcid.org/0000-0002-2174-3685), Researcher ID: [D-7679-2017](https://orcid.org/D-7679-2017), e-mail: vakoksharov@mail.ru

Irina A. Kirshina^{c, a}

ORCID ID: [0000-0001-5419-1429](https://orcid.org/0000-0001-5419-1429), Researcher ID: [AAAY-7262-2020](https://orcid.org/AAAY-7262-2020), e-mail: i.kirshina@yandex.ru

^aUral Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (19, Mira st., Yekaterinburg, 620002, Russia)

^bUral State Transport University (66, Kolmogorova st., Yekaterinburg, 620034, Russia)

^cRussian State University of Oil and Gas (Gubkin National Research University)
(build. 1, 65, Leninskii Prospekt, Moscow, 119296, Russia)

Currently, the development of industrial manufacturing and the energy consumption management for the natural gas demand better methodological tools to evaluate the efficiency of the enterprise's energy strategy because modern methodological grounds for energy efficiency analysis do not account for a number of factors which affect the usage of secondary energy resources and do not offer any reasonable management solutions aimed to improve the efficiency of natural gas consumption in manufacturing processes. Current conceptual approaches to the evaluation of the natural gas consumption strategy by an industrial enterprise do not comprehensively consider the interaction between the enterprise's energy supply in-house factors and the factors of energy resource market environment. Along with that, developing a strategy for the efficient natural gas consumption turns out to be the key factor to increase the competitiveness of an industrial enterprise, to guarantee a sustainable economic growth of industry, and to improve the ecological situation in the country. The purpose of the present research is to develop a comprehensive approach to natural gas consumption strategy for an industrial enterprise, this approach including a business model for strategy implementation and efficiency evaluation tools. The novelty of the research is as follows: 1) the studies in the energy efficient strategy are offered to apply new notions such as strategic competencies of energy efficiency and business competencies of energy efficiency which were used to justify author's mathematical tools for the development of energy efficiency strategy for natural gas consumption and its business model; 2) the paper proposes an evaluation method for energy efficient strategy in natural gas consumption and its business model which determines the proportions based on the key indicators of enterprise's energy efficiency. A well-proportioned system of these indicators is developed from the strategic competencies of the enterprise's energy efficiency and includes the assessment of energy efficient, economic, financial, ecological sustainability. The key purpose of strategy's development is seen to be a ready-to-use management system for the efficient natural gas consumption at an industrial enterprise, the system arising from the sustainable, dynamic, and innovative energy consumption economy which meets all modern requirements of the energy efficient development in industrial manufacturing. Compilation and implementation of natural gas consumption strategy within the proposed system of well-proportioned indicators is examined under three criteria: compliance, competitiveness, and efficiency. The system of well-proportioned indicators includes a strategic management map for the efficient natural gas consumption. This map visualizes the strategic goals and the key tasks of the energy efficient strategy. The author's model of the energy efficient strategy as a system of well-proportioned dynamic indicators can be applied by the national industrial enterprises to identify the areas and to reason the management decisions aimed to improve the efficiency of natural gas consumption in manufacturing. The author's conceptual approach to the strategy of the efficient natural gas consumption was tested at the metallurgic enterprises in Chelyabinsk region. Test results prove the trend in extending the evaluation of the efficiency of the natural gas consumption strategy, which could support the coherence of the strategic goals for the energy efficiency management at different levels of economy hierarchy: country, region, industry, and an industrial enterprise. The research reveals the connection between the strategy, its business model, and the manufacturing efficiency when achieving the goals of the enterprise's energy efficient strategy. It has been justified that the efficiency manufacturing organization provides a real basis for the natural gas consumption strategy and requires additional investments into the advanced energy saving and energy efficient technologies. In its turn, this intensifies the extended recovery of the fixed assets at the national enterprises. Further research is seen to be focused on the analysis of the trends in developing the energy efficient strategies for natural gas consumption at the industrial enterprises, on improvement of the methodological tools for quantitative analysis of the energy efficient strategy impact on energy, economy, and ecological safety, as well as on the development of the management impacts system providing the efficiency of natural gas consumption at the industrial enterprises.

Keywords: energy efficiency strategy, business model, secondary energy resources, natural gas, industrial enterprises, enterprise's energy strategy, energy efficiency, energy safety, management decisions.

Введение

Природный газ является уникальным энергоресурсом, который играет первостепенную роль как в сфере экономики, так и в сфере политики и экологии многих стран мира. В этих условиях современная стратегия потребления природного газа промышленными предприятиями становится ключевым фактором конкурентоспособности и гарантией экономического роста промышленности страны.

Использование природного газа в отечественной промышленности создает эффект энергетического масштаба, который складывается из целого ряда эффектов – энергетического, экономического, социального эффектов от использования природного газа по отношению к другому энергоресурсу, а также внешнеторгового эффекта от продажи природного газа по отношению к другому энергоресурсу в результате экономии в технологических процессах промышленного производства [1]. Поэтому от того, насколько эффективно будет использоваться природный газ в промышленном производстве, зависит величина эффекта энергетического масштаба использования природного газа в целом.

Несмотря на очевидную значимость повышения энергоэффективности использования природного газа на промышленном предприятии, сегодня отсутствуют комплексные подходы к моделированию энергоэффективной стратегии использования природного газа, позволяющей получать высокую результативность энергопотребления при управлении этим ресурсом. В связи с этим целью нашего исследования является разработка комплексного подхода к формированию стратегии использования природного газа промышленным предприятием, включающего бизнес-модель реализации стратегии и инструментарий оценки ее эффективности.

Для достижения поставленной цели рассмотрим теоретические подходы к определению энергоэффективной стратегии использования природного газа промышленным предприятием.

Теоретический обзор оценки эффективности использования природного газа

Важность исследования процессов повышения уровня энергоэффективного использования природного газа в целях экономической и экологической безопасности подтверждена многочисленными работами российских и иностранных ученых-экономистов. По мнению ряда специалистов в области промышленной энергетики, решающее значение для повышения энергоэффективности природного газа на предприятиях имеет система сбалансированных показателей [2]. В качестве примера важности повышения уровня энергоэффективности использования природного газа в промышленности можно привести тот факт, что для термических печей, переводимых на газовое топливо, рост КПД составляет в среднем 5–7%, а при переводе установок с жидкого на газовое топливо рост КПД составляет менее 5% [3]. В итоге это положительно сказывается на показателях энергоемкости производства. Однако такой подход к оценке энергоэффективного использования природного газа носит односторонний характер и не позволяет комплексно оценить все факторы энергоэффективности такого универсального энергоресурса с учетом влияния на экологию внешней среды.

Оценивая энергоэффективность природного газа, надо также учитывать неравномерность расхода газа промышленными предприятиями, который зависит от режима работы, климатических условий, характеристик и количества газопотребляющих установок, а также от уровня организации производства. Неравномерность газопотребления отрицательно сказывается не только на энергоемкости производства, но и на эффективности функционирования газотранспортных систем [4]. Это, в свою очередь, требует разработки определенных организационно-технологических мероприятий, реализация которых приводит к удорожанию всей системы газоснабжения.

Разница между максимальным часовым расходом газа, определяемая по совмещенному суточному графику газопо-

требления, и максимальным часовым расходом газа для промышленных потребителей составляют 2–4%. Поскольку это укладывается в рамки погрешности при инженерных расчетах, то на практике принимается максимальный часовой расход, что приводит к повышению надежности газоснабжения при незначительном ее удорожании [5].

Значимость повышения уровня оценки энергоэффективности природного газа как основы устойчивого экономического развития является предметом пристального внимания современных ученых [6], причем основными драйверами повышения уровня энергоэффективности природного газа на предприятии, по их мнению, является технологическое развитие производства [7]. С этим следует согласиться, однако этого недостаточно, поскольку на уровне предприятия повышение энергоэффективности достигается за счет изменения структуры производства и технологической цепочки. Следовательно, комбинируя технологии, изменяя номенклатуру производимой продукции и совершенствуя организацию производства, предприятие повышает показатели своей производственно-хозяйственной деятельности, что, по сути, составляет основу интегральной оценки энергоэффективности природного газа.

Таким образом, мы подошли к очень важному вопросу, касающемуся становления и развития концепции энергоэффективности. Существующие подходы к энергоэффективности так или иначе претерпевали и претерпевают изменения, поскольку сама концепция энергоэффективности была введена в обращение более чем 50 лет назад. На сегодняшний день выделяют два основных подхода к исследованию энергоэффективности – подход, основанный на принципе сбережения, и подход, основанный на принципе эффективности и модернизации [8]. Оба подхода могут давать различные результаты и, следовательно, противоречить друг другу. Первоначальным и наиболее очевидным решением для повышения эффективности использования природного газа является

формирование стратегии, предполагающей предоставление каждому потребителю необходимой информации для принятия инвестиционных решений в области энергопотребления. Помимо этого, достаточно сложно определить, какая доля сокращения объема энергопотребления была бы оптимальна для каждой отрасли, сектора промышленности и конкретного потребителя. В связи с этим на первый план выйдут вопросы обоснования стратегических направлений эффективного использования природного газа.

При этом заметим, что общей трактовки понятия «стратегия» не существует, но анализ научной литературы позволяет определить ключевые характеристики данного понятия. Согласно А. Томпсону-мл.¹ стратегия – это всесторонний план реализации целей. По мнению Р.Б. Чейза², стратегия – это долговременные задачи и составление плана для достижения конкретной цели. М.Х. Мескон³ под стратегией понимает перспективное развитие производственно-хозяйственной деятельности субъекта, позволяющее реализовать его цели. Согласно подходу Э.М. Короткова⁴ стратегия – это комплексный план для достижения производственных целей организации, и ее можно представить как алгоритм для менеджеров при принятии управленческих решений. М.А. Вахрушина и Л.Б. Самарина⁵ стратегией называют область ориентиров и ограничений, определяющих развитие предприятия для реализации поставленной цели.

Поскольку каждая организация имеет свой план действий с учетом

¹ Томпсон-мл. А., Питереф М., Гэмбл Д., Стрикленд Ш. А. Дж. Стратегический менеджмент: создание конкурентного преимущества: пер. с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. 800 с.

² Чейз Р.Б., Джейкобз Р.Ф., Аквилано Н. Дж. Производственный и операционный менеджмент: пер. с англ. СПб.: ООО «Диалектика», 2019. 1094 с.

³ Мескон М.Х. Основы менеджмента. М.: Дело, 1992. 702 с.

⁴ Коротков Э.М. Концепция менеджмента. М.: ДеКа, 2007. 122 с.

⁵ Вахрушина М.А., Самарина Л.Б. Управленческий анализ: вопросы теории, практика поведения. М.: ИНФРА-М, 2010. 144 с.

особенностей отрасли, внутреннего и внешнего потенциала и ежедневных воздействий внешних факторов, то такие планы всегда охватывают все функциональные области организации, учитывая их взаимосвязь. От того, как и насколько полно разработана стратегия, соответствует ли она всем особенностям организации, будет зависеть успех ее деятельности на рынке. Это соотношение возможно при оптимальном сочетании трех элементов: наличие ресурсов, возможности и конъюнктура рынка, цели организации. Другими словами, экономические стратегии предполагают эффективное достижение поставленных задач экономическими методами и средствами.

В работе *J.-C. Brunke* с соавторами [9] стратегия рассматривается как набор методов конкуренции и организации бизнеса, направленный на удовлетворение спроса на рынке. Авторы отмечают, что «стратегия» связана с «бизнес-моделью», которая отражает соотношение «доходы – издержки – прибыль». Реализация названного соотношения невозможна без использования принципа пропорциональности между показателями, выражающими движение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

В связи с этим формирование энергоэффективной стратегии использования природного газа уже результативно с точки зрения использования этого энергоресурса как в области энергосбережения, так и в области энергоэффективности. Следовательно, можно утверждать, что стратегия энергоэффективности использования природного газа обеспечивает одновременно энергосбережение и энергоэффективность. При этом не нарушается экологическая устойчивость внешней среды, поскольку реальным направлением повышения эффективности является использование теплоты продуктов сгорания природного газа в энерготехнологических установках различного температурного режима. Это предполагает, что энергия продуктов сгорания топлива последовательно направляется из высокотемпературного источника в средние и низкотемпературные агрегаты потребления энергии, что увеличивает жизненный

цикл использования природного газа и снижает при прочих равных условиях уровень энергопотребления промышленного предприятия. Кроме того, чем выше процент использования вторичных энергетических ресурсов (далее – ВЭР) в технологических процессах, тем выше экономия природного газа на предприятии и результативность его использования.

С учетом вышесказанного можно утверждать, что энергоэффективная стратегия использования природного газа – это производственная стратегия, которая является составной частью функциональной стратегии.

Обращаясь к понятию производственной стратегии, уточним, что в экономической литературе нет ее единой трактовки. Считается, что первыми модель производственной стратегии разработали в конце прошлого века К. Кларк и У. Абернати. Они также ввели в научный оборот такие понятия, как «производственные альтернативы» и «ресурсная фокусировка производства»¹. Р.Б. Чейз рассматривает производственную стратегию как составление стратегических планов использования ресурсов фирмы для эффективной поддержки долгосрочной конкурентной стратегии организации². В свою очередь, В. Дж. Стивенсон определил производственную стратегию как подход в рамках долгосрочной стратегии развития предприятия, задачей которого является реализация производственной деятельности при «ресурсной фокусировке производства» [10].

Проведенный анализ существующих подходов к оценке использования природного газа в промышленности позволяет сделать важный вывод о необходимости совершенствования теоретико-методологических основ формирования стратегии эффективного использования природного газа с учетом комплексной оценки взаимодействия внутренних и внешних факторов функционирования предприятия.

¹ Чейз Р.Б., Джейкобз Р.Ф., Аквилано Н. Дж. Производственный и операционный менеджмент: пер. с англ. СПб.: ООО «Диалектика», 2019. 1094 с.

² Там же.

Основные положения концептуального подхода к разработке стратегии эффективного использования природного газа промышленным предприятием

Мировая практика показывает, что стратегия эффективности использования энергетических ресурсов формируется:

- при определении стратегических целей и приоритетных задач;
- бюджетированием всех ресурсов для достижения стратегических ориентиров;
- результативностью механизмов реализации стратегии и конкретных проектов по достижению стратегических целей эффективного энергопотребления [11].

Итак, опираясь на вышеизложенное, сформулируем гипотезу определения стратегии энергоэффективности использования природного газа. Стратегия энергоэффективного использования природного газа предприятием – это план организационно-технических мероприятий и действий, целью которых является получение преимущества в энергоэффективности перед конкурентами в области энергопотребления и достижение на этой основе высокого уровня рентабельности производства за счет снижения энергетической составляющей в себестоимости продукции, с сохранением нормативных экологических требований по энергопотреблению к внешней среде.

В практике стратегического управления энергоэффективностью центральное место занимает инструментарий системы сбалансированных показателей. В связи с этим для реализации стратегических задач необходимо определить целевые показатели устойчивого энергоэффективного развития предприятия [12].

Система сбалансированных показателей увязывает стратегические цели и основные показатели, позволяющие определять связи между финансовыми, энергетическими и экономическими показателями, и реализует баланс:

- между долго- и краткосрочными целями энергопотребления;
- финансовыми и энергетическими показателями и индикаторами;

– факторами реализации стратегии эффективного энергопотребления.

Составляющими системы сбалансированных показателей являются ключевые показатели эффективности энергоресурсов и стратегическая карта использования природного газа [14].

Ключевые показатели энергоэффективности в системе сбалансированных показателей должны быть сформированы в рамках системы планирования деятельности предприятия.

Ключевые показатели эффективности, включаемые в систему сбалансированных показателей устойчивой энергоэффективности, должны отвечать следующим требованиям: 1) быть однозначными в интерпретации; 2) иметь оптимальные значения для контроля; 3) использоваться как сравнительная оценка во времени; 4) быть репрезентативными для экономических сопоставлений; 5) быть применимыми при построении экономико-математических моделей.

Количество ключевых показателей энергоэффективности должно быть ограничено. Невозможно принимать эффективные управленческие решения на основании анализа большого количества показателей. Поэтому для достижения стратегических целей и задач энергоэффективного использования природного газа целесообразно применять следующие ключевые показатели энергоэффективности:

- темпы роста себестоимости выпускаемой продукции;
- темпы роста энергетической составляющей в себестоимости продукции;
- темпы роста дохода от реализации продукции;
- темпы роста прибыли;
- темпы роста выпускаемой продукции;
- темпы роста ВЭР, используемых в технологических процессах;
- темпы роста использования природного газа в производстве;
- темпы роста выбросов CO₂ при потреблении энергетических ресурсов [14].

При реализации стратегия энергоэффективности подвержена изменениям, и это означает, что она представляет собой сочетание проактивных, спланированных мероприятий, направленных на повышение эффективности использования природного газа на предприятии, и реактивных ответных действий, связанных с непредвиденными изменениями внешней среды. В связи с этим энергетическому менеджменту предприятия необходимо уметь своевременно адаптировать стратегию под изменения на рынках энергоресурсов, продукции и технологий. Следовательно, стратегия энергоэффективности использования природного газа предприятия – это комбинация проактивных инициатив и реактивных действий, составляющих основу бизнес-модели предприятия. Бизнес-модель энергоэффективной стратегии предприятия представляет собой модель динамических нормативов экономических и энергетических показателей, увязанную с финансовыми показателями, направленную на снижение энергетической составляющей в себестоимости продукции, которая будет обеспечивать уровень доходов, достаточный для того, чтобы компенсировать все затраты и обеспечить оптимальную прибыль предприятию для устойчивого развития.

Особое место в системе сбалансированных показателей для управления эффективным использованием природного газа занимает стратегическая карта (рис. 1), необходимая для визуализации энергоэффективной стратегии путем декомпозиции стратегических целей и основных задач по важнейшим направлениям производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Формирование системы сбалансированных показателей и соответствующей стратегической карты необходимо для определения важных для реализации стратегии целей и ключевых показателей энергоэффективности, достижение которых должно быть заложено в систему планирования развитием экономики энергопотреб-

ления природного газа промышленным предприятием.

Оценить формирование и реализацию стратегии эффективного использования природного газа позволяют три критерия. Это критерии соответствия, конкурентоспособности и эффективности. Рассмотрим каждый критерий в отдельности, поскольку это важно для обеспечения результативности стратегии [9].

Критерий соответствия свидетельствует о том, насколько энергоэффективная стратегия использования природного газа соответствует положению предприятия в рамках энергопотоков. Это обусловлено тем, что она должна разрабатываться с учетом особенностей отрасли и конкурентной среды предприятия. Стратегия не будет эффективной, если она не соответствует внешней среде и преобладающим на рынке условиям. Вместе с тем стратегия должна соответствовать условиям внутренней среды и быть динамичной, т. е. изменяться с течением времени таким образом, чтобы продолжать соответствовать положению предприятия даже в случае изменения условий внутренней и внешней среды при помощи реактивных ответных действий [15].

Критерий конкурентоспособности позволяет оценить возможности формирования устойчивого конкурентного преимущества предприятия в сфере энергопотребления. Чем значительнее и устойчивее конкурентное преимущество, тем лучше энергоэффективная стратегия использования природного газа.

Критерий эффективности определяет, обеспечивает ли стратегия использования природного газа достижение эффективности производственной деятельности предприятия в целом.

О качестве стратегии предприятия можно судить по двум основным признакам. Первый признак – это конкурентоспособность предприятия и его положение на рынке, второй – прибыльность и финансовая стабильность.

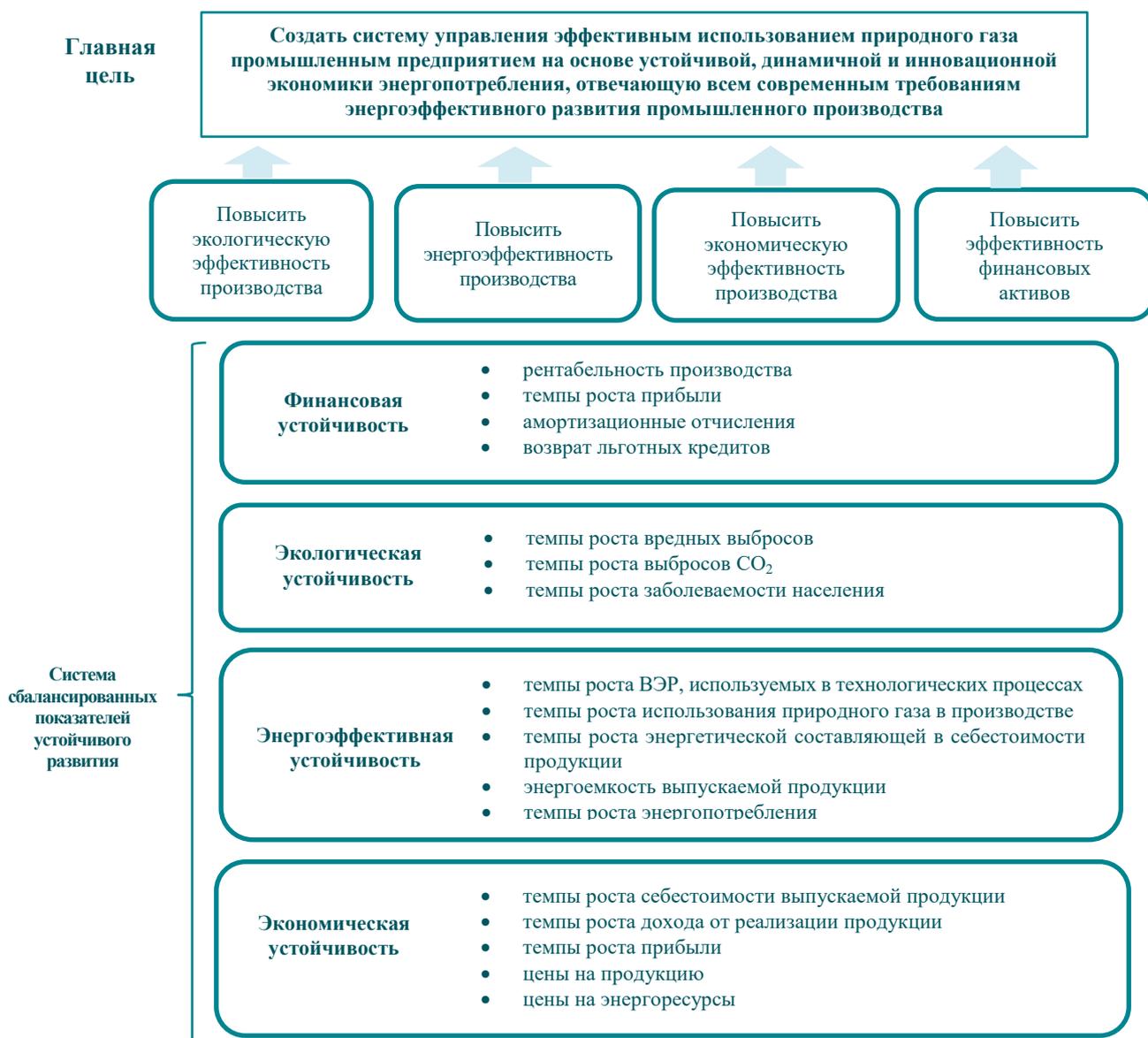


Рис. 1. Стратегическая карта развития энергоэффективности использования природного газа промышленным предприятием

Fig. 1. Strategic map of energy efficient consumption development for an industrial enterprise

Вышеизложенное позволяет обратиться к бизнес-стратегии энергоэффективности, которая определяется четырьмя направлениями: 1) стратегия рыночного инвестирования, 2) предложение потребительской ценности, 3) компетенции и активы, 4) функциональные стратегии и программы¹. Поскольку сфера хозяйственной

деятельности предприятия определяется товарами, которые оно планирует производить и от производства которых оно планирует отказаться, еще более важное значение имеют динамические процессы предприятия, отслеживаемые через динамические нормативы. На основании данных нормативов, как будет показано далее, осуществляется моделирование стратегии энергоэффективности и ее бизнес-модели.

Стратегические активы и энергоэффективные компетенции, на которых базируется энергоэффективная стратегия использования природного газа, обеспечи-

¹ В данной статье подробно раскрыты 3 и 4 направления бизнес-стратегии энергоэффективности. Обоснование стратегии рыночного инвестирования и предложения потребительской ценности будет представлять отдельные направления будущих исследований авторов.

вают формирование устойчивых конкурентных преимуществ предприятия. Энергоэффективные профессиональные компетенции как область знаний достаточно проработаны для сотрудников сферы энергосбережения и энергоэффективности [16]. Что касается моделей стратегии энергоэффективности и энергосбережения, то такое понятие нуждается в комплексной методологической проработке, чтобы оно могло выступить теоретическим базисом для разработки обоснованных организационно-управленческих мероприятий.

Для решения этой задачи ранее нами предложено понятие «энергоэффективные компетенции», под которыми следует понимать стратегически значимые для предприятия соотношения динамических нормативов конкретных показателей производственно-хозяйственной деятельности в области энергосбережения и энергоэффективности, в основе которых лежат

знания о процессах энергопотребления на предприятии и, реализуя которые, можно обеспечивать устойчивую энергоэффективность использования природного газа, а также результативность технико-экономических обоснований организационно-технологических возможностей повышения энергоэффективности в результате реализации инвестиционных проектов в рамках энергетической программы промышленного предприятия в целях устойчивого энергопотребления для обеспечения рационального «эффекта энергетического масштаба использования природного газа», что позволяет планировать, контролировать и регулировать потребление природного газа промышленным предприятием с целью достижения показателей роста энергоэффективности и энергосбережения [1].

Данные для определения энергоэффективных компетенций представлены в табл. 1.

Таблица 1. Компетенции энергоэффективной стратегии использования природного газа

Table 1. Competencies of energy efficient natural gas consumption strategy

Ключевой показатель компетенции	Соотношение сбалансированных показателей компетенции	Характеристика процесса
1	2	3
$(ВЭР^{газ})$	$(ВЭР^{газ})' > (ПР)'$; $\frac{(ВЭР^{газ})'}{(ПР)'} > 1$	Темпы роста вторичных энергоресурсов от использования природного газа $(ВЭР^{газ})'$ должны опережать темпы роста продукции $(ПР)'$ и полностью быть использованы в технологических процессах, чтобы снизить потребность в природном газе и энергоёмкость выпускаемой продукции
$(ВЭР^{газ})$	$(ВЭР^{газ})' > (Q)'$; $\frac{(ВЭР^{газ})'}{(Q)'} > 1$	Темпы роста потребления вторичных энергоресурсов $(ВЭР^{газ})'$ должны опережать темпы роста использования природного газа $(Q)'$, что приводит к снижению энергоёмкости производства
$(ВЭР^{газ})$	$(ВЭР^{газ})' > (CO_2)'$; $\frac{(ВЭР^{газ})'}{(CO_2)'} > 1$	Темпы роста вторичных энергоресурсов от использования природного газа $(ВЭР^{газ})'$ в технологических процессах должны опережать темпы роста выбросов CO_2 , что приводит к снижению выбросов CO_2
$(ВЭР^{газ})$	$(ВЭР^{газ})' > (CO_2)'$; $\frac{(ВЭР^{газ})'}{(CO_2)'} > 1$	Темпы роста вторичных энергоресурсов от использования природного газа $(ВЭР^{газ})'$ в технологических процессах должны опережать темпы роста выбросов CO_2 , что приводит к снижению выбросов CO_2
$(ПР)$	$(ПР)' > (Q)'$; $\frac{(ПР)'}{(Q)'} > 1$	Темпы роста произведённой продукции $(ПР)'$ должны опережать темпы роста используемого природного газа $(Q)'$, что характеризует эффективную энергоёмкость производства

Согласно табл. 1 показатели оценки энергоэффективных компетенций демонстрируют, что при делении темпа роста каждого показателя на темп роста показателя, который является меньше в каждом соотношении энергоэффективной компетенции (табл. 1, столбец 2), мы получаем производную эффективности энергосбережения. Например, на единицу произведённой продукции будет приходиться больше единиц ВЭР, используемых в технологических производственных процессах, что отражает высокую утилизацию ВЭР и, следовательно, энергоэффективность. Например, на единицу используемого природного газа приходится больше единиц произведённой продукции, что характеризует эффективную энергоёмкость производства и т. д. Таким образом, такие соотношения требуют знания организационно-технологических мероприятий, с помощью которых должны реализовываться энергоэффективные компетенции стратегии.

Под стратегическими активами будем понимать определенные ресурсы, от которых зависит эффективность реализации стратегии [17]. Это в первую очередь финансы, имеющие целевую организационно-технологическую направленность для повышения энергоэффективности использования природного газа. В процессе формирования стратегии необходимо учесть издержки и технические возможности для создания или развития энергоэффективных компетенций стратегии.

Формирование энергоэффективных компетенций связано с инвестированием и сопутствующими ему рисками, однако в результате это может привести к созданию устойчивого конкурентного преимущества предприятия в сфере энергопотребления.

К числу функциональных стратегий и программ, способствующих реализации энергоэффективной бизнес-стратегии, отнесем следующие: производственная стратегия, стратегия распределения ресурсов и целевая энергетическая программа [18].

В современных условиях энергоэффективную стратегию использования природного газа необходимо рассматривать в рамках стратегического рыночного управ-

ления, что не позволяет использовать циклическое планирование, которое отличается в этих условиях низкой результативностью. В связи этим условия изменчивой среды стимулируют разработку и использование новых методов и концепций, которые основаны на стратегической гибкости в принятии управленческих решений, предполагающих предвидение и предотвращение наступления возможных негативных последствий. Таким образом, стратегическое рыночное управление включает следующие системы управления: бюджетирование, элементы стратегического планирования и инструменты стратегических решений в реальном времени [19].

Стратегическое рыночное управление энергопотреблением позволяет:

- форсировать рассмотрение стратегических альтернатив энергопотребления;
- учитывать долгосрочные тренды развития энергопотребления в принятии управленческих решений;
- обосновывать распределение энергоресурсов;
- применять стратегический анализ для обоснования направлений развития предприятия.

Важное место в стратегическом рыночном управлении энергопотреблением отводится алгоритму выбора стратегических вариантов развития предприятия, который предполагает следующее:

- разработку сценариев, исходя из стратегических неопределенностей, а также угроз внешней среды;
- обоснование необходимости формирования устойчивого конкурентного преимущества, наличие которого является одним из лучших критериев пригодности стратегии. Если предприятие не может создать конкурентное преимущество энергоэффективности, то оно не может рассчитывать на высокую долгосрочную прибыль;
- обеспечение реализуемости стратегических вариантов как критерия целесообразности реализации самой стратегии;
- взаимосвязь с другими стратегиями предприятия, например маркетинговой стратегией.

На стадии внедрения энергоэффективной стратегии использования природного газа стратегические варианты превращаются в операционный план, который предполагает составление детального плана на первый год внедрения стратегии с указанием краткосрочных целей. При этом одной из ключевых задач системы стратегического рыночного управления является определение момента времени, когда наступает необходимость пересмотреть и изменить стратегию. В связи с этим энергетический менеджмент предприятия должен контролировать определенное число ключевых показателей энергоэффективной стратегии и состояние внешней и внутренней среды предприятия [20].

Основываясь на энергоэффективных компетенциях стратегии использования природного газа (табл. 1), сформируем модель этой стратегии, которая будет выглядеть следующим образом:

$$(ВЭР^{газ})' > (ПР)' > (Q)' > (CO_2)' > (V_{выб})'. \quad (1)$$

В системе показателей представленной модели стратегии эффективного использования природного газа можно выделить три направления, которые органически вытекают из компетенций энергоэффективной стратегии:

- энергоэффективность;
- результативность;
- экологичность.

Энергоэффективность стратегии во времени следует рассматривать как энергосбережение при производстве продукции, поэтому первая производная получается в результате деления исходной модели (1) на темпы роста произведенной продукции $(ПР)'$:

$$(ВЭР^{газ})' / (ПР)' > 1 > (Q)' / (ПР)' > (CO_2)' / (ПР)' > (V_{выб})' / (ПР)'. \quad (2)$$

Вся оптимальная последовательность (2), которая меньше единицы, будет характеризовать одновременно энергоэффективность и экологичность, поскольку на производство единицы продукции будет приходиться меньше природного газа. Другими словами, газоемкость продукции

в данном случае меньше единицы, т. е. она будет иметь оптимальное значение энергопотребления. Соответственно это относится и к выделению углекислого газа (CO_2), и вредным выбросам ($V_{выб}$). Доказательством такого результата является то, что последовательность в этом выражении, которая больше единицы, будет характеризовать высокую утилизацию ВЭР при производстве продукции, т. е. энергоэффективность за счет утилизации ВЭР в технологическом процессе будет стремиться к оптимальному значению.

Вторая производная получается в результате деления исходной модели (1) на темпы роста среднегодовой стоимости основных производственных фондов $(Ф)'$:

$$(ВЭР^{газ})' / (Ф)' > (ПР)' / (Ф)' > (Q)' / (Ф)' > (CO_2)' / (Ф)' > (V_{выб})' / (Ф)'. \quad (3)$$

Такая последовательность показателей подтверждает, что реализация стратегии – достаточно фондоемкая процедура, требующая серьезных инвестиций в производство, для обеспечения высокого уровня утилизации вторичных энергоресурсов с целью повышения эффективного использования природного газа, при этом рост фондоотдачи в производной модели стоит на втором месте в этой производной модели.

Результативность стратегии может быть оценена по темпам роста объемов инвестиций в рационализацию потребления природного газа, по темпам выполнения нормативов вредных выбросов и выделения CO_2 в атмосферу, а также в целом по итогам выполнения целевых энергетических программ предприятия. Поэтому аналогично можно получить производные от исходной модели (1), если исходную последовательно разделить на темпы роста инвестиций, потом на темпы роста вредных выбросов и темпы роста выделения CO_2 , что позволяет осуществлять текущую оптимизацию стратегии за счет реализации инвестиционных проектов для конкретных энергоэффективных компетенций [21].

Основным инструментом реализации энергоэффективной стратегии использования природного газа является инве-

стиционная программа. Инвестиционная программа представляет собой совокупность инвестиционных проектов в виде перечня проектов, их основных характеристик и объемов финансирования. Она составляется на определенный временной период и формируется на основе нормативных документов предприятия. Формирование портфеля инвестиционных проектов в рамках системы управления потреблением природного газа должно обеспечивать реализацию требований стейкхолдеров при существующем наборе ограничений. Это может осуществляться посредством методов многоцелевой оптимизации.

Ранжирование проектов может осуществляться на основе оценки их важности через определение приоритета, под которым понимается значимость проекта в соответствии со стратегической целью (рис. 1) предприятия, и на основе очередности его реализации с учетом ограничений в рамках периода планирования.

Основываясь на предложенной модели стратегии эффективного использования природного газа, важно определить для каждого показателя исходной модели круг факторов, которые будут влиять на его изменение. При формировании стратегии необходимо отталкиваться от оценки степени достижения целей организации производства и комплексной оценки различных показателей – эффективности организации производства, удельного веса прироста объема производства за счет использования интенсивных факторов, объема и динамики спроса потребителей, ритмичности производства, эффективности обновления продукции, сокращения времени освоения новой продукции, потерь от брака к объему выпущенной продукции, степени использования оборудования во времени, оборачиваемости оборотных средств.

Теснота связи между показателями организации производства и показателями энергоэффективной стратегии использования природного газа может быть измерена на основе коэффициента корреляции. О сильной связи свидетельствует коэффициент корреляции, соответствующий интервалу от 0,75 до 0,99, о средней связи – 0,52–0,74, об отсутствии связи – 0,30–0,51.

Коэффициент корреляции может применяться в качестве инструмента прогнозирования анализируемых показателей, что позволяет активно воздействовать на формирование результативности стратегии использования природного газа предприятием посредством системы организации производства.

Матрица корреляционно-регрессионных связей показателей получена на основании коэффициентов корреляции между представленными в табл. 2 показателями, что позволяет обнаружить, что между показателем эффективности организации производства и показателями формирования стратегии использования природного газа существует сильная связь. Тогда как у показателя объема и динамики спроса потребителей и показателя ритмичности производства обнаружена сильная связь только с темпами роста ВЭР от использования природного газа и темпами роста продукции. Показатель эффективности обновления продукции и показатель сокращения времени освоения новой продукции имеют слабую связь с темпами роста ВЭР от использования природного газа, темпами роста продукции и темпами роста использования природного газа, тогда как с темпами роста выбросов CO_2 и темпами роста валовых выбросов вредных веществ связь отсутствует. В конечном итоге можно констатировать, что оценки тесноты связи между показателями в матрице экономически обоснованы, что обуславливает их применение в управлении стратегией эффективного использования природного газа предприятием.

Таблица 2. Матрица связей показателей стратегии использования природного газа с показателями модели организации производства на предприятии*

Table 2. Matrix of the links between the natural gas consumption strategy indicators and manufacturing organization model indicators at an enterprise

Показатели	Темпы роста вторичных энергоресурсов	Темпы роста продукции	Темпы роста использования природного газа	Темпы роста выбросов CO ₂	Темпы роста валовых выбросов вредных веществ
1. Показатель эффективности организации производства (П ₁)	2	2	2	2	2
2. Показатель удельного веса прироста объёма производства за счет использования интенсивных факторов (П ₂)	2	2	2	1	1
3. Показатель степени спроса потребителей (П ₃)	2	2	1	1	1
4. Показатель ритмичности производства (П ₄)	2	2	1	1	1
5. Показатель эффективности обновления продукции (П ₅)	1	1	1	0	0
6. Показатель сокращения времени освоения новой продукции (П ₆)	1	1	1	0	0
7. Показатель потерь от брака к объёму выпущенной продукции (П ₇)	2	2	2	1	1

* 2 – сильная связь; 1 – слабая связь; 0 – связь не обнаружена (отсутствует).

Далее строится модель оптимального состояния организации производства, определяются его эталонные значения, которые будут обеспечивать реализацию энергоэффективной стратегии использования природного газа промышленным предприятием.

Сопоставляя фактическое и эталонное значение каждого показателя и интегрального коэффициента (оценка), можно получить представление об уровне организации производства в целом и его отдельных сторон и определить резервы по повышению эффективности организации производства, реализация которых будет способствовать повышению результативности стратегии.

В связи с вышеизложенным, оценка эффективности модели организации производства на предприятии будет выглядеть следующим образом:

$$Q_{\text{орг. пр-ва}} = \sqrt[8]{Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3 \cdot \dots \cdot Q_8} \rightarrow 1, \quad (4)$$

где $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_8$ – оценки показателей организации производства $П_1, П_2, П_3, \dots, П_8$ (табл. 2, первый столбец).

В качестве индикаторов бизнес-модели стратегии эффективного использования природного газа промышленным предприятием можно рассматривать следующие показатели: темпы роста дохода от реализации продукции (Д)'; темпы роста прибыли (П)' от реализации продукции; темпы роста выпускаемой продукции (ПР)'; темпы роста потребления энергоресурсов (В)'; темпы роста энергетической составляющей в себестоимости продукции при повышении эффективного использования природного газа на предприятии (S_Э)'; темпы роста себестоимости выпускаемой продукции после повышения эффективного использования природного газа на предприятии (S)'.
Поскольку стратегии должна соответствовать определенная бизнес-модель, которая формируется на основе бизнес-компетенций, то их следует определить,

чтобы использовать в практической деятельности. Под бизнес-компетенциями мы будем понимать стратегически значимые для предприятия определенные соотношения динамических нормативов финансово-

хозяйственной деятельности, отражающие развитие энергоэффективности предприятия. Данные компетенции представлены в табл. 3.

Таблица 3. Бизнес-компетенции стратегии эффективного использования природного газа

Table 3. Business competencies of an energy efficient natural gas consumption strategy

Ключевой показатель компетенции	Соотношение сбалансированных показателей компетенции	Характеристика процесса
1	2	3
$(\Pi)'$	$(\Pi)' > (Д)'; \frac{(\Pi)'}{(Д)'} > 1$	Темпы роста прибыли $(\Pi)'$ от реализации продукции должны опережать темпы роста дохода от реализации продукции $(Д)'$
$(\Pi)'$	$(\Pi)' > S'_3; \frac{(\Pi)'}{S'_3} > 1$	Темпы роста прибыли $(\Pi)'$ от реализации продукции должны опережать темпы роста энергетической составляющей в себестоимости продукции при повышении эффективного использования природного газа на предприятии
$(\Pi)'$	$(\Pi)' > S'; \frac{(\Pi)'}{S'} > 1$	Темпы роста прибыли $(\Pi)'$ от реализации продукции должны опережать темпы роста себестоимости выпущенной продукции S'
$(Д)'$	$(Д)' > S'; \frac{(Д)'}{S'} > 1$	Темпы роста дохода от реализации продукции $(Д)'$ должны опережать темпы роста себестоимости выпущенной продукции S'
S'	$S' > S'_3; \frac{S'}{S'_3} > 1$	Темпы роста себестоимости выпущенной продукции S' должны опережать темпы роста энергетической составляющей в себестоимости продукции при повышении эффективного использования природного газа на предприятии

Основываясь на бизнес-компетенциях энергоэффективной стратегии (табл. 3), сформируем бизнес-модель этой стратегии, которая будет выглядеть следующим образом:

$$(\Pi)' > (Д)' > (ПР)' > S' > S'_3. \quad (2)$$

На основе данных модели энергоэффективной стратегии и ее бизнес-модели предложено оценивать стратегию использования природного газа и ее бизнес-модель по следующей формуле:

$$O_{стр.} = 1 - \frac{n}{m} \rightarrow 1, \quad (3)$$

где n – число нерациональных соотношений темпов роста в моделях предприятия;

m – общее число рациональных соотношений темпов роста в моделях предприятия.

Если оценки моделей совпадают и равны единице в процессе реализации

стратегии энергоэффективности и бизнес-модели за определенный период времени, то ключевые показатели моделей сбалансированы и проходят по критерию соответствия, критерию конкурентоспособности и критерию эффективности. Если оценки моделей не совпадают, например, оценка модели энергоэффективной стратегии больше оценки ее бизнес-модели, то это будет свидетельствовать о том, что существенные резервы для повышения эффективности бизнес-модели исчерпаны и необходимо изыскивать новые направления для повышения устойчивости энергоэффективной стратегии. В случае если оценка модели энергоэффективной стратегии использования природного газа будет меньше оценки бизнес-модели, это будет свидетельствовать о том, что отсутствует сбалансированность показателей и между моделями существуют организационно-

технологические резервы, которые не реализованы.

Согласованное взаимодействие всех трех моделей (1; 4; 5) достигается формированием сбалансированности всех показателей в процессе реализации стратегии эффективного использования природного

газа, которая выражает количественный и качественный состав системы сбалансированных показателей, способ организации их связей между собой, особенности совершающихся между ними процессов (рис. 2).



Рис. 2. Отображение взаимосвязей моделей в процессе реализации цели стратегии

Fig. 2. Scheme of the relationships in models when implementing the strategy goals

Далее представлены результаты апробации авторского концептуального подхода к формированию стратегии эффективного использования природного газа на примере металлургических предприятий Челябинской области.

Апробация авторского концептуального подхода

В ходе апробации концептуального подхода к формированию стратегии эффективного использования природного газа были получены оценки энергоэффективной стратегии и бизнес-модели для двух металлургических предприятий, приведенные в табл. 4 и 5.

Все оценки имеют тенденцию к росту, однако есть особенности формирования этих оценок. Оценка энергоэффективной стратегии использования природного газа для ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» имеет тенденцию к росту, но не реализуется по оптимальной величине (единица), что объясняется тем, что темпы роста показателя ВЭР отстают от

темпов роста использования природного газа на предприятии. Это является доказательством того, что существуют достаточные резервы использования ВЭР в технологических процессах предприятия (табл. 5) и организационно-технологические резервы по совершенствованию и модернизации используемых технологий (табл. 6).

О наличии резервов по снижению удельного энергопотребления у ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» также свидетельствуют результаты сравнительного анализа данных об удельном энергопотреблении отечественных предприятий и предприятий Австрии и Японии, приведенные в табл. 7.

Сопоставление оценки энергоэффективной стратегии использования природного газа с оценкой бизнес-модели этой стратегии для ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» фиксирует наличие разрыва в значениях оценок. И хотя есть тенденция к росту оценок, наличие данного разрыва говорит о том, что идет очень медленный процесс балансировки ключевых

показателей, что характеризует низкое качество планирования энергоэффективной стратегии использования природного газа на предприятии.

Данные табл. 4–6 показывают, что аналогичная ситуация в оценках энергоэф-

фективной стратегии и ее бизнес-модели складывается в ПАО «Челябинский металлургический комбинат» при наличии существенных резервов к росту энергоэффективности (табл. 7).

Таблица 4. Оценка энергоэффективной стратегии использования природного газа металлургическими предприятиями

Table 4. Assessment of an energy efficient strategy for the consumption of natural gas by metallurgical enterprises

Предприятие	Ретроспективный сценарий		
	2000–2005 гг.	2005–2010 гг.	2010–2015 гг.
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	0,856	0,816	0,887
ПАО «Челябинский металлургический комбинат»	0,678	0,712	0,855

Таблица 5. Оценка бизнес-модели энергоэффективной стратегии использования природного газа металлургическими предприятиями

Table 5. Assessment of the business model of the energy efficiency consumption strategy of natural gas by metallurgical enterprises

Предприятие	Ретроспективный сценарий		
	2000–2005 гг.	2005–2010 гг.	2010–2015 гг.
ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	0,754	0,856	0,867
ОАО «Челябинский металлургический комбинат»	0,638	0,781	0,845

Таблица 6. Распределение ВЭР по основным видам передела черной металлургии [21]

Table 6. Secondary energy resources distribution by main redistribution of ferrous metallurgy [21]

Производство	Распределение ВЭР, % к общему по отрасли	Распределение ВЭР, % к выходу
Коксохимическое	41,7	90
Доменное	37,0	85
Мартеновское	14,6	60
Прокатное	6,7	40
По отрасли в целом	100	80

Таблица 7. Удельное энергопотребление на предприятиях черной металлургии в 2014 г.

Table 7. Specific energy consumption at ferrous metallurgy enterprises in 2014

Предприятие	Показатели удельного энергопотребления	
	Удельный расход энергии, Гкал/т	Темпы роста, %
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», Россия	6,31	132,8
ПАО «Челябинский металлургический комбинат», Россия	6,58	138,5
ПАО «Северсталь», Россия	6,81	143,4
Предприятия Австрии*	4,75	100
Предприятия Японии*	4,67	100

* По данным источника [22].

Эффективность организации производства при энергопотреблении природного газа должна быть достаточно высокой по причине организационно-технологических особенностей деятельности металлургиче-

ских предприятий. Это подтверждается данными оценки эффективности организации производства исследуемых предприятий (табл. 8).

Таблица 8. Оценка эффективности организации производства при энергопотреблении природного газа

Table 8. Assessment of the manufacturing organization for the energy consumption of natural gas

Предприятие	Ретроспективный сценарий		
	2000–2005 гг.	2005–2010 гг.	2010–2015 гг.
ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»	0,954	0,956	0,967
ПАО «Челябинский металлургический комбинат»	0,938	0,981	0,945

Таким образом, эффективная организация производства создает объективную основу для реализации стратегии использования природного газа, однако требует дополнительных инвестиций в передовые энергосберегающие и энергоэффективные технологии, что, в свою очередь, предполагает интенсификацию расширенного воспроизводства основных фондов на предприятиях, темпы которого недостаточны на современном этапе развития отечественной экономики.

Заключение

В результате проведенного исследования оценки стратегии эффективного использования природного газа были получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, теоретически обоснованы положения концептуального подхода к формированию энергоэффективной стратегии, что позволило сформулировать и доказать гипотезу необходимости разработки стратегии эффективного использования природного газа промышленным предприятием.

Во-вторых, на основе предложенного концептуального подхода к формированию энергоэффективной стратегии введены в научный оборот понятия «энергоэффективные компетенции» и «бизнес-компетенции», которые являются научно-методической основой математического инструментария разработки энергоэффективной стратегии использования природного газа и ее бизнес-модели.

В-третьих, предложена методика оценки энергоэффективной стратегии ис-

пользования природного газа и ее бизнес-модели, которая позволяет определять уровень их сбалансированности на основе ключевых показателей энергоэффективности промышленного предприятия

В-четвертых, на этапе апробации концептуального подхода к оценке стратегии использования природного газа на предприятиях черной металлургии получены обоснованные результаты оценки стратегии и бизнес-модели для ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» и ПАО «Челябинский металлургический комбинат», взаимосвязанные с оценкой интегрального критерия реализации целей эффективной организации производства с учетом организационно-технологических особенностей хозяйственной деятельности металлургических предприятий.

В-пятых, в ходе апробации концептуального подхода к оценке стратегии использования природного газа подтверждена связь стратегии, ее бизнес-модели и эффективности организации производства в процессе достижения цели энергоэффективной стратегии.

Перспективы исследования связаны с совершенствованием методического инструментария количественной оценки влияния энергоэффективных стратегий промышленных предприятий на уровень их энергетической, экономической и экологической безопасности, а также с разработкой системы управленческих воздействий, обеспечивающей повышение эффективности использования природного газа в отечественной промышленности.

Список литературы

1. Кокшаров В.А., Киришина И.А. Стратегия потребления природного газа промышленным предприятием на современном этапе развития экономики России // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2020. № 3 (183). С. 9–13. doi: 10.33285/1999-6942-2020-3(183)-9-13.
2. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Модернизация экономики и устойчивое развитие. М.: Экономика, 2011. 295 с.
3. Bunse K., Vodicka M., Schönsleben P., Brühlhart M., Ernst F.O. Integrating energy efficiency performance in production management – Gap analysis between industrial needs and scientific literature // Journal of Cleaner Production. 2011. № 19 (6–7). P. 667–679. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.11.011.
4. Martin R., Muuls M., De Preux L.B., Wagner U.J. Anatomy of a paradox: Management practices, organizational structure and energy efficiency // Journal of Environmental Economics and Management. 2012. Vol. 63, Iss. 2. P. 208–223. doi: 10.1016/j.jeeem.2011.08.003.
5. Башмаков И. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды // Вопросы экономики. 2009. № 2. С. 71–89. doi: 10.32609/0042-8736-2009-2-71-89.
6. Воронин А. Энергоэффективность как фактор экономического роста // Экономист. 2004. № 10. С. 57–69.
7. Ермакова Е.В., Куритту К., Вдовенко К.В. Энергоэффективность и устойчивое развитие. Европейский опыт // Академия энергетики. 2010. № 5. С. 16–19.
8. Башмаков И.А. Высокий уровень энергоемкости отечественной промышленности ставит под угрозу энергетическую безопасность России // Энергорынок. 2009. № 11. С. 61–78.
9. Brunke J.-C., Johansson M., Thollander P. Empirical investigation of barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry // Journal of Cleaner Production. 2014. Vol. 84, Iss. 1. P. 509–525. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.04.078.
10. Стивенсон В. Дж. Управление производством. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1999. 928 с.
11. Ануфриев В.П. Энергоэффективность – проблема комплексная // Академия энергетики. 2009. № 5 (31). С. 36–40.
12. Беляев Л.С., Бушуев В.В., Филиппов С.П. Мировая энергетика: состояние, проблемы, перспективы. М.: ИД «Энергия», 2007. 664 с.
13. Гайнуллин И.Д. Разработка инструментов повышения энергоэффективности промышленного предприятия: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Пенза, 2015. 182 с.
14. Гладкий С.Ю., Глушкова З.А. Анализ инвестиционных проектов газовой и угольной генерации // Академия энергетики. 2009. № 5 (31). С. 74–79.
15. Greene D.L. Uncertainty, loss aversion, and markets for energy efficiency // Energy Economics. 2011. Vol. 33, Iss. 4. P. 608–616. doi: 10.1016/j.eneco.2010.08.009.
16. Koksharov V.A. Theoretical-methodological basis of formation of the enterprise strategy improving energy efficiency // European Science and Technology: materials of the X International research and practice conference, Munich, May 28th–29th, 2015. Vol. I. P. 143–148.
17. Du T., Shi T., Liu Y., Ye J.-B. Energy consumption and its influencing factors of iron and steel enterprise // Journal of Iron and Steel Research, International. 2013. Vol. 20, № 8. P. 8–13. doi: 10.1016/S1006-706X(13)60134-X.
18. Аакер Д. Стратегическое рыночное управление. СПб.: Питер, 2011. 496 с.
19. Zheng L. A system dynamics based study of policies on reducing energy use and energy expense for Chinese steel industry // Foreign Investment in China. 2012. № 8. P. 156–157.
20. Fysikopoulos A., Papacharalampopoulos A., Pastras G., Stavropoulos P., Chryssolouris G. Energy efficiency of manufacturing processes: A critical review // Procedia CIRP. 2013. Vol. 7. P. 628–633. doi: 10.1016/j.procir.2013.06.044.
21. Worrell E., Price L., Martin N. Energy efficiency and carbon dioxide emissions reduction opportunities in the US iron and steel sector // Energy. 2001. Vol. 26, № 5. P. 513–536. doi: 10.1016/S0360-5442(01)00017-2.
22. Kostka G., Moslener U., Andreas J. Barriers to increasing energy efficiency: Evidence from small-and medium-sized enterprises in China // Journal of Cleaner Production. 2013. № 57. P. 59–68.

Сведения об авторах

Кокшаров Владимир Алексеевич – доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности производственных комплексов, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; профессор кафедры экономика транспорта, Уральский государственный университет путей сообщения (Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; Россия, 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66; e-mail: vakoksharov@mail.ru).

Киршина Ирина Артуровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики нефтяной и газовой промышленности, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет имени И. М. Губкина); докторант, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (Россия, 119296, г. Москва, Ленинский пр., 65, корп. 1; Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: i.kirshina@yandex.ru).

References

1. Koksharov V.A., Kirshina I.A. Strategiya potrebleniya prirodnogo gaza promyshlennym predpriyatiem na sovremennom etape razvitiya ekonomiki Rossii [Industrial gas consumption strategy at the present stage of the Russian economy development]. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom* [Issues of Economy and Management in Oil and Gas Sector], 2020, no. 3 (183), pp. 9–13. (In Russian). doi: 10.33285/1999-6942-2020-3(183)-9-13.
2. Bobylev S.N., Zakharov V.M. *Modernizatsiya ekonomiki i ustoichivoe razvitie* [Modernization of economy and sustainable development]. Moscow, Ekonomika Publ., 2011. 295 p. (In Russian).
3. Bunse K., Vodicka M., Schonsleben P., Brulhart M., Ernst F.O. Integrating energy efficiency performance in production management – Gap analysis between industrial needs and scientific literature. *Journal of Cleaner Production*, 2011, no. 19 (6–7), pp. 667–679. doi: 10.1016/j.jclepro.2010.11.011.
4. Martin R., Muuls M., De Preux L.B., Wagner U.J. Anatomy of a paradox: Management practices, organizational structure and energy efficiency. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2012, vol. 63, iss. 2, pp. 208–223. doi: 10.1016/j.jeem.2011.08.003.
5. Bashmakov I. Rossiiskii resurs energoeffektivnosti: masshtaby, zatraty i vygody [Russian energy efficiency potential: Scale, costs, and benefits]. *Voprosy ekonomiki* [Issues of Economy], 2009, no. 2, pp. 71–89. (In Russian). doi: 10.32609/0042-8736-2009-2-71-89.
6. Voronin A. Energoeffektivnost' kak faktor ekonomicheskogo rosta [Energy efficiency as an economic growth factor]. *Ekonomist* [Economist], 2004, no. 10, pp. 57–69. (In Russian).
7. Ermakova E.V., Kurittu K., Vdovenko K.V. Energoeffektivnost' i ustoichivoe razvitie. Evropeiskii opyt [Energy efficiency and sustainable development. European experience]. *Akademiya energetiki* [Academy of Power], 2010, no. 5, pp. 16–19. (In Russian).
8. Bashmakov I.A. Vysokii uroven' energoemkosti otechestvennoi pro-myshlennosti stavit pod ugrozu energeticheskuyu bezopasnost' Rossii [High level of energy consumption in domestic industry threatens the energy safety of Russia]. *Energorynok* [Energy Market], 2009, no. 11, pp. 61–78. (In Russian).
9. Brunke J.-C., Johansson M., Thollander P. Empirical investigation of barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry. *Journal of Cleaner Production*, 2014, vol. 84, iss. 1, pp. 509–525. doi: 10.1016/j.jclepro.2014.04.078.
10. Stevenson W.J. *Upravlenie proizvodstvom* [Production/Operations management]. Moscow, Izd-vo “Laboratoriya Bazovykh Znaniy” Publ., 1999. 928 p. (In Russian).
11. Anufriev V.P. Energoeffektivnost' – problema kompleksnaya [Energy efficiency – comprehensive problem]. *Akademiya energetiki* [Academy of Energy Industry], 2009, no. 5 (31), pp. 36–40. (In Russian).
12. Belyaev L.S., Bushuev V.V., Filippov S.P. *Mirovaya energetika: sostoyanie, problemy, perspektivy* [World energy industry: Condition, problems, potential]. Moscow, ID “Energiya” Publ., 2007. 664 p. (In Russian).
13. Gainullin I.D. *Razrabotka instrumentov povysheniya energoeffektivnosti promyshlennogo predpriyatiya: diss. kand. ekon. nauk* [Development of tools for higher energy efficiency at an industrial enterprise. Cand. econ. sci., diss.]. Penza, 2015. 182 p. (In Russian).

14. Gladkii S.Yu., Glushkova Z.A. Analiz investitsionnykh proektov gazovoi i ugol'noi generatsii [Analysis of investment projects in gas and coal generation]. *Akademiya energetiki* [Academy of Energy Industry], 2009, no. 5 (31), pp. 74–79. (In Russian).
15. Greene D.L. Uncertainty, loss aversion, and markets for energy efficiency. *Energy Economics*, 2011, vol. 33, iss. 4, pp. 608–616. doi: 10.1016/j.eneco.2010.08.009.
16. Koksharov V.A. Theoretical-methodological basis of formation of the enterprise strategy improving energy efficiency. *European Science and Technology: materials of the X International research and practice conference, Munich, May 28th – 29th, 2015*, vol. I, pp. 143–148.
17. Du T., Shi T., Liu Y., Ye J.-B. Energy consumption and its influencing factors of iron and steel enterprise. *Journal of Iron and Steel Research, International*, 2013, vol. 20, no. 8, pp. 8–13. doi: 10.1016/S1006-706X(13)60134-X.
18. Aaker D. *Strategicheskoe rynochnoe upravlenie* [Strategic market management]. Saint Petersburg, Piter Publ., 2011. 496 p.
19. Zheng L. A system dynamics based study of policies on reducing energy use and energy expense for Chinese steel industry. *Foreign Investment in China*, 2012, no. 8, pp. 156–157.
20. Fysikopoulos A., Papacharalampopoulos A., Pastras G., Stavropoulos P., Chryssolouris G. Energy efficiency of manufacturing processes: A critical review. *Procedia CIRP*, 2013, vol. 7, pp. 628–633. doi: 10.1016/j.procir.2013.06.044.
21. Worrell E., Price L., Martin N. Energy efficiency and carbon dioxide emissions reduction opportunities in the US iron and steel sector. *Energy*, 2001, vol. 26, no. 5, pp. 513–536. doi: 10.1016/S0360-5442(01)00017-2.
22. Kostka G., Moslener U., Andreas J. Barriers to increasing energy efficiency: Evidence from small-and medium-sized enterprises in China. *Journal of Cleaner Production*, 2013, no. 57, pp. 59–68.

Received September 09, 2020; accepted December 23, 2020

Information about the Authors

Koksharov Vladimir Alekseevich – Doctor of Economic Sciences, Professor at the Department of Economic Security of Industrial Enterprises, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin; Professor of Department of Transport Economy, Ural State Transport University (19, Mira st., Yekaterinburg, 620002, Russia; 66, Kolmogorova st., Yekaterinburg, 620034, Russia; e-mail: vakoksharov@mail.ru).

Kirshina Irina Arturovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Department of Oil and Gas Industry Economy, Russian State University of Oil and Gas (Gubkin National Research University); Doctoral Candidate, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin (build. 1, 65, Leninskii Prospekt, Moscow, 119296, Russia; 19, Mira st., Yekaterinburg, 620002, Russia), e-mail: i.kirshina@yandex.ru).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Кокшаров В.А., Куршина И.А. Концептуальный подход к формированию стратегии эффективного использования природного газа промышленным предприятием // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 4. С. 587–606. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-587-606

Please cite this article in English as:

Koksharov V.A., Kirshina I.A. Conceptual approach to an efficient natural gas consumption strategy for an industrial enterprise. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 587–606. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-587-606

Указатель статей, опубликованных в журнале «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика» = Perm University Herald. ECONOMY». Том 15. 2020

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

№ 1

Сухарев О.С.

К разработке теории структурной политики роста: основания на макро- и микроуровне 5–24

Одинцова Ю.В.

Организация и трансформация городской среды на основе соотношения порядков координации в иерархической системе мест 25–83

№ 2

Sukharev O.S.

Optimization and resource distribution management in a national economy: The choice of structure 178–197

Попов Е.В., Семячков К.А.

Принципы формирования институционального обеспечения умных городов 198–217

№ 3

Веретенникова А.Ю.

Влияние цифровизации институциональной среды на развитие долевой экономики 329–343

Анохов И.В.

Внутрифирменный феодализм и риски его усиления в условиях цифровизации экономики 344–368

№ 4

Блануца В.И.

Цифровая экономика Российской Федерации: концептуальный анализ национальной программы 463–493

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

№ 2

Shults D.N.

DSGE-model for Russian economy with banks and firm-specific capital in coronavirus pandemic 218–230

№ 3

Шимановский Д.В., Третьякова Е.А.

Моделирование социо-эколого-экономических взаимосвязей как способ оценки устойчивого развития регионов РФ 369–384

Роголин Р.С., Мазелис Л.С.

Алгоритм и математическая модель формирования устойчивых цепочек поставок древесного сырья из регионов России: сравнение и анализ 385–404

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

№ 1

Ковалева Т.Ю.

Информационно-аналитические системы управления кластерным пространственным развитием регионов: анализ и приоритеты совершенствования 84–109

Мякшин В.Н., Петров В.Н., Песьякова Т.Н.

Тенденции развития внешнеэкономических связей регионального лесопромышленного комплекса (на примере Архангельской области) 110–130

№ 2

Добролюбова Е.И., Старостина А.Н.

Повышение качества государственного управления в региональных государственных программах 231–252

Миролюбова Т.В., Радионова М.В.

Роль сектора ИКТ и факторы цифровой трансформации региональной экономики в контексте государственного управления 253–270

Власов М.В.

Цифровая экономика как основное направление повышения уровня экономической безопасности региона (на примере субъектов Центрального федерального округа РФ) 271–287

Муратова Г.С., Ярош О.Б.

Исследование потребительской удовлетворенности и лояльности на региональном рынке минеральной воды 288–306

№ 4

Алферова Т.В.

Устойчивое развитие региона: подходы к отбору показателей оценки 494–511

Кощев Д.А., Третьякова Е.А.

Роль индустриального кластера в экономике региона: системно-агломерационный подход и механизм взаимного влияния 512–550

Морошкина М.В.

Доступность региональных рынков приграничных территорий России и Финляндии: методика оценки и результаты ее применения 551–565

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ОТРАСЛЯМИ, КОМПЛЕКСАМИ

№ 1

Анохов И.В.

Уровни кодирования информации промышленного предприятия и предпосылки его взаимодействия с поставщиками и подрядчиками 131–149

Ильенкова К.М.

Методика управления ассортиментной политикой компании на основе категорийного менеджмента в розничной торговой сети: разработка и апробация 150–172

№ 2

Киселева О.Н.

Диффузия организационно-управленческих инноваций как фактор интенсификации процессов экономического развития предприятий России 307–323

№ 3

Карпов В.В., Чупин Р.И., Харламова М.С.

Структурные изменения в энергетической отрасли России: оценка и межстрановые сравнения 405–422

№ 4

Иванцова Е.Д.

Механизмы стимулирования инвестиций в лесной сектор экономики: анализ мирового опыта в контексте целесообразности его применения в России 566–586

Кокшаров В.А., Киршина И.А.

Концептуальный подход к формированию стратегии эффективного использования природного газа промышленным предприятием 587–606

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА, АУДИТА И
ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

№ 3

Котова К.Ю., Лаптева А.А.

Мировой опыт и перспективы применения методов стратегического учета в
деятельности российских банков 423–444

Травкина Е.В.

Совершенствование прогнозной оценки ожидаемых кредитных убытков при
мониторинге кредитного риска в коммерческих банках с учетом
международного и российского опыта 445–457

Научное издание

**Вестник Пермского университета.
СЕРИЯ «ЭКОНОМИКА»
= Perm University Herald. ECONOMY
2020. Том 15. № 4**

Редактор М.А. Шемякина
Компьютерная верстка Т.Ю. Суслонova
Специалист-переводчик В.В. Барсукова
Секретарь О.Н. Беляева

Подписано в печать 26.10.2020. Формат 60x84 $\frac{1}{8}$.
Дата выхода в свет 29.12.2020
Усл. печ. л. 17,8. Тираж 500. Заказ 74/2020

Редакция научного журнала «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика»
= Perm University Herald. ECONOMY»
614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15. Экономический факультет.
Тел. (342) 233-19-69

Издательский центр Пермского государственного национального
исследовательского университета
614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15.
Тел. (342) 239-66-36

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ИП Серегина О.Н.
Адрес: 614107, г. Пермь, ул. Металлистов д. 21, кв. 174

Подписной индекс журнала «Вестник Пермского университета. Серия «Экономика»
= Perm University Herald. ECONOMY» в каталогах «Пресса России» 41030

Распространяется бесплатно и по подписке

