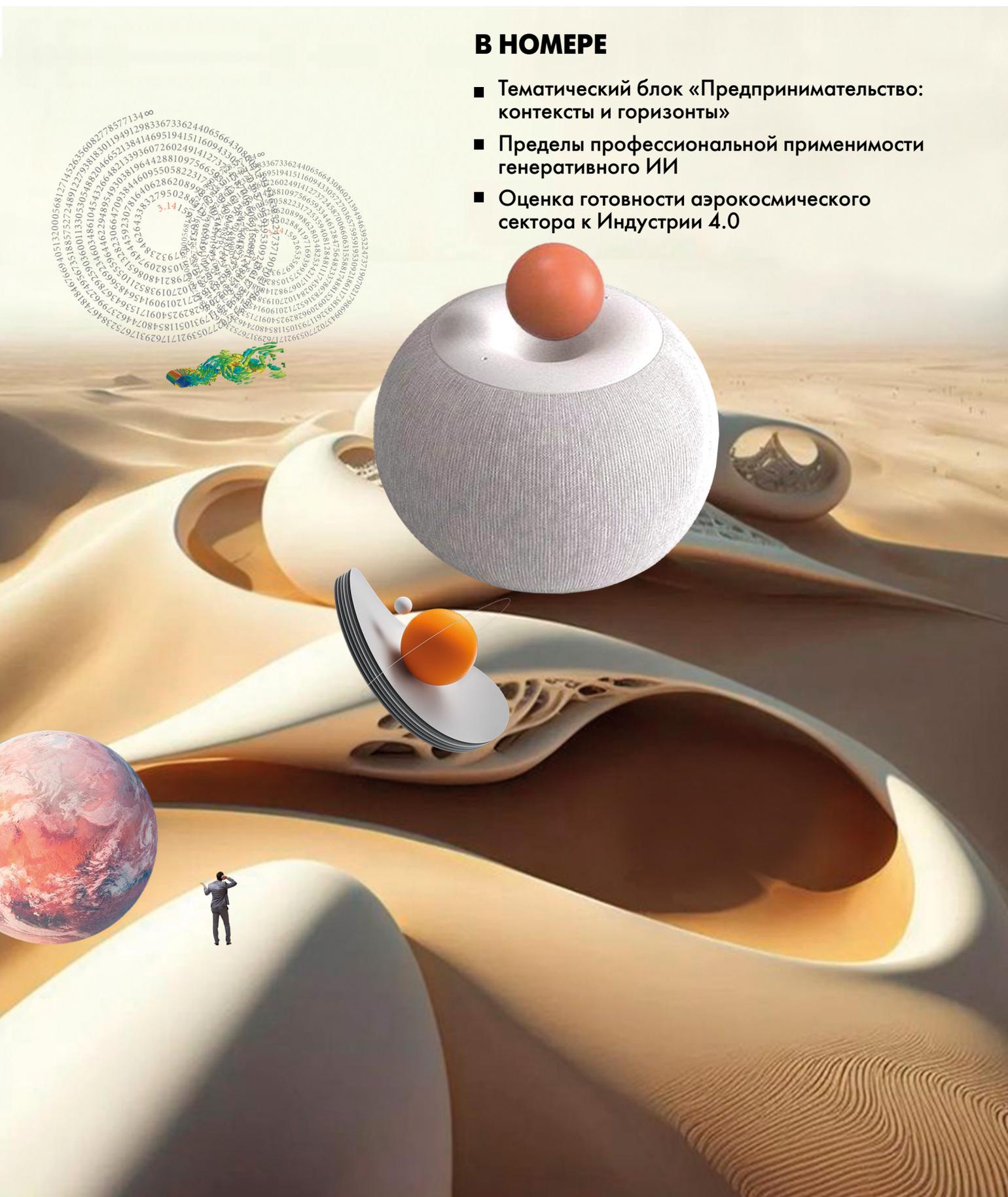
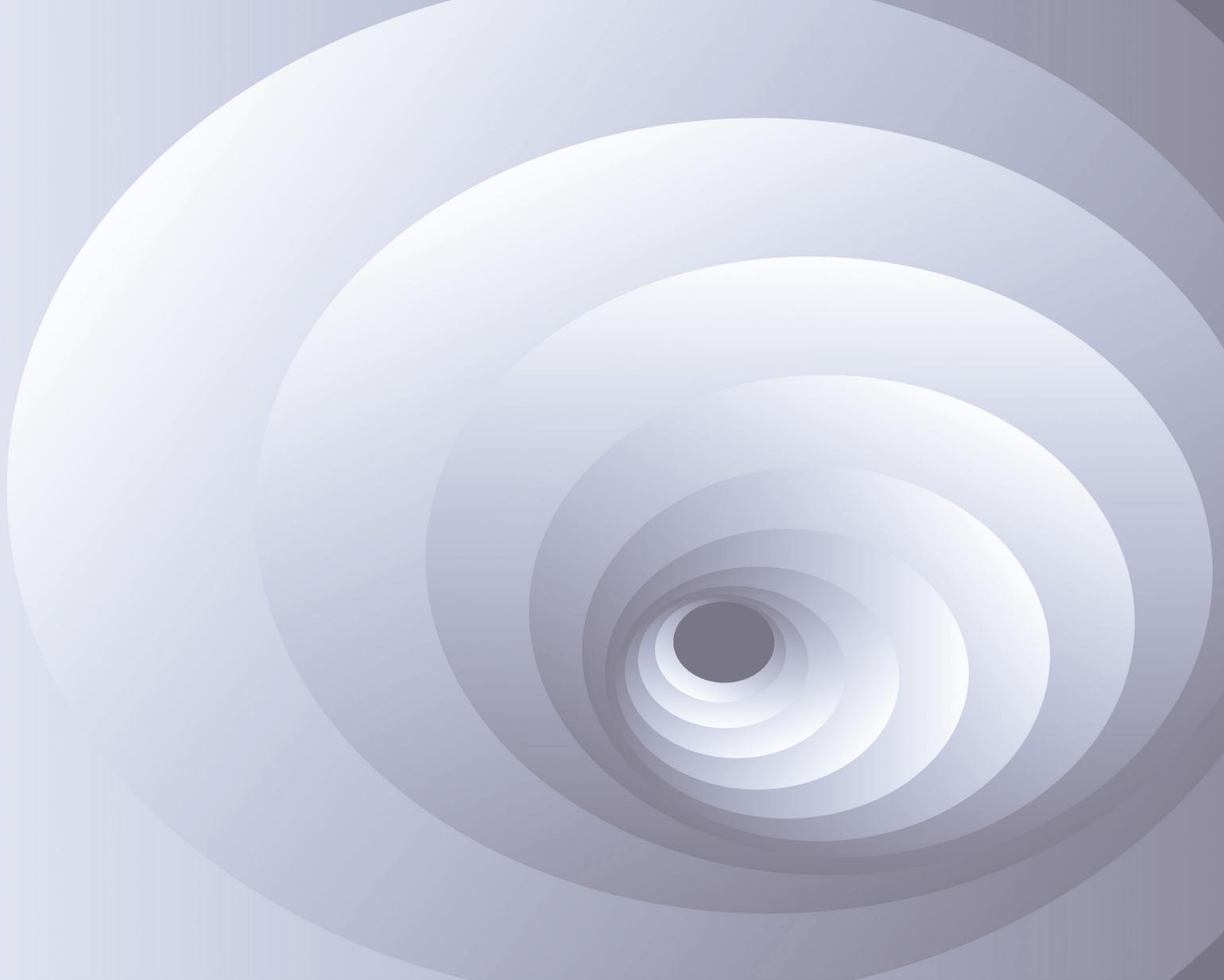




## В НОМЕРЕ

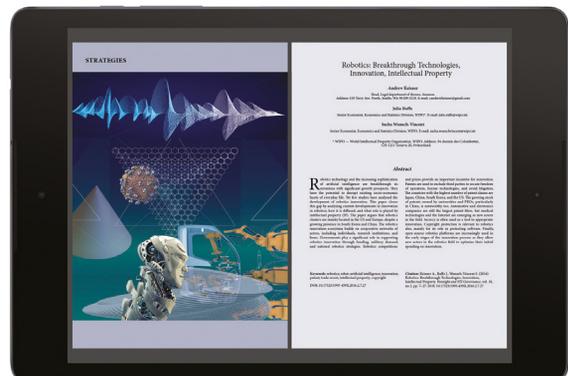
- Тематический блок «Предпринимательство: контексты и горизонты»
- Пределы профессиональной применимости генеративного ИИ
- Оценка готовности аэрокосмического сектора к Индустрии 4.0





# ФОРСАЙТ

НА МОБИЛЬНЫХ  
ПЛАТФОРМАХ



## РЕЙТИНГ ЖУРНАЛА

по импакт-фактору  
в Российском индексе  
научного цитирования (2023)

- Науковедение 1
- Организация и управление 1
- Экономика 2

В соответствии с решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ журнал «Форсайт» включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по направлению «Экономика»

*Протокол заседания президиума ВАК  
№ 6/6 от 19 февраля 2010 г.*

## ПОДПИСКА

Объединенный каталог  
«Пресса России»  
**80690**

Журнал входит  
в 1-й квартиль (Q1)  
рейтинга Scopus Cite Score  
по направлениям:

- History and Philosophy of Science
- Social Sciences (miscellaneous)

«Форсайт» вошел в число победителей открытого конкурса Министерства образования и науки РФ по государственной поддержке программ развития и продвижению российских научных журналов в международное научно-информационное пространство

По итогам экспертизы большого числа российских научных журналов, проведенной компанией Macmillan Science Communication (UK), «Форсайт» вошел в тройку наиболее перспективных изданий

## ИНДЕКСИРОВАНИЕ

WEB OF SCIENCE™  
CORE COLLECTION  
EMERGING SOURCES  
CITATION INDEX

SCOPUS™

中国知识基础设施工  
PKI • 中国知网

RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX  
WEB OF SCIENCE

EBSCO Academic Search Premier

DOAJ ProQuest

OAJI.net RePEc

ECONSTOR

ULRICHSWEB™  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

GENAMICS™ JOURNALSEEK

eLIBRARY.RU ICI WORLD JOURNALS

CYBERLENINKA ERIH PLUS  
ERIH PLUS REFERENCE BULK FOR THE HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES

DRJI SHERPA ROMEO

## ИЗДАНИЯ ИСИЭЗ

Аналитические  
доклады



Статистические сборники



С этими и другими изданиями можно  
ознакомиться в интернете или  
приобрести в книжных магазинах



**Главный редактор** Леонид Гохберг (НИУ ВШЭ)

**Заместители главного редактора**

Манлио дель Джудиче (Link Campus Rome, Италия)

Дирк Майсснер (НИУ ВШЭ)

Александр Соколов (НИУ ВШЭ)

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

Николас Вонортас (Университет Джорджа Вашингтона, США)

Фред Голт (Маастрихтский университет, Нидерланды, и Технологический университет Тсване, ЮАР)

Тугрул Дайм (Портлендский государственный университет, США)

Люк Джорджиу (Университет Манчестера, Великобритания)

Алина Зоргнер (Университет Джона Кэбота, Италия, и Кильский институт мировой экономики, Германия)

Криштиану Каньин (Европейский фонд профессионального развития, Италия)

Элиас Караяннис (Университет Джорджа Вашингтона, США)

Майкл Кинэн (ОЭСР, Франция)

Татьяна Кузнецова (НИУ ВШЭ)

Ярослав Кузьминов (НИУ ВШЭ)

Джонатан Кэлоф (Университет Оттавы, Канада, и НИУ ВШЭ)

Кэрол Леонард (Оксфордский университет, Великобритания)

Кеун Ли (Сеульский национальный университет, Корея, и НИУ ВШЭ)

Йен Майлс (Университет Манчестера, Великобритания)

Сандро Мендонса (ANACOM, Португалия)

Ронпин Му (Институт политики и управления, Китайская академия наук)

Вольфганг Полт (Университет прикладных наук Йоаннеум, Австрия)

Озчан Саритас (Рочестерский технологический институт в Дубаи, ОАЭ, и НИУ ВШЭ)

Марио Сервантес (ОЭСР, Франция)

Томас Тернер (НИУ ВШЭ)

Анджела Уилкинсон (Всемирный энергетический совет и Оксфордский университет, Великобритания)

Фред Филлипс (Университет Нью-Мексико и Университет штата Нью-Йорк в Стоуни-Брук, США)

Тед Фуллер (Университет Линкольна, Великобритания)

Аттила Хаваш (Институт экономики, Венгерская академия наук)

Карел Хагеман (Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии, Бельгия)

Александр Чепуренко (НИУ ВШЭ)

Клаус Шух (Центр социальных инноваций, Австрия)

Чарльз Эдквист (Университет Лунда, Швеция)

**РЕДАКЦИЯ**

**Ответственный редактор**

Марина Бойкова

**Менеджер по развитию**

Наталья Гавриличева

**Литературные редакторы**

Яков Охонько, Кейтлин Монтгомери

**Корректор**

Елизавета Полукеева

**Художник**

Марина Бойкова

**Верстка**

Михаил Салазкин

**Учредитель**

Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»

**Свидетельство о регистрации**

ПИ № ФС 77-68124 от 27.12.2016 г.

**Тираж** 250 экз.

**Заказ** 0000

Отпечатано в ООО «Фотоэксперт», 109316, Москва,  
Волгоградский проспект, д. 42

© Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», 2007–2024

# FORESIGHT AND STI GOVERNANCE

*Foresight and STI Governance* (formerly *Foresight-Russia*) — an international journal established by the National Research University Higher School of Economics (HSE) and administered by the HSE Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge (ISSEK), located in Moscow, Russia. The mission of the journal is to support the creation of Foresight culture through dissemination of the best national and international practices of future-oriented innovation development. It also provides a framework for discussing S&T trends and policies. Topics covered include:

- Foresight methods
- Results of Foresight studies
- Long-term priorities for social, economic and S&T development
- S&T and innovation trends and indicators
- S&T and innovation policies
- Strategic programmes of innovation development at national, regional, sectoral and corporate levels
- State-of-the-art methods and best practices of S&T analysis and Foresight.

The target audience of the journal comprises research scholars, university professors, policy-makers, businessmen, expert community, post-graduates, undergraduates and others who are interested in S&T and innovation analyses, Foresight and policy issues.

The thematic coverage of the journal makes it a unique title in its field. *Foresight and STI Governance* is published quarterly and distributed in Russia and abroad.

***Foresight and STI Governance* is ranked in the 1st quartile (Q1) of the Scopus Cite Score Rank in the fields:**

- **History and Philosophy of Science** (miscellaneous)
- **Social Sciences** (miscellaneous)

INDEXING AND ABSTRACTING		
 WEB OF SCIENCE™ CORE COLLECTION EMERGING SOURCES CITATION INDEX	 SCOPUS™ 中国知识基础设施工程 CNKI • 中国知网	
 SHERPA/ROMEO	 Directory of Research Journal Indexing	
 ERIH PLUS	 I WORLD OF JOURNALS	
 RePEc	 ProQuest Start here	 ULRICHSWEB™ GLOBAL SERIALS DIRECTORY
 EBSCO Academic Search Premier	 GENAMICS™ JOURNALSEEK	
 ECONSTOR	 eLIBRARY.RU	
 OAJ .net Open Academic Journals Index	 DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS	

National Research University  
Higher School of Economics



## Editor-in-Chief

Leonid Gokhberg, First Vice-Rector, HSE, and Director, ISSEK, HSE, Russian Federation

## Assistant Editors

Manlio del Giudice (Link Campus Rome, Italy)

Dirk Meissner, HSE, Russian Federation

Alexander Sokolov, HSE, Russian Federation

## EDITORIAL BOARD

Cristiano Cagnin, European Training Foundation, Italy

Jonathan Calof, University of Ottawa, Canada, and HSE, Russian Federation

Elias Carayannis, George Washington University, United States

Mario Cervantes, OECD

Alexander Chepurenko, HSE, Russian Federation

Tugrul Daim, Portland State University, United States

Charles Edquist, Lund University, Sweden

Ted Fuller, University of Lincoln, United Kingdom

Fred Gault, Maastricht University, Netherlands, and Tshwane University of Technology, South Africa

Luke Georghiou, University of Manchester, United Kingdom

Karel Haegeman, EU Joint Research Centre, Belgium

Attila Havas, Hungarian Academy of Sciences, Hungary

Michael Keenan, OECD, France

Yaroslav Kuzminov, HSE, Russian Federation

Tatiana Kuznetsova, HSE, Russian Federation

Keun Lee, Seoul National University, Korea, and HSE, Russian Federation

Carol S. Leonard, University of Oxford, United Kingdom

Sandro Mendonca, ANACOM, Portugal

Ian Miles, University of Manchester, United Kingdom

Rongping Mu, Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences, China

Fred Phillips, University of New Mexico and Stony Brook University – State University of New York, United States

Wolfgang Polt, Joanneum Research, Austria

Ozcan Saritas, Rochester Institute of Technology Dubai, United Arab Emirates, and HSE, Russian Federation

Klaus Schuch, Centre for Social Innovation, Austria

Alina Sorgner, John Cabot University, Italy, and Kiel Institute for the World Economy, Germany

Thomas Thurner, HSE, Russian Federation

Nicholas Vonortas, George Washington University, United States

Angela Wilkinson, World Energy Council and University of Oxford, United Kingdom

## EDITORIAL OFFICE

### Operation Management

Marina Boykova

### Development Management

Natalia Gavrilicheva

### Literary Editing

Yakov Okhonko, Caitlin Montgomery

### Proofreading

Elizaveta Polukeeva

### Design

Marina Boykova

### Layout

Mikhail Salazkin

Address: National Research University Higher School of Economics  
20 Myasnitskaya str., 101000 Moscow, Russia  
Tel: +7 (495) 621-40-38 E-mail: foresight-journal@hse.ru  
Web: <https://foresight-journal.hse.ru/en/>

# СОДЕРЖАНИЕ

Т. 18. № 4

## ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО – КОНТЕКСТЫ И ГОРИЗОНТЫ

Введение к специальному блоку  
«Предпринимательство – контексты  
и горизонты»  
*Александр Чепуренко (приглашенный редактор)* 6

Предпринимательство в Центральной  
Европе в постпандемийный период:  
устойчивость к кризису  
*Ондřej Двулеты* 8

Экосистема цифрового  
предпринимательства в странах  
Центральной и Восточной Европы  
*Ласло Щерб, Энико Циглер, Гергей Золтан Хорват* 18

Контекстуализация идеи  
предпринимательского университета:  
структура для осмысления?  
*Ольга Белоусова, Аард Грун, Анастасия  
Сутормина* 33

Предпринимательство в России:  
систематический обзор отечественных  
публикаций  
*Екатерина Козаченко, Александр Чепуренко,  
Галина Широкова* 51

## ИННОВАЦИИ

Потенциал генеративного  
искусственного интеллекта для решения  
профессиональных задач  
*Ярослав Кузьминов, Екатерина Кручинская* 67

Модель технологической зрелости для  
оценки готовности аэрокосмического  
сектора к Индустрии 4.0  
*Бруна Антунеш де Оливейра, Франсиско  
Криштовало Лоуренсу де Мело* 77

# CONTENTS

Vol. 18. No. 4

## ENTREPRENEURSHIP – CONTEXTS AND HORIZONS

Introduction to the Special Section  
“Entrepreneurship: Contexts  
and Horizons”  
*Alexander Chepurenko (Guest Editor)* 6

Entrepreneurship in Central Europe  
after COVID-19: Resilience  
amid a Crisis  
*Ondřej Dvouletý* 8

The Digital Entrepreneurship  
Ecosystem in the Central Eastern  
European Countries  
*László Szerb, Enikő Czigler, Gergely Zoltán Horváth* 18

Contextualizing the Notion of an  
Entrepreneurial University: A Reflective  
Framework  
*Olga Belousova, Aard Groen,  
Anastasia Sutormina* 33

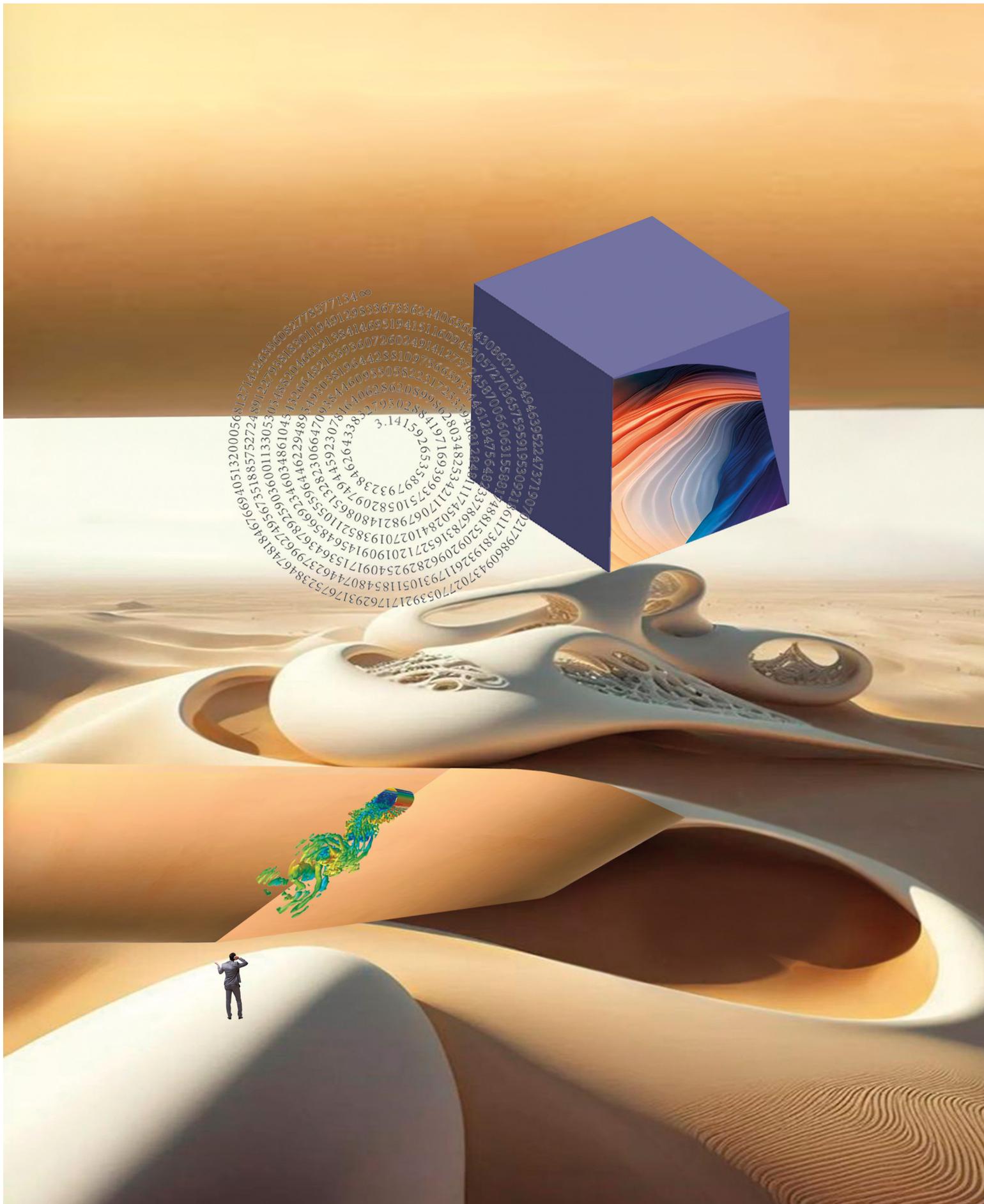
Entrepreneurship in Russia:  
A Systematic Overview of Domestic  
Publications  
*Ekaterina Kozachenko, Alexander Chepurenko,  
Galina Shirokova* 51

## INNOVATION

The Evaluation of GenAI Capabilities  
to Implement Professional Tasks  
*Yaroslav Kouzminov, Ekaterina Kruchinskaia* 67

Applying the Industry 4.0  
Maturity Models to the Aerospace Sector  
*Bruna Antunes de Oliveira, Francisco Crištovao  
Laurence de Melo* 77

# ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО – КОНТЕКСТЫ И ГОРИЗОНТЫ



# Введение к специальному разделу «Предпринимательство — контексты и горизонты»

Александр Чепуренко (приглашенный редактор)

Профессор, Департамент социологии, Факультет социальных наук, [achepurenko@hse.ru](mailto:achepurenko@hse.ru)

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101990, Москва, Мясницкая ул., 20

В этом специальном разделе журнала переосмысливаются некоторые современные тенденции в области предпринимательства и посвященной данной тематике литературы. Рассматривается также ряд вызовов, существенно изменивших социально-экономический контекст предпринимательства во всем мире и, как следствие, сформировавших новую повестку научных исследований.

Начало 2020-х гг. ознаменовалось вспышкой пандемии COVID-19, в ответ на которую правительства приняли ряд драматичных мер, в частности ввели различные ограничения и запреты на многие виды бизнеса. Однако для некоторых предпринимателей установленные барьеры стали стимулом к поиску новых ниш и возможностей. Насколько значительным оказался совокупный эффект пандемии в отношении предпринимательства?

В открывающей раздел журнала статье Ондржея Двудеты (Ondřej Dvouletý) на основе имеющихся статистических данных показано, что в странах Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ) — в Чехии, Венгрии, Польше и Словакии, предпринимательство после COVID-19 быстро восстанавливается и значимых признаков спада не наблюдается. По данным Евростата, большинство соответствующих показателей даже выросли по сравнению с допандемийным периодом. Более того, в некоторых отраслях COVID-19 стимулировал рост, прежде всего в сфере информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Возможной причиной стала необходимость «переключения» экономической и социальной жизни в онлайн-режим. По мнению автора, внешние шоки следует рассматривать не только как «черных лебедей», но и как источник новых предпринимательских возможностей.

В частности, пандемия стимулировала использование цифровых процессов и технологий в компаниях. Это центральный момент статьи Ласло Щерба (László Szerb), Энико Циглера (Enikő Czígler) и Гергея Золта-

на Хорвата (Gergely Zoltán Horváth). В ее основе лежит методология расчета Индекса экосистемы цифрового предпринимательства (ЭЦП) (Szerb et al., 2021). Авторы сравнивают уровень развития экосистем цифрового предпринимательства в бывших социалистических странах ЦВЕ. Отмечается возможная роль социалистического наследия в цифровизации предпринимательской деятельности в странах с переходной экономикой. Анализ имеющихся данных показал, что в целом европейские государства занимают достойные позиции среди 170 обследованных экономик.

Однако страны ЦВЕ не являются лидерами в данной области. По уровню развития ЭЦП они близки к группе государств Южной Европы. Более того, бывшие советские республики и не входящие в ЕС балканские страны близки друг к другу по данному показателю. В качестве кейса более детально рассмотрен профиль ЭЦП России. Расчеты, выполненные по четырём субиндексам, 12 направлениям и 24 переменным, отражают скромные позиции страны в отношении развития ЭЦП.

В целом, на основе анализа по бывшим социалистическим странам ЦВЕ авторы пришли к выводу, что значительный разброс значений индекса ЭЦП объясняется скорее экономическими тенденциями последних лет, чем наследием социалистической экономики. Таким образом, спустя более 30 лет после начала системных преобразований, при оценке уровня развития и эффективности экосистем предпринимательства рассматриваемых стран следует учитывать только особенности их переходного периода и институциональные ловушки соответствующих траекторий развития.

Необходимым аспектом цифровизации предпринимательства и создания новых инновационных компаний во всех случаях являются участие университетов и инновационная деятельность последних. Этим вопросам посвящена статья Ольги Белоусовой, Аарда Груна (Aard Groen) и Анастасии Суторминой. В ее фо-

кусе находится ключевой аспект предпринимательского университета — академическое предпринимательство. Его развитие является длительным процессом и предполагает серьезные перемены. Анализируются три основные характеристики университетского предпринимательства — содержание, процесс и контекст с учетом таких параметров, как предварительное планирование, осмысление, инклюзивность и реагирование. Приводятся примеры академического предпринимательства в различных институциональных контекстах и с участием многих субъектов, обсуждаются перспективы дальнейших исследований рассматриваемого феномена. По мнению авторов, предпринимательский путь каждого университета уникален, поскольку реализуется в различных внутренних и внешних контекстах, следовательно, предложить универсальный способ развития академического предпринимательства невозможно. Каждому университету необходимо разрабатывать и реализовывать собственную предпринимательскую стратегию.

Последняя статья раздела, подготовленная Екатериной Козаченко, Александром Чепуренко и Галиной Широковой, посвящена системному анализу исследо-

ваний предпринимательства в России за последние 30 лет. Представлен обзор публикаций о российском предпринимательстве в ведущих российских академических журналах в 1991–2023 гг. Выявлены достижения и пробелы российских исследований и методологические вопросы, которые предстоит решать. Указаны наиболее популярные темы, важнейшие результаты теоретического осмысления предпринимательства в России, а также ряд недостатков и противоречий исследовательских программ и эмпирических методов по сравнению с современными публикациями в международных журналах. На основе полученных выводов авторы предлагают использовать для изучения российского предпринимательства «двойной смешанный подход», т. е. в ходе анализа системных изменений учитывать соответствующий макро-, мезо- и микроконтекст и его динамику во времени. Предлагается переосмыслить стандартные определения и концепты теории предпринимательства с учетом российского контекста, а также разрабатывать новые теории среднего уровня на основе исследования уникальных феноменов и институтов российской бизнес-среды.

# Предпринимательство в Центральной Европе в постпандемийный период: устойчивость к кризису

Ондржей Двудеты

Доцент, odvoulety@unyp.cz

Школа бизнеса Нью-Йоркского университета в Праге (School of Business, University of New York in Prague),  
Чехия, Londýnská 41, 120 00 Prague 2, Czech Republic

## Аннотация

В статье на материале динамики предпринимательства в Чехии, Венгрии, Польше и Словакии исследуется влияние пандемии COVID-19 на деловой климат Центральной Европы. Анализ опирается на данные Евростата за три года с момента начала коронакризиса, включая индикаторы индивидуального предпринимательства и структурную бизнес-статистику. Статистическое тестирование и многомерные регрессионные модели выявили рост показателей предпринимательской активности

в сравнении с допандемийным уровнем, за некоторыми исключениями. Наибольший подъем отмечен в информационно-коммуникационных секторах, что обусловлено переходом экономической и социальной жизни в онлайн. Коронакризис продемонстрировал стимулирующий эффект внешних шоков для освоения новых бизнес-возможностей и развития предпринимательства. Показано, что пандемия ускорила внедрение предпринимателями цифровых процессов и технологий.

**Ключевые слова:** предпринимательская деятельность; предпринимательство; глобальная пандемия; COVID-19; сравнительный анализ; «черные лебеди»; устойчивость

**Цитирование:** Dvouletý O. (2024) Entrepreneurship in Central Europe after COVID-19: Resilience amid a Crisis. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 8–17. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.8.17

# Entrepreneurship in Central Europe after COVID-19: Resilience amid a Crisis

Ondřej Dvouletý

Associate Professor, odvoulety@unyp.cz

School of Business, University of New York in Prague, Londýnská 41, 120 00 Prague 2, Czech Republic

## Abstract

This article aims to provide insights into the development of entrepreneurial activity in selected Central European countries, formerly transition economies, after the global COVID-19 pandemic. The objective of the study is to understand whether and how the pandemic reshaped the structure of entrepreneurship in the Czech Republic, Hungary, Poland, and Slovakia. Data from Eurostat, covering both individual-level activity and structural business statistics, were used to determine the answer three years after the start of the COVID-19 crisis. The results from statistical testing and multivariate regression models provide straightforward answers. In the vast majority of the studied indicators, entrepreneurial activity

has even increased compared to the pre-pandemic values, with a few exceptions such as employer entrepreneurship, where the results were not statistically conclusive. From the perspective of structural business statistics, we observe the highest increase in information and communication sectors of the studied economies, which might be associated with the need to shift economic and social activities online. The article demonstrates, using the example of the COVID-19 crisis, that even external shocks can boost the exploitation of new business opportunities and entrepreneurial development. In particular, it is argued that the pandemic has sped up the entrepreneurs' adoption of digital processes and agendas.

**Keywords:** entrepreneurial activity; entrepreneurship; global pandemic; COVID-19; comparative analysis; Black Swan events; resilience

**Citation:** Dvouletý O. (2024) Entrepreneurship in Central Europe after COVID-19: Resilience amid a Crisis. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 8–17. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.8.17

Пандемия COVID-19, охватившая мир в 2020 г., трансформировала все аспекты человеческого взаимодействия. Она потребовала социального дистанцирования и внедрения технологических инноваций для удаленной работы и ведения бизнеса. Предприниматели и компании вынуждены были адаптироваться к масштабным переменам, а правительства — мобилизовать ресурсы для поддержки экономической активности, предотвращения значительных убытков и роста безработицы в кризисный период. С начала пандемии ученые публиковали данные о различных инициативах и мерах государственной политики, распространяя передовой опыт смягчения последствий коронакризиса (Apostolopoulos et al., 2021; Cirera et al., 2021; Kuckertz, Brändle, 2022; Brändle et al., 2023; Schött et al., 2024). Ситуация требовала от международных организаций оперативной и динамичной реакции, в частности Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) создала единую базу данных исследований COVID-19, аккумулировавшую значительный объем знаний путем индексирования всего массива актуальных публикаций по теме.

Кризис стал тестом на устойчивость предпринимательского мышления владельцев компаний и индивидуальных предпринимателей (ИП), их гибкость и способность оперативно находить решения по спасению и поддержке бизнеса. Не сумевшие адаптироваться вынуждены были приостановить или прекратить свою деятельность, а для справившихся с вызовами пандемии открылись новые или расширились существующие ниши (Davidsson et al., 2021; Liñán, Jaén, 2022; Muzaffar, 2023). Тем не менее вопрос о влиянии факторов «притяжения и выталкивания» (*pull and push factors*) на масштаб и структуру предпринимательства в целом, а также о макроэкономическом эффекте пандемии на общее развитие деловой среды остается открытым и образует очевидную исследовательскую лауну.

Цель настоящей статьи состоит в анализе масштаба и структуры предпринимательской деятельности в Чехии, Венгрии, Польше и Словакии за трехлетний период после начала пандемии COVID-19. Контекст исследуемых стран определяется их общей посткоммунистической историей, открытой рыночной экономикой, небольшими размерами, членством в Европейском Союзе (ЕС) и Вышеградской группе. В отличие от других членов ЕС, после слома политической системы в начале 1990-х гг. эти страны создавали рыночные институты с нуля, что обусловило некоторое отставание от развитых западных экономик. Оно проявляется в структурных условиях ведения бизнеса и формировании экосистемы, определяющей качество деловой среды, предпринимательской активности и ее вклад в экономическое развитие (Bruothová, Hurný, 2016; Sacio-Szymańska et al., 2016; Dvouletý, Orel, 2020; Jabłońska, Fila, 2021; Csákné Filep et al., 2023).

По Индексу глобальной конкурентоспособности 2019 года (World Economic Forum, 2019) Чехия удерживает лидерство в Вышеградской группе (Вышеградский альянс, V4), занимая 32-е место из 140 стран с 2%-ными среднегодовыми темпами роста ВВП за 10 лет. За ней сле-

дуют Польша (27-е место, рост ВВП — 3.1%), Словакия (42-е место, 2.8%) и Венгрия (47-е место, 2.1%). Структурные различия экономик проявляются в доле отраслей в создании добавленной стоимости (OECD, 2020) с превалированием во всех странах сектора услуг: Словакии (68.1% в 2019 г.), Венгрии (66.6%), Польши (64.9% в 2018 г.) и Чехии (63.0%), при этом последняя обладает наиболее развитой промышленностью в группе.

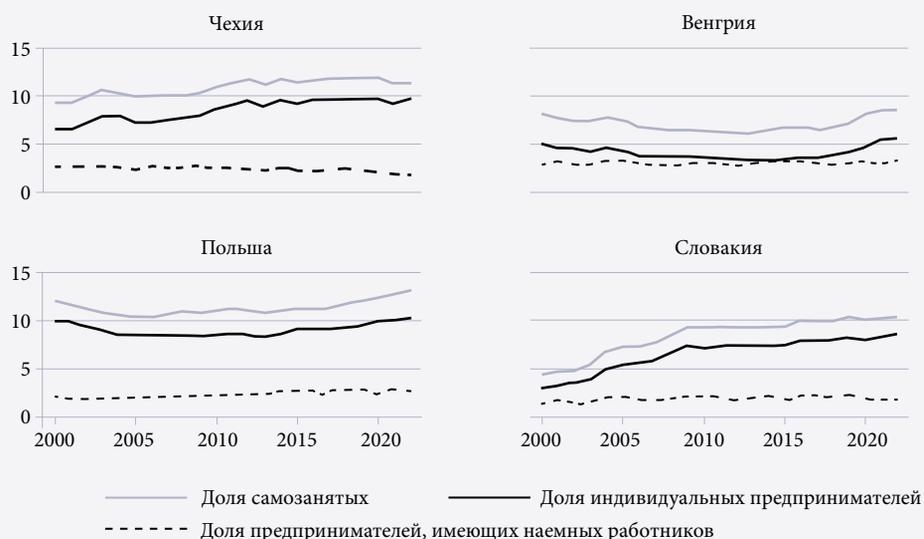
Анализ официальных данных о samozанятости и структурной бизнес-статистике (СБС) Евростата углубил понимание вклада пандемии в развитие предпринимательства. Применение широкого спектра показателей позволило статистически и эконометрически сопоставить ситуацию и тенденции в изучаемых странах до и после коронакризиса и получить общую картину последствий пандемии COVID-19 для отдельных государств Центральной Европы и региона в целом (Urbanovics et al., 2021; Коса, 2022; Blažková et al., 2023). Полученные результаты помогут политикам оценить эффективность реализуемых мер поддержки и использования ресурсов во время кризиса, а методология исследования может стимулировать появление новых работ по оценке эффектов пандемии и перспектив развития предпринимательства в регионе.

## Данные

Статья фокусируется на четырех небольших странах Центральной Европы с «постпереходными» экономиками, входящих в Вышеградскую группу: Чехии, Венгрии, Польше и Словакии. Предыдущие исследования предпринимательского контекста в этих посткоммунистических странах выявили препятствия и барьеры доступности данных, затрудняющие изучение темы. Особенно заметные пробелы отмечаются в исследованиях Global Entrepreneurship Monitor для некоторых стран (например, Чехии) и неоднородности правовых форм предпринимательских субъектов (Holienska et al., 2017; Zygmunt, 2018; Meyer, Meyer, 2019; Gubik, Farkas, 2019; Dvouletý, Orel, 2020).

Выбор адекватных показателей и нехватка данных стали основными ограничениями для настоящего исследования, основанного на гармонизированной статистике Евростата (Eurostat, 2023a, 2023b, 2023c, 2023d). Для получения целостной картины развития предпринимательства после пандемии применялись несколько показателей, преимущественно из «Обследования рабочей силы Европейского Союза» (OPC ЕС) (Eurostat, 2023a, 2023b). Они характеризуют присутствие на рынке труда различных категорий граждан — samozанятых, ИП и предпринимателей с наемными работниками, — выраженное в долях экономически активного населения (15–64 лет) (Dvouletý, Orel, 2020; Audretsch, Belitski, 2021), что позволило оценить уровень высококачественного предпринимательства (Urbano et al., 2017). Также использовались данные СБС Евростата (Eurostat, 2023c, 2023d) о количестве зарегистрированных субъектов предпринимательской деятельности в отдельных секторах (Henrekson, Sanandaji, 2020). Однако, несмотря на все усилия Евростата по гармонизации данных,

Рис. 1. Динамика предпринимательства в изучаемых странах



Источник: расчеты автора на основе данных Евростата (Eurostat, 2023a; 2023b) с помощью программного приложения STATA 14.

сохраняются структурные разрывы в определении некоторых показателей на основе NACE 2020, из-за чего интегральные индикаторы экономик в целом оказались несопоставимыми и анализ ограничился отраслями с неизменной методологией расчета числа предприятий.

В силу описанных причин исследование опиралось на данные ОРС ЕС за 2000–2022 гг. и СБС — за 2008–2022 гг. Динамика показателей ОРС ЕС для четырех экономик представлена на рис. 1. В допандемийный период наблюдалась общая для большинства стран тенденция к росту уровня самозанятости и ИП. Относительно стабильной оставалась доля предпринимателей с наемными работниками, т.е. имеющих как минимум одного человека в штате помимо себя (Burke et al., 2018). Отсчет пандемии коронавируса ведется с момента объявления ВОЗ глобальной эпидемии 11 марта 2020 г.<sup>1</sup>

В табл. 1 представлены средние значения полученных показателей. На протяжении исследуемого периода доля предпринимателей сохранялась на уровне около 9.4%; из них 2.4% имели наемных работников, а 7.4% составляли ИП и самозанятые. Эти данные согласуются с результатами новейших исследований, отмечающих превалирование последних двух категорий предпринимателей на континенте в целом (van Stel, van der Zwan, 2020; Cieřlik, Van Stel, 2023).

Далее приведена динамика числа действующих предприятий в ключевых отраслях (оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов; услуги размещения и питания; транспорт и складирование; промышленное производство; услуги управления и поддержки; информация и связь). Для наглядности динамика каждой страны представлена отдельно

Табл. 1. Сводная статистика переменных, характеризующих предпринимательскую деятельность

Переменная/показатель	Среднее	Медиана	Мин.	Макс.	Число наблюдений
Доля самозанятых	9.4	9.9	4.4	13.1	92
Доля индивидуальных предпринимателей	7.0	7.8	2.9	10.4	92
Доля предпринимателей, имеющих наемных работников	2.4	2.4	1.3	3.3	92
Оптовая и розничная торговля, ремонт автомобилей и мотоциклов	248,177	178,516	23,697	579,582	60
Услуги размещения и питания	41,615	41,093	2,446	78,343	60
Транспортные и складские услуги	60,797	38,525	553	174,666	60
Промышленное производство	122,787	118,128	8,044	244,319	60
Услуги управления и поддержки	44,272	39,176	3,949	101,162	60
Информация и связь	50,378	37,531	935	193,213	60

Источник: расчеты автора на основе данных Евростата (Eurostat, 2023a; 2023b; 2023c; 2023d) с помощью программного приложения STATA 14.

<sup>1</sup> <https://search.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/#>, дата обращения 18.05.2024.

Табл. 2. Панельный регрессионный анализ

Номер модели, независимые/зависимые переменные	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Пандемия COVID-19	0.932 <sup>+</sup> (0.504)	1.091 <sup>**</sup> (0.410)	-0.158 (0.105)	6762.8 (10694.0)	7083.8 <sup>+</sup> (4035.1)	10791.5 <sup>**</sup> (4173.5)	17466.3 <sup>*</sup> (8320.5)	18249.5 <sup>***</sup> (3139.8)	32541.8 <sup>*</sup> (15549.8)
Венгрия	-4.109 <sup>***</sup> (0.458)	-5.055 <sup>***</sup> (0.381)	0.946 <sup>***</sup> (0.0897)	-87208.3 <sup>***</sup> (4793.9)	-27025.2 <sup>***</sup> (1719.5)	-6095.7 <sup>*</sup> (2761.0)	-124754.0 <sup>***</sup> (3597.1)	17079.5 <sup>***</sup> (2412.6)	-3002.3 (5771.4)
Польша	0.520 (0.378)	-0.0532 (0.298)	0.574 <sup>***</sup> (0.0930)	304543.8 <sup>***</sup> (7668.3)	11036.7 <sup>***</sup> (3121.2)	127140 <sup>***</sup> (2991.7)	52305.7 <sup>***</sup> (6147.7)	55235.2 <sup>***</sup> (2457.2)	89067.8 <sup>***</sup> (11264.5)
Словакия	-1.601 <sup>***</sup> (0.355)	-1.461 <sup>***</sup> (0.284)	-0.140 <sup>+</sup> (0.0775)	-121050.3 <sup>***</sup> (5338.8)	-39697.7 <sup>***</sup> (1842.4)	-19485.2 <sup>**</sup> (2034.5)	-100063.8 <sup>***</sup> (3388.4)	6641.8 <sup>**</sup> (2083.3)	-27162.5 <sup>***</sup> (6653.8)
Константа	11.27 <sup>***</sup> (0.443)	9.134 <sup>***</sup> (0.371)	2.135 <sup>***</sup> (0.0850)	219045.7 <sup>***</sup> (9765.0)	54808.3 <sup>***</sup> (3436.7)	35842.0 <sup>***</sup> (3374.6)	167633.8 <sup>***</sup> (7928.1)	26410.1 <sup>***</sup> (3297.2)	39307.2 <sup>***</sup> (9268.7)
R <sup>2</sup>	0.952	0.974	0.961	0.998	0.981	0.997	0.994	0.989	0.950
Информационный критерий Акаике	43.68	34.72	-30.22	515.4	467.7	475.0	500.6	458.0	530.4
Байесовский информационный критерий	54.29	45.32	-19.62	526.0	478.3	485.6	511.2	468.6	541.0

Номер модели, независимые переменные: (1) – Доля самозанятых; (2) – Доля индивидуальных предпринимателей; (3) – Доля предпринимателей, имеющих наемных работников; (4) – Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов; (5) – Услуги размещения и питания; (6) – Транспортные и складские услуги; (7) – Промышленное производство; (8) – Услуги управления и поддержки; (9) – Информация и связь.

Примечания: в скобках указана робастная стандартная ошибка, статистическая значимость указана следующим образом: + p < 0.10, \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001. Учитываются фиктивные переменные года (Year Dummies). Число наблюдений = 24. Prob. > chi2 = 0. Референтная группа стран – Чехия.

Источник: расчеты автора на основе данных Евростата (Eurostat, 2023a; 2023b; 2023c; 2023d) с помощью программного приложения STATA 14.

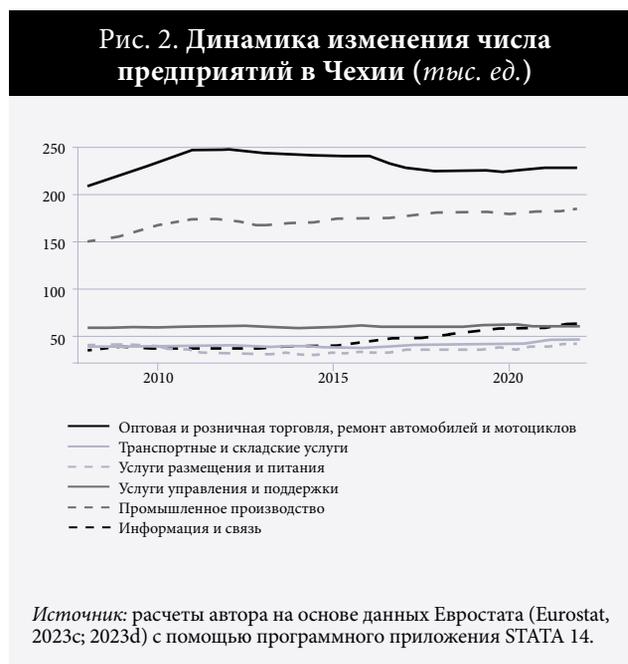
(рис. 2–5); средние значения показателей даны в табл. 1. Примечателен рост сектора информации и связи, обусловленный всплеском спроса на инновационные решения в сфере удаленных покупок и работы в условиях изоляции (Storr et al., 2021; Sánchez-Vergara et al., 2023). Примечательно, что после 2020 г. существенного снижения показателей не произошло: вопреки ожиданиям масштабной ликвидации предприятий в наиболее пострадавших от ограничений секторах (Dvouletý et al., 2021; Gerwe, 2021), таких как услуги размещения и питания, графики этого не подтверждают. В статистико-аналитическом разделе далее предложено описание эмпирического подхода и полученных результатов.

## Анализ и результаты

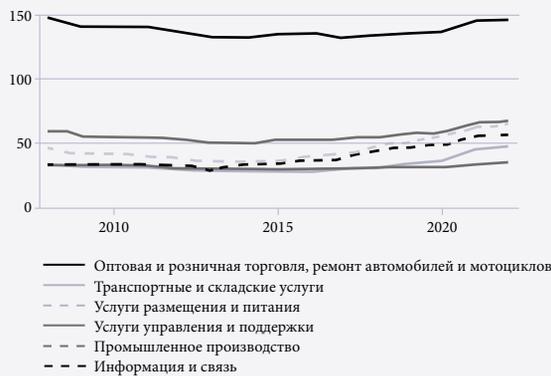
Дальнейшие расчеты базируются на двух методологических подходах. Первый включает панельный регрессионный анализ с применением модели наименьших квадратов фиктивных переменных (LSDV) (Kiviet, 1995), учитывающей гетерогенность по времени и странам. Акцент сделан на переменной «Пандемия COVID-19», контролирующей период 2020–2022 гг. Эта модель оценивает общий эффект пандемии на предпринимательскую активность во всех изучаемых странах. Второй этап предполагает парные тесты для каждой страны, выявляющие различия между трехлетними периодами до пандемии (2017–2019 гг.) и во время нее (2020–2022 гг.).

Результаты эконометрического моделирования представлены в табл. 2. Хи-квадрат-тестирование подтверждает статистическую значимость всех моделей (1–9) с учетом всех переменных из табл. 2. Выявлены статистически фиксируемые различия между показателями рассматриваемых стран, доказывающие целесообразность

их углубленного анализа. Общий эффект коронакризиса на предпринимательство в Центральной Европе оценивается по коэффициенту переменной «Пандемия COVID-19». Совокупная доля самозанятых в постпандемийный период выросла на 0,9% (модель 1), преимущественно за счет ИП (модель 2); доля предпринимателей с наемными работниками изменилась незначительно (модель 3). В секторе торговли существенных изменений не обнаружено (модель 4); в остальных секторах (модели 5–9) все связанные с пандемией коэффициенты демонстрируют положительную и статистически значимую

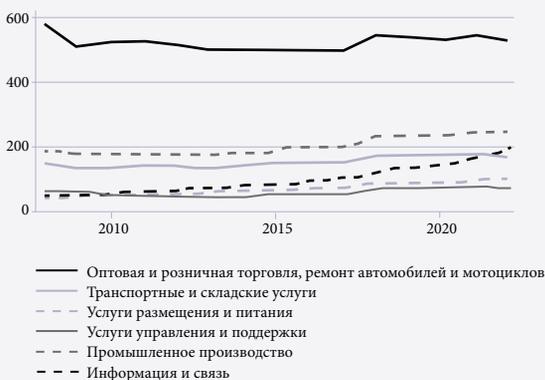


**Рис. 3. Динамика изменения числа предприятий в Венгрии (тыс. ед.)**



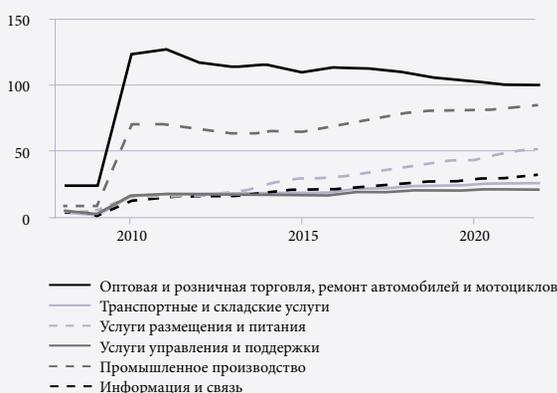
Источник: расчеты автора на основе данных Евростата (Eurostat, 2023c; 2023d) с помощью программного приложения STATA 14.

**Рис. 4. Динамика изменения числа предприятий в Польше (тыс. ед.)**



Источник: расчеты автора на основе данных Евростата (Eurostat, 2023c; 2023d) с помощью программного приложения STATA 14.

**Рис. 5. Динамика изменения числа предприятий в Словакии (тыс. ед.)**



Источник: расчеты автора на основе данных Евростата (Eurostat, 2023a; 2023b; 2023c; 2023d) с помощью программного приложения STATA 14.

динамику, указывающую на рост числа предприятий в сравнении с допандемийным периодом. Наибольший абсолютный прирост (в среднем на 32 541 компанию) зафиксирован в секторе информации и связи.

Несмотря на общую историю и сходную структуру деловой и инновационной активности (Sauka, Cherpurenko, 2017; Zygmunt, 2018; Jabłońska, Fila, 2021; Vokoun, Dvouletý, 2022), эконометрический анализ выявил значительные различия в уровне предпринимательства и числе действующих предприятий между странами Вышеградской группы. Детальное рассмотрение постпандемических различий позволяет проверить, распространяются ли региональные тенденции на отдельные страны.

Результаты парных t-тестов (табл. 3) показывают, что совокупные эконометрические результаты обусловлены преимущественно показателями Венгрии и Польши, соответствующими данным табл. 2. Чехия и Словакия демонстрируют сходство только в показателях СБС, но различаются по самозанятости и ИП. В Чехии отмечено небольшое статистически значимое снижение самозанятости и предпринимательства с наемными работниками. Словакия показывает положительную, но статистически незначимую динамику. Дополнительный анализ подтвердил рост числа предприятий в сфере информации и связи, услуг управления и поддержки во всех изучаемых странах.

**Табл. 3. Результаты парных t-тестов для изучаемых стран**

Переменная/индикатор	Чехия	Венгрия	Польша	Словакия
Доля самозанятых	-0.43*	1.54*	1.00*	0.19
Доля индивидуальных предпринимателей	-0.13	1.50*	0.99*	0.31
Доля предпринимателей, имеющих наемных работников	-0.31*	0.04	0.01	0.01
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	-299.7	8,351.7*	6,044.7	-7,747*
Услуги размещения и питания	218.3	2,588.7*	10,983*	1,095.7*
Транспортные и складские услуги	3,524.3*	12,045*	3,680.3	2,450*
Промышленное производство	2,270.3	5,744.3*	17,888.3	5,434.7*
Услуги управления и поддержки	4,633.3*	13,933.7*	13,285*	10,271.7*
Информация и связь	9,371.7*	10,861.7*	46,512.7*	5,068.7*

Примечания: Парный t-тест выполнялся для каждого показателя отдельно; сравнивались значения за 2017–2019 и 2020–2022 гг. Статистически значимые различия обозначены \*  $p < 0.05$ .

Источник: расчеты авторов на основе данных Евростата (Eurostat, 2023a; 2023b; 2023c; 2023d) с помощью программного приложения STATA 14.

## Заключительные замечания и перспективы дальнейшего развития

Политики и практики опасались негативного влияния COVID-19 на предпринимательскую активность: ожидалось, что правительственные ограничения и снижение мобильности населения приведут к значительному спаду бизнеса и росту числа банкротств. В качестве контрмер многие страны выделили существенные финансовые ресурсы для поддержки операционной деятельности компаний, ввели мораторий на банкротства и запустили инвестиционные программы. Эти действия были направлены на обеспечение ликвидности, достаточной для продолжения работы фирм и сохранения персонала (Ratten, 2020, 2021; Davidsson et al., 2021; Belitski et al., 2022).

Разнообразие государственных антикризисных мер позволяет проследить изменения в характере предпринимательства на макроэкономическом уровне за три года с начала пандемии. Исследование углубляет данную проблематику через рассмотрение центрально-европейского контекста четырех стран Вышеградской группы — Чехии, Венгрии, Польши и Словакии. Их объединяет социалистическое прошлое, связанное с практически полным отсутствием институтов частной собственности, индивидуального предпринимательства и малого бизнеса вплоть до всплеска деловой активности в 1990-е гг. (Dvouletý, 2017; Sauka, Cherpurenko, 2017). Вопрос о влиянии исторического наследия на адаптивность предпринимателей к новым рыночным условиям остается открытым. Также неясно, способствовал ли выход на международные рынки развитию соответствующих навыков, росту устойчивости и общей деловой культуры в регионе. Тем не менее, эти факторы, вероятно, помогли бизнесу оперативно отреагировать на вызовы глобальной пандемии и другие негативные явления.

В одной из ранее опубликованных статей (Davidsson et al., 2021, p. 216) выдвинуто предположение о пандемии COVID-19 как внешнем стимуле (*external enabler*) — «независимом от агента факторе, нарушающем равновесие» и способном, несмотря на негативную природу, принести некоторым предприятиям пользу. Это ярко проявилось в распространении онлайн-инструментов (Zoom, Asana, Kissflow Digital Workplace, GoogleWorkspace) для телеконференций (Pratama, 2020), фитнеса (Castoldi et al., 2023) и цифровых рабочих сред. Данные по Центральной Европе подтверждают этот тезис. Статистика и эмпирический анализ свидетельствуют о росте предпринимательской активности в регионе в сравнении с допандемийным уровнем. Во всех четырех странах этот рост обусловлен увеличением числа предприятий в сфере информации и связи, услуг администрирования и поддержки, что соответствует идее внешнего стимула (Davidsson et al., 2021). Регрессионный анализ выявил рост числа ИП, который может быть связан с популяризацией цифрового кочевничества (*digital nomadism*) — режима работы онлайн, без постоянного работодателя и офиса, через цифровые платформы или соцсети (Sánchez-Vergara et al., 2023; Šimová, 2023). Отсутствие фактических данных о структуре самозанятости требует от европейских статисти-

ческих ведомств учета растущей доли цифровых кочевников (Demaj et al., 2021; Aroles et al., 2023). Вероятно, эта тенденция существенно повлияет на развитие предпринимательства в Центральной Европе.

Нельзя не отметить и неблагоприятное влияние пандемии на бизнес, по меньшей мере временно затронувшей сферы розничной торговли, туризма, гостеприимства, культуры и спорта. Правительственные ограничения привели к закрытию ресторанов и гостиниц, а поддержка работы розничных магазинов потребовала значительных инвестиций (Dvorak et al., 2021; Betzler et al., 2021; Roncak et al., 2023). Тем не менее, на трехлетнем горизонте анализ показал рост числа фирм, предлагающих услуги размещения и питания в регионе (за исключением Чехии). Это не отменяет закрытия отдельных предприятий или переориентации предпринимателей на другие направления деятельности, но совокупные данные свидетельствуют о развитии сегмента в целом. Причины такой динамики требуют дальнейшего изучения, будь то высокая конкуренция, предпринимательская стойкость, общее развитие сектора или эффективность антикризисной политики (Brown et al., 2020; Barbhuiya, Chatterjee, 2023). Продуктивным представляется масштабное микроуровневое исследование с опорой на «Рамочную структуру для оценки политики в отношении предпринимательства и МСП» ОЭСР (OECD, 2023), оценочный показатель качества (EQS) и стратегию «шести шагов». Лишь строгие оценочные обследования позволят выявить наиболее эффективные политические меры поддержки бизнеса в кризисный период. Нельзя игнорировать и последствия пандемии COVID-19, вызвавшие энергетический кризис в регионе, а также обострение ситуации на Украине, что привело к снижению притока туристов, росту числа мигрантов и беженцев (Kříž et al., 2021; Kuckertz et al., 2023).

В недавнем исследовании ОЭСР (OECD, 2022) описаны передовой опыт и ключевые проблемы восстановления туристического сектора. Пандемия негативно повлияла на вклад отрасли в ВВП всех изучаемых стран. Сравнение показателей 2019–2020 гг. демонстрирует снижение: в Словакии — с 2.8% до 1.2%, Чехии — с 2.9% до 1.5%, Венгрии (валовая добавленная стоимость) — с 6.8% до 5.4%, Польше (2018–2020) — с 6.1% до 4.5%. Более свежих сопоставимых данных нет, однако, несмотря на негативный эффект и продолжающееся восстановление, данные до 2022 г. не выявляют драматического спада предпринимательской активности в Центральной Европе. Это позволяет сделать главный вывод: пандемия COVID-19 частично изменила структуру предпринимательства в регионе, усилив тенденции цифровизации и развития информационного общества, а также связанные с ними вызовы, включая феномен искусственного интеллекта. Подобный вывод способствует углублению понимания и расширению практики устойчивого ведения бизнеса в регионе (COWLS et al., 2021). Дальнейшее изучение этих тенденций в контексте бывших посткоммунистических стран остается актуальной и продуктивной задачей, решение которой будет способствовать достижению целей устойчивого развития и внедрению цифровых технологий в рамках политики

ЕС, превращая их в фундаментальные основы ведения бизнеса на континенте.

Применение описанной методологии к мониторингу предпринимательской деятельности и разработка новых подходов к сбору и обобщению статистики может обеспечить лиц, принимающих решения, и другие заинтересованные стороны ценным эмпирическим материалом. Практическое применение передовых методов статистического и эконометрического моделирования в первый год пандемии (Dvouletý, 2021) уже доказало потенциально положительное влияние на предпринимательство; настоящее трехлетнее исследование также подтверждает этот вывод. Полученные результаты подчеркивают значение своевременного прогнозирования колебаний предпринимательского цикла ex-ante, или «наукастинга» (nowcasting — прогнозирование настоящего на основе данных в реальном времени), для поддержки принятия политических решений, хотя такие прогнозы могут расходиться с фактическим развитием событий (ex-post) (Carriero et al., 2020; Barbaglia et al., 2023). Другие исследования, например оценивающие темпы восстановления экономики в разных странах (Foroni et al., 2022), позволяют определить, какие из них лучше справились с последствиями пандемии, а какие понесли более существенный ущерб, замедливший выход из кризиса. Анализ различий в динамике и харак-

тере постпандемийного развития стран Центральной Европы представляется перспективным направлением дальнейших исследований.

Постоянный мониторинг развития предпринимательства остается важнейшей задачей в условиях, когда события — «черные лебеди» меняют глобальную экономическую и внешнеполитическую ситуацию (Yousaf et al., 2022), углубляя разрыв между членами ЕС и Россией, а позиция более широкого круга стран G20, в особенности Китая, остается уклончивой. Изоляция стран ЕС от международной торговли или потеря конкурентоспособности из-за технологического прогресса азиатских экономик, даже в традиционно приоритетных для Европы отраслях, может иметь серьезные социально-экономические последствия (Berger et al., 2022; Vokoun, Dvouletý, 2022). Приоритетными задачами для европейских, в частности центральноевропейских, политиков должны стать:

1. Продвижение инновационных решений в регионе.
2. Критическая оценка отставания регионального бизнес-сообщества от мировых тенденций из-за существующей нормативно-правовой базы.
3. Быстрая адаптация к переменам для развития европейской предпринимательской экосистемы и стимулирования международной торговли между Европой и другими континентами.

## Библиография

- Apostolopoulos N., Ratten V., Petropoulos D., Liargovas P., Anastasopoulou E. (2021) Agri-food sector and entrepreneurship during the COVID-19 crisis: A systematic literature review and research agenda. *Strategic Change*, 30(2), 159–167. <https://doi.org/10.1002/jsc.2400>
- Aroles J., Bonneau C., Bhankaraully S. (2023) Conceptualising “meta-work” in the context of continuous, global mobility: The case of digital nomadism. *Work, Employment and Society*, 37(5), 1261–1278. <https://doi.org/10.1177/09500170211069797>
- Audretsch D.B., Belitski M. (2021) Towards an entrepreneurial ecosystem typology for regional economic development: The role of creative class and entrepreneurship. *Regional Studies*, 55(4), 735–756. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1854711>
- Barbaglia L., Frattarolo L., Onorante L., Pericoli F.M., Ratto M., Pezzoli L.T. (2023) Testing big data in a big crisis: Nowcasting under COVID-19. *International Journal of Forecasting*, 39(4), 1548–1563. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.10.005>
- Barbhuiya M.R., Chatterjee D. (2023) Just Survive or Thrive? Effect of Psychological and Organizational Resilience on Adoption of Innovative Strategies by Hospitality Sector Post Covid-19. *Tourism Planning & Development*, 20(2), 188–211. <https://doi.org/10.1080/21568316.2022.2121312>
- Belitski M., Guenther C., Kritikos A.S., Thurik R. (2022) Economic effects of the COVID-19 pandemic on entrepreneurship and small businesses. *Small Business Economics*, 58, 593–609. <https://doi.org/10.1080/21568316.2022.2121312>
- Berger J., Hesjedal S.H., Hoefnagels J. (2022) *The European Economy in a New World Order*, Berlin: Themis Foresight.
- Betzler D., Loots E., Prokúpek M., Marques L., Grafenauer P. (2021) COVID-19 and the arts and cultural sectors: Investigating countries' contextual factors and early policy measures. *International Journal of Cultural Policy*, 27(6), 796–814. <https://doi.org/10.1080/10286632.2020.1842383>
- Blažková I., Svatošová V., Chmelíková G., Tamáš V., Svobodová E., Grega L., Miškolci S., Piecuch J., Ujj A., Hupková D., Puchala J., Bazsik I., Jancsovszka P., Pércsi K.N., Dobošová L. (2023) The effects of COVID-19 crisis on small family farms: Empirical evidence from Visegrad countries. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)*, 69(9), 366–374. <https://doi.org/10.17221/217/2023-AGRICECON>
- Brändle L., Signer H., Kuckertz A. (2023) Socioeconomic status and entrepreneurial networking responses to the COVID-19 crisis. *Journal of Business Economics*, 93(1), 111–147. <https://doi.org/10.1007/s11573-022-01120-w>
- Brown R., Rocha A., Cowling M. (2020) Financing entrepreneurship in times of crisis: Exploring the impact of COVID-19 on the market for entrepreneurial finance in the United Kingdom. *International Small Business Journal*, 38(5), 380–390. <https://doi.org/10.1177/2F0266242620937464>
- Bruothová M., Hurný F. (2016) Selected characteristics of business environment in Visegrad region. *Central European Journal of Management*, 3(1), 23–35. <https://doi.org/10.5817/CEJM2016-1-3>
- Burke A., Millán J.M., Román C., van Stel A. (2018) Exploring the impact of different types of prior entrepreneurial experience on employer firm performance. *Journal of Business Research*, 90, 107–122. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.004>
- Carriero A., Clark T.E., Marcellino M. (2020) *Nowcasting Tail Risks to Economic Activity with Many Indicators*, Cleveland, OH: Federal Reserve Bank of Cleveland.

- Castoldi R.C., de Ângelo J.C., Pereira T.T., Dias R.M., Negrão F.J. (2023) Relationship between physical exercise and COVID-19 (SARS-CoV-2): Systematic review. *Sport Sciences for Health*, 19(1), 55–67. <https://doi.org/10.1007/s11332-022-01028-6>
- Ciešlik J., van Stel A. (2023) Solo self-employment – Key policy challenges. *Journal of Economic Surveys*, 38(3), 759–792. <https://doi.org/10.1111/joes.12559>
- Cirera X., Cruz M., Davies E., Grover A., Iacovone L., Cordova J.E.L., Medvedev D., Maduko F.O., Nayyar G., Ortega S.R., Torres J. (2021) Policies to Support Businesses through the COVID-19 Shock: A Firm Level Perspective. *The World Bank Research Observer*, 36(1), 41–66. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkab001>
- Cowls J., Tsamados A., Taddeo M., Floridi L. (2021) The AI gambit: Leveraging artificial intelligence to combat climate change — opportunities, challenges, and recommendations. *AI & Society*, 38, 283–307. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01294-x>
- Csákné Filep J., Martyniuk O.A., Wojtyra-Perlejewska M. (2023) The state of family business research in the Visegrád countries. *Journal of Family Business Management*, 14(3), 562–602. <https://doi.org/10.1108/JFBM-04-2023-0057>
- Davidsson P., Recker J., von Briel F. (2021) COVID-19 as External Enabler of entrepreneurship practice and research. *Business Research Quarterly*, 24(3), 214–223. <https://doi.org/10.1177/23409444211008902>
- Demaj E., Hasimja A., Rahimi A. (2021) Digital nomadism as a new flexible working approach: Making Tirana the next European hotspot for digital nomads. In: *The Flexible Workplace* (eds. M. Orel, O. Dvouletý, V. Ratten), Cham: Springer, pp. 231–257. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-62167-4\\_13](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-62167-4_13)
- Dvorak J., Komarkova L., Stehlik L. (2021) The effect of the COVID-19 crisis on the perception of digitisation in the purchasing process: customers and retailers perspective. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 13(4), 628–647. <https://doi.org/10.1108/JEEE-07-2020-0260>
- Dvouletý O. (2017) What is the relationship between entrepreneurship and unemployment in Visegrad countries? *Central European Business Review*, 6(2), 42–53. <http://dx.doi.org/10.18267/j.cebr.179>
- Dvouletý O. (2021) A First Year's Impact of the Pandemic on the Czech Entrepreneurial Activity. *Foresight and STI Governance*, 15(4), 52.
- Dvouletý O., Fernandez De Arroyabe J.C., Mustafa M. (2021) Entrepreneurship during the times of COVID-19 pandemic: Challenges and consequences. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 13(4), 489–496. <http://dx.doi.org/10.1108/JEEE-09-2021-461>
- Dvouletý O., Orel M. (2020) Determinants of solo and employer entrepreneurship in Visegrád countries: findings from the Czech Republic, Hungary, Poland and Slovakia. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 14(3), 447–464. <https://doi.org/10.1108/JEC-04-2020-0052>
- Eurostat (2023a) *Population by sex, age, citizenship and labour status (1 000) [lfsa\_pganws\_\_custom\_8886535]*. <https://data.europa.eu/data/datasets/sgn9cparwul832abajaibq?locale=en>, дата обращения 04.12.2023.
- Eurostat (2023b) *Self-employment by sex, age and occupation (1 000) [lfsa\_esgais\_\_custom\_8886407]*. <https://data.europa.eu/data/datasets/mcnfsen90pcsafjvbjmxq?locale=en>, дата обращения 04.12.2023.
- Eurostat (2023c) *Annual enterprise statistics for special aggregates of activities (NACE Rev. 2) [sbs\_na\_sca\_r2\_\_custom\_9050090]*. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS\\_NA\\_SCA\\_R2/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/SBS_NA_SCA_R2/default/table?lang=en), дата обращения 04.12.2023.
- Eurostat (2023d) *Enterprise statistics by size class and NACE Rev.2 activity (from 2021 onwards) [sbs\_sc\_ovw\_\_custom\_9049940]*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/structural-business-statistics/database>, дата обращения 04.12.2023.
- Froni C., Marcellino M., Stevanovic D. (2022) Forecasting the Covid-19 recession and recovery: Lessons from the financial crisis. *International Journal of Forecasting*, 38(2), 596–612. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2020.12.005>
- Gerwe O. (2021) The Covid-19 pandemic and the accommodation sharing sector: Effects and prospects for recovery. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120733. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120733>
- Gubik A.S., Farkas S. (2019) Entrepreneurial intention in the Visegrad countries. *Danube*, 10(4), 347–368. <https://doi.org/10.2478/danb-2019-0018%0A>
- Henrekson M., Sanandaji T. (2020) Measuring entrepreneurship: Do established metrics capture Schumpeterian entrepreneurship? *Entrepreneurship Theory and Practice*, 44(4), 733–760. <https://doi.org/10.1177/1042258719844500>
- Holienka M., Gál P., Kovačičová Z. (2017) Drivers of student entrepreneurship in Visegrad four countries: Guess evidence. *Central European Business Review*, 6(2), 54–63. <http://dx.doi.org/10.18267/j.cebr.180>
- Jabłońska M., Fila J. (2021) Conditions for Development of Entrepreneurship in Regions of Visegrad Group Countries. *Prague Economic Papers*, 30(4), 470–488. <http://dx.doi.org/10.18267/j.pep.777>
- Kiviet J.F. (1995) On bias, inconsistency, and efficiency of various estimators in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 53–78. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01643-E](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01643-E)
- Koca Z. (2022) Government Responses to COVID-19: A Comparative Analysis of Visegrad Countries. *Central European Public Administration Review*, 20(1), 57–84.
- Kříž Z., Urbanovská J., Brajerčíková S. (2021) Refugees, Energiewende and NATO Deterrence: Limits of German Leadership in Central Europe. *European Security*, 30(1), 137–158. <https://doi.org/10.1080/09662839.2020.1795836>
- Kuckertz A., Brändle L. (2022) Creative reconstruction: A structured literature review of the early empirical research on the COVID-19 crisis and entrepreneurship. *Management Review Quarterly*, 72(2), 281–307. <https://doi.org/10.1007/s11301-021-00221-0>
- Kuckertz A., Bernhard A., Berger E.S., Dvouletý O., Harms R., Jack S., Kibler E. (2023) Scaling the right answers – Creating and maintaining hope through social entrepreneurship in light of humanitarian crises. *Journal of Business Venturing Insights*, 19, e00356. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2022.e00356>
- Liñán F., Jaén I. (2022) The Covid-19 pandemic and entrepreneurship: Some reflections. *International Journal of Emerging Markets*, 17(5), 1165–1174. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-05-2020-0491>
- Meyer N., Meyer D.F. (2019) Examining the impact of entrepreneurial activity on employment and economic growth: The case of the Visegrád countries. *Polish Journal of Management Studies*, 20(1), 277–292. <http://dx.doi.org/10.17512/pjms.2019.20.1.25>
- Muzaffar H. (2023) Pandemic silver lining: How the COVID-19 pandemic helped women to beat the „gender stereotypes pandemic“ in entrepreneurship. *Gender in Management: An International Journal*, 38(1), 76–92. <https://doi.org/10.1108/GM-10-2021-0316>

- OECD (2020) *OECD Economic Surveys*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2022) *OECD Tourism Trends and Policies 2022*, Paris OECD. <https://doi.org/10.1787/20767773>
- OECD (2023) *Framework for the Evaluation of SME and Entrepreneurship Policies and Programmes 2023*, Paris: OECD.
- Pratama H., Azman M.N.A., Kassymova G.K., Duisenbayeva S.S. (2020) The Trend in using online meeting applications for learning during the period of pandemic COVID-19: A literature review. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 1(2), 58–68. <http://dx.doi.org/10.46843/jiecr.v1i2.15>
- Ratten V. (2020) Coronavirus (COVID-19) and entrepreneurship: Changing life and work landscape. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 32(5), 503–516. <https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1790167>
- Ratten V. (2021) Coronavirus (COVID-19) and entrepreneurship: Cultural, lifestyle and societal changes. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 13(4), 747–761. <https://doi.org/10.1108/JEEE-06-2020-0163>
- Roncak M., Scholz P., Linderová I., Masilka D., Hobza V., Vrabcová P. (2023) Positive Impacts of the COVID-19 Pandemic on Czech Hospitality Industry. *e-Review of Tourism Research*, 20(1), 176–201.
- Sacio-Szymańska A., Kononiuk A., Tommei S., Valenta O., Hideg É., Gáspár J. (2016) The future of business in Visegrad region. *European Journal of Futures Research*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.1007/s40309-016-0103-3>
- Sánchez-Vergara J.I., Orel M., Capdevila I. (2023) Home office is the here and now. Digital nomad visa systems and remote work-focused leisure policies. *World Leisure Journal*, 65(2), 236–255. <https://doi.org/10.1080/16078055.2023.2165142>
- Sauka A., Chepurenko A. (eds.) (2017) *Entrepreneurship in transition economies: Diversity, trends, and perspectives*, Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57342-7>
- Schött T., Gerschewski S., Meyer N., Dvouletý O. (2024) Guest Editorial: Entrepreneurship Responses to Disruptions, Crises, and “Black Swans” – A Cross-Country, Comparative Perspective. *European Journal of International Management*, 33(4), 509–520.
- Storr V.H., Haeffele S., Lofthouse J.K., Grube L.E. (2021) Essential or not? Knowledge problems and COVID-19 stay-at-home orders. *Southern Economic Journal*, 87(4), 1229–1249. <https://doi.org/10.1002/soej.12491>
- Šimová T. (2023) A research framework for digital nomadism: A bibliometric study. *World Leisure Journal*, 65(2), 175–191. <https://doi.org/10.1080/16078055.2022.2134200>
- Urbano D., Aparicio S., Guerrero M., Noguera M., Torrent-Sellens J. (2017) Institutional determinants of student employer entrepreneurs at Catalan universities. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 271–282. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.021>
- Urbanovics A., Sasvári P., Teleki B. (2021) Evaluation of the COVID-19 regulations in the Visegrad group. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 15(4), 645–657. <https://doi.org/10.1108/TG-08-2020-0228>
- van Stel A., van der Zwan P. (2020) Analyzing the changing education distributions of solo self-employed workers and employer entrepreneurs in Europe. *Small Business Economics*, 55, 429–445. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00243-9>
- Vokoun M., Dvouletý O. (2022) International, national and sectoral determinants of innovation: evolutionary perspective from the Czech, German, Hungarian and Slovak community innovation survey data. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 1–41 (ahead of print), <https://doi.org/10.1080/13511610.2022.2158309>
- World Economic Forum (2019) *The Global Competitiveness Report 2019*, Geneva: World Economic Forum.
- Yousaf I., Patel R., Yarovaya L. (2022) The reaction of G20+ stock markets to the Russia–Ukraine conflict “black-swan” event: Evidence from event study approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35, 100723. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>
- Zygmunt J. (2018) Entrepreneurial activity drivers in the transition economies. Evidence from the Visegrad countries. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 13(1), 89–103. <https://doi.org/10.24136/eq.2018.005>

# Экосистема цифрового предпринимательства в странах Центральной и Восточной Европы

Ласло Щерб

Профессор, Департамент науки управления (Department of Management Science), szerb.laszlo@ktk.pte.hu

Энико Циглер

Аспирант (PhD), Аспирантская школа бизнес-администрирования (Doctoral School of Business Administration), czigler.eniko@ktk.pte.hu

Факультет бизнеса и экономики, Печский университет (Faculty of Business and Economics, University of Pécs), Венгрия, H-7622, Pécs Rákóczi út 80, Hungary

Гергей Золтан Хорват

Специалист по обработке данных, gergelyzoltan.horvath@gmail.com

Институт глобального предпринимательства и развития (Global Entrepreneurship and Development Institute), США, Washington, D.C., United States

## Аннотация

Несмотря на завершение перехода от плановой к рыночной экономике в большинстве государств Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ) за последнюю четверть века, социалистическое наследие этих стран оказывает долгосрочное влияние на их развитие. Авторы оценивают прогресс этих экономик в интеграции и совершенствовании экосистемы цифрового предпринимательства (ЭЦП) и выявляют его специфические исторически обусловленные черты. При анализе эволюции ЭЦП авторы статьи применяют композитный индекс, рассчитанный для 170 стран. Согласно полученным выводам, лидирующие позиции в данном отношении

занимают западные страны, не входящие в Европейский союз (ЕС), за которыми следуют члены ЕС. Страны ЦВЕ по уровню развития ЭЦП сравнялись с большинством государств Южной Европы; сходные результаты показывают также бывшие советские республики и балканские страны вне ЕС. Анализ субиндексов и направлений индекса ЭЦП выявил, что вариативность показателей по европейским странам обусловлена спецификой их текущего экономического состояния, а не эхом социалистического прошлого. В статье представлен детальный профиль российской экономики, объясняющий ее скромные результаты в развитии ЭЦП.

**Ключевые слова:** экосистема цифрового предпринимательства; индекс ЭЦП; регион Центральной и Восточной Европы; страны ЦВЕ; Россия

**Цитирование:** Szerb L., Czigler E., Horváth G.Z. (2024) The Digital Entrepreneurship Ecosystem in the Central Eastern European Countries. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 18–32. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.18.32

# The Digital Entrepreneurship Ecosystem in the Central Eastern European Countries

**László Szerb**

Professor, Department of Management Science, szerb.laszlo@ktk.pte.hu

**Enikő Czigler**

PhD student, Doctoral School of Business Administration, czigler.eniko@ktk.pte.hu

Faculty of Business and Economics, University of Pécs, H-7622, Pécs Rákóczi út 80.

**Gergely Zoltán Horváth**

Data Scientist, gergelyzoltan.horvath@gmail.com

The Global Entrepreneurship and Development Institute, Washington, DC, United States.

## Abstract

While the economic transition from a planned economy to a market economy seems to be over for most countries after 25 years, a socialist heritage could have long lasting effects. In this paper we aim to answer to the following two research questions: (1) How deeply have Central and Eastern European (CEE) countries proceeded in digital entrepreneurship? (2) Are there some specific digital entrepreneurship characteristics of the CEE countries that can be explained by their socialist heritage? We applied the Digital Entrepreneurship Ecosystem (DEE) Index methodology that relies upon a dataset for 170 countries to evaluate the former socialist CEE countries' performance in the development of a digital entrepreneurship ecosystem. The non-EU Western countries are the best

performers in Europe, but Western EU member states are close behind. The Southern European country group's performance is close to the EU CEE country cluster, implying that these countries have caught up with most Southern European countries in their DEE development. The former SU country group and the non-EU Balkan country groups are very similar to each other. We also examined the four sub-indices and the twelve pillars and concluded that DEE scores vary significantly among European countries, but these differences can be explained by economic development and not the long-lasting effects of the socialist system. We also provided a detailed DEE profile for Russia, which explains Russia's modest performance in the development of a digital entrepreneurship ecosystem.

**Keywords:** Digital Entrepreneurship Ecosystem; DEE index; Central Eastern European region; Russia

**Citation:** Szerb L., Czigler E., Horváth G.Z. (2024) The Digital Entrepreneurship Ecosystem in the Central Eastern European Countries. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 18–32. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.18.32

За последнюю четверть века цифровые и интернет-технологии радикально изменили мир, затронув все сферы жизни и профессиональной деятельности, включая предпринимательство (Chui et al., 2023; Dwivedi, 2021), которое приобретает все большую гибкость, расширяя возможности и многообразие участников (Nambisan, 2017). Цифровизация способствует повышению эффективности бизнес-процессов, созданию ранее не существовавших инструментов производства и управления, стимулирует появление новых предприятий, продуктовых инноваций и рост продаж (Kreuzer et al., 2022; Zahra et al., 2023). Трансформация бизнес-процессов, ресурсов и моделей привела к формированию экосистем цифрового предпринимательства (ЭЦП) (Kraus et al., 2019; Kollmann et al., 2022; Paul et al., 2023). Цифровые платформы, облегчающие коммуникацию между участниками рынка, выступают новой формой организации бизнеса, замещая традиционные корпоративные структуры, а их капитализация может измеряться триллионами долларов (Acs et al., 2021; Kenney, Zysman, 2016).

Цифровая трансформация — неоднородный и дискретный процесс. Одним из его негативных следствий становится феномен цифрового разрыва, характеризующийся такими факторами, как: неравный доступ к цифровым инструментам (Van Dijk, 2017), различия в уровне цифровых навыков, например, работы с информацией в интернете (Hargittai, 2002), и неравенство результатов использования его ресурсов (Scheerder et al., 2017). Преодоление этих разрывов требует государственных усилий по формированию «среды цифровых технологий», однако в силу ограниченных возможностей прямого вмешательства в спонтанное развитие ЭЦП более эффективными представляются косвенные методы. Для достижения желаемых результатов необходима целенаправленная политика, основанная на точном определении уровня развития цифровых технологий и сферы их применения. Возможные подходы состоят в оценке потенциала создания новых технологий либо фактического уровня цифровизации экономики. Несмотря на то, что цифровые инновации создаются в ограниченном числе стран и регионов<sup>1</sup>, ими затронуты все страны. Экосистемный подход служит практичным способом концептуализации и изучения цифровизации на страновом уровне.

В фокусе статьи — бывшие социалистические страны Европы, осуществившие переход от плановой к рыночной экономике. Этот процесс, активно изучавшийся в 1990–2000-е гг., к 2010-м гг. во многом утратил исследовательскую привлекательность. Хотя сегодня эти страны рассматриваются как частные случаи капиталистической системы (Kitov, 2009; Dilli et al., 2018), некоторые ученые обнаруживают сохраняющееся влияние социалистического прошлого (Havrylyshyn, 2009). За новыми институтами скрываются «упрямые струк-

туры» (*stubborn structures*) с выраженным эффектом колеи, функционирующие на основе неофициальных договоренностей и подрывающие формальные институты (Magyar, Madlovics, 2020). В исследовании (Szerb, Trumbull, 2016) отмечается более низкая культурная поддержка создания новых предприятий в странах Центральной и Восточной Европы (ЦВЕ) в сравнении с их западными соседями. При этом показатели стран ЦВЕ существенно различаются (Cherupenko, 2017): отставание стран, вошедших в Европейский союз (ЕС), сокращается, а балканских государств — сохраняется. Цифровизация служит для них очередным вызовом и возможностью преодолеть общее отставание. Все это делает продуктивным анализ достижений стран ЦВЕ в сфере цифрового предпринимательства.

Далее рассматривается эволюция предпринимательства в цифровой формат. Описаны разработка и методология индекса ЭЦП (Digital Entrepreneurship Ecosystem Index), применяемого для оценки европейских стран и их характеристик, с фокусом на регионе ЦВЕ. В отличие от подходов, ограничивающих ЦВЕ бывшими социалистическими странами — членами ЕС (Brodny, Tutak, 2022; Huang, 2023; Trașcă et al., 2019), мы анализируем все государства ЦВЕ, включая Балканы и бывшие советские республики. Особое внимание уделено России — крупнейшей экономике, частично относящейся к региону ЦВЕ, характеризующейся значительными природными ресурсами, но сравнительно низким уровнем развития предпринимательства (Obraztsova, Cherupenko, 2020; Szerb, Trumbull, 2018). На основе предложенного индекса представлены характеристики российской ЭЦП, ее динамика за период 2020–2022 гг., сильные и слабые стороны.

## Эволюция цифрового предпринимательства: от технологий к экосистеме

Цифровые технологии способствовали не только появлению новых секторов экономики, но и обновлению традиционных отраслей, которые получили шанс на выживание через адаптацию (Gao et al., 2013; Elia et al., 2020). Современные предприятия применяют информационные и коммуникационные технологии (ИКТ)<sup>2</sup> для автоматизации операций, требующих активного участия человека (Paul et al., 2023). Эффект их внедрения выходит за рамки инкрементальных изменений и типичных проблем бизнес-стратегий, моделей и процессов (Bharadwaj et al., 2013). В предпринимательстве цифровые технологии предстают в трех взаимосвязанных формах: артефакты, платформы и инфраструктура (Nambisan, 2017). Артефакты — компоненты, приложения или контент, повышающие функциональность и ценность новых продуктов или услуг (Ekbja, 2009; Kallinikos et al., 2013). Платформы объединяют программное обеспечение (ПО), оборудование, операции и сети, предоставляя пользователям инструменты для соз-

<sup>1</sup> Среди них можно выделить, прежде всего, США (Кремниевая долина, Сиэтл, Бостон), Китай (Пекин, Гонконг, Шанхай), Индию (Мумбаи), Сингапур и Великобританию (Лондон).

<sup>2</sup> Например, искусственный интеллект, чат-боты, мобильные приложения, социальные платформы, облачные вычисления, системы планирования ресурсов предприятия, большие данные, бизнес-аналитику, веб-сервисы и множество других интернет-сервисов.

дания новых продуктов. Инфраструктура обеспечивает ресурсами для предпринимательской и инновационной деятельности в виде коммуникаций и вычислительных мощностей (Nambisan, 2017). Цифровизация трансформирует экономическую деятельность, устраняя входные барьеры, меняя логику создания и присвоения стоимости, выполняя регулирующие и арбитражные функции, перераспределяя обязанности в экономической системе. Однако направление этих трансформаций определяется социальными, политическими и бизнес-решениями (Kenney, Zysman, 2016).

Цифровые технологии демократизируют предпринимательство, облегчая переход от изобретательства к созданию бизнеса (Aldrich, 2014; Kelly, 2016). Новые решения преобразуют не только механизмы запуска новых предприятий, но и трансформацию существующих на базе инноваций или экспериментов с их применением (European Commission, 2015; Zhao, Collier, 2016; Shen et al., 2018). Цифровая трансформация традиционных предприятий проходит этапы от формирования базы знаний до внедрения технологий и создания на их основе платформ и экосистем (Paul et al., 2023). Исследования цифрового предпринимательства фокусируются на шести ключевых аспектах: бизнес-модели, процессы, платформенные стратегии, экосистемы, компетенции и социальная ориентация (Kraus et al., 2019).

Эффективность цифровизации компании зависит не только от ее собственных усилий, но и от состояния всей предпринимательской экосистемы (Zahra et al., 2023). Наш подход основан на определении ЭЦП как интеграции предпринимательской и цифровой экосистем (Sussan, Acs, 2017). Первая фокусируется на институциональном стимулировании предпринимательства, вторая — на цифровой инфраструктуре и пользователях. Предпринимательская экосистема представляет собой композит из участников и заинтересованных сторон, которые, выполняя различные роли, способствуют достижению общих целей (Elia et al., 2020). Цифровая экономика предлагает инновационные инструменты, повышающие эффективность государственной политики, увеличивающие вклад бизнеса и гражданского общества в рост благосостояния страны и поиск ответов на большие вызовы (Levchenko, Konvisarova, 2022). Формируются новые модели взаимодействия в триаде «индивидуумы — организации — технологии» (Stratu-Strelet et al., 2023).

## Концепция экосистемы цифрового предпринимательства

Экосистемный подход рассматривает цифровое предпринимательство в широком контексте взаимодействия пользователей и предпринимателей через цифровые инфраструктуру и платформы (Sussan, Acs, 2017). В работе (Song, 2019) предложено уточнение первоначальной концепции ЭЦП, позволяющее оценивать как экосистему в целом, так и ее компоненты.

Индекс ЭЦП, разработанный для оценки экосистем на страновом уровне, включает четыре субиндекса: инфраструктуры цифровых технологий (ИЦТ), владения

цифровыми технологиями (ВЦП), многосторонних цифровых платформ (МЦП) и предпринимательства на основе цифровых технологий (ПЦТ). Эти субиндексы охватывают такие ключевые аспекты экосистемы, как конкуренция, конфиденциальность, инновационная деятельность и безопасность. Каждый содержит три направления с двумя типами переменных, характеризующих предпринимательство и цифровую экосистему (Sussan, Acs, 2017; Song, 2019; Szerb et al., 2020). Итоговые 12 направлений индекса дают целостное представление о конфигурации указанных аспектов экосистемы без избыточной детализации. Их краткое описание представлено в табл. 1.

В табл. 2 описана структура ЭЦП и кратко охарактеризованы все переменные индекса — по 2–5 индикаторов для каждого направления. Данные почерпнуты из онлайн-ресурсов GSMA Mobile Connectivity Index, ЮНКТАД, ИТУ, Всемирного банка, «Лаборатории Касперского», Организации Объединенных Наций и т. д. за 2020–2022 гг.

## Переходный период в странах Центральной и Восточной Европы

Страны ЦВЕ объединяют общие культурные и исторические корни, прежде всего длительный исторический период реализации социалистической идеи планового хозяйства (Brodny, Tutak, 2022). После начала перехода к рыночной экономике траектории развития этих стран разошлись (Dyba et al., 2018; Farkas, 2016). Половина из них в 2004–2013 гг. вошли в ЕС; попытки присоединиться к альянсу предпринимают и балканские страны. Бывшие советские республики (кроме стран Балтии) выбрали иной путь, отклоняющийся от изначальной цели транзита. Этот феномен получил название «обратный переход» (Gevorkyan, 2018; Chepurensko, Szanyi, 2022).

Переход от плановой к рыночной экономике стал беспрецедентным трансформационным экспериментом (Blanchard, 1996; Blith, 2002). Его основой должны были стать стабилизация, создание рыночных институтов и приватизация государственных активов, однако конкретные шаги, их последовательность, темпы и масштаб в разных странах существенно варьируют (De Melo et al., 1996; Kornai, 2006; Sachs, 1996). На поздних этапах перехода приоритетными стали экономическая реструктуризация и рост производительности (Aghion et al., 1997). Ключевыми барьерами на этом пути стали дефицит капитала, недостаток управленческих компетенций и слабый потенциал освоения технологий. Многие страны с переходной экономикой, особенно члены ЕС из ЦВЕ, сделали ставку на экспортно-ориентированный рост и прямые иностранные инвестиции (ПИИ) (Csaba, 2005; Medve-Bálint, 2014; Szanyi, 2022). Как и в других развивающихся странах, эта политика часто приводила к формированию двойной экономики: высокопроизводительного иностранного сегмента при низких показателях отечественных предприятий (Farkas, 2016).

Глобальный кризис 2008 г. в разной мере затронул страны с переходной экономикой, как и их не поддающиеся унификации антикризисные меры (Biledeux, 2014).

**Табл. 1. Описание субиндексов и их направлений**

Субиндекс	Направление (объект оценки)
ИЦТ характеризует преимущество и эффективность институциональной поддержки технологической инфраструктуры и ее развития	Цифровая открытость: государственная поддержка использования и развития цифровой инфраструктуры
	Цифровая свобода: деятельность государства по обеспечению свободного использования интернета и уровень конкуренции в секторе ИКТ
	Цифровая безопасность: эффективность нормативных актов и регулирования в отношении предотвращения пиратства и киберпреступности
ВЦП оценивает эффективность (на уровне как формальной легитимизации, так и неформальных социальных норм) институционального восприятия и применения цифровых технологий	Цифровая грамотность: способность населения страны применять цифровые инструменты, а также эффективность государственной поддержки цифровизации
	Цифровой доступ: доступность цифровой инфраструктуры для граждан и эффективность соответствующей государственной поддержки
	Цифровые права: эффективность институциональной защиты базовых гарантий и свобод личности и права частной собственности с точки зрения стимулирования граждан к использованию цифровой инфраструктурой и обеспечения конфиденциальности
МЦП выступают площадками взаимодействия пользователей цифровой экосистемы и участников экосистемы предпринимательства, торговым посредником и каналом обмена знаниями	Сетевое взаимодействие: сетевой эффект МЦП как внешний фактор, когда ценность продукта или услуги определяется количеством пользователей
	Поиск партнеров: эффективность создания стоимости путем сведения продавцов с покупателями на базе двусторонних платформ
	Финансовая поддержка: эффективность привлечения платформенного финансирования как предприятиями от пользователей, так и потребителями — от поставщиков финансовых технологий
ПЦТ характеризует активность предпринимателей, участвующих в разработке и применении цифровых технологий	Использование цифровых технологий: базовый потенциал предпринимателей для внедрения цифровых технологий
	Принятие технологий: способность и готовность предпринимателей внедрять существующие цифровые технологии
	Распространение технологий: способность предпринимателей не только внедрять, но и распространять соответствующие технологии
<i>Примечание:</i> полное описание всех 54 индикаторов можно найти в онлайн-приложении к статье: <a href="https://foresight-journal.hse.ru/article/view/24109">https://foresight-journal.hse.ru/article/view/24109</a>	
<i>Источник:</i> составлено авторами.	

**Табл. 2. Структура индекса ЭЦП для платформенной экономики**

Направление	Переменные (предпринимательские/цифровые)	Описание переменных
<b>Инфраструктура цифровых технологий</b>		
Цифровая открытость	Институты	Регулирование сферы ИКТ и интернета
	Технологии	Покрытие сети, пользование интернетом
Цифровая свобода	Институты	Бизнес, мировая пресса, общая свобода и конкуренция в интернете, тарифы на мобильную связь
	Технологии	Тарифы на мобильную связь, цены на телефонные устройства
Цифровая безопасность	Институты	Нормативные акты и регулирование в области киберпреступности и кибербезопасности
	Технологии	Число защищенных интернет-серверов на млн. чел. населения, уровень заражения сети
<b>Владение цифровыми технологиями</b>		
Цифровая грамотность	Институты	Человеческий капитал, стимулирование пользования электронными сервисами, высшее образование
	Пользователи	Цифровые навыки населения
Цифровой доступ	Институты	Наличие технических институтов, структур, механизмов координации политики и стратегий обеспечения кибербезопасности
	Пользователи	Доля домохозяйств с доступом в интернет
Цифровые права	Институты	Гарантии личности, основные права, институт собственности, конфиденциальность в интернете
	Пользователи	Доля пользователей интернета, гендерный разрыв, владение мобильными устройствами
<b>Многосторонние цифровые платформы</b>		
Сетевое взаимодействие	Предприниматели	Языковая поддержка в интернете
	Пользователи	Присутствие в социальных сетях
Поиск партнеров	Предприниматели	Электронное правительство, приложения местных разработчиков, языковая доступность основных приложений
	Пользователи	Владение мобильными устройствами
Финансовая поддержка	Предприниматели	Доступность финансовых ресурсов, число поставщиков финансовых технологий
	Пользователи	Число активных пользователей широкополосного мобильного интернета, уровень использования цифровых финансовых решений
<b>Предпринимательство на основе цифровых технологий</b>		
Использование цифровых технологий	Предприниматели	Расходы на ПО, навыки, количество компаний с собственным сайтом
	Технологии	Скорость мобильной связи, доступ к электроэнергии
Принятие цифровых технологий	Предприниматели	Отраслевой потенциал, внедрение новых технологий
	Технологии	Домены верхнего уровня, спектр частот
Распространение цифровых технологий	Предприниматели	Исследования и разработки, численность исследователей
	Технологии	Количество мобильных соединений M2M, число центров обработки данных
<i>Источник:</i> составлено авторами на основе (Szerb, 2021).		

**Табл. 3. Значения индексов политической, экономической и государственной трансформации ИТБ для стран ЦВЕ (2024 г.)**

Страна/регион	Трансформация			ИТБ
	Политическая	Экономическая	Государственная	
<b>Страны ЦВЕ, входящие в ЕС</b>				
Болгария	7.20	7.64	5.65	6.83
Хорватия	8.55	8.57	6.17	7.76
Чехия	9.20	9.21	6.87	8.43
Эстония	9.75	9.29	7.35	8.80
Венгрия	6.30	6.82	3.79	5.64
Латвия	8.95	8.61	7.22	8.26
Литва	9.50	9.07	7.45	8.67
Польша	7.40	8.14	5.12	6.89
Румыния	7.65	7.57	5.19	6.80
Словакия	8.60	8.64	6.27	7.84
Словения	8.95	9.21	6.41	8.19
<b>Среднее</b>	<b>8.37</b>	<b>8.44</b>	<b>6.13</b>	<b>7.65</b>
<b>Балканские страны, не входящие в ЕС</b>				
Албания	7.50	7.04	6.56	7.03
Босния и Герцеговина	5.55	6.29	3.64	5.16
Черногория	7.10	7.14	5.93	6.72
Северная Македония	7.75	7.18	6.27	7.07
Сербия	6.05	6.64	4.43	5.71
<b>Среднее</b>	<b>6.79</b>	<b>6.86</b>	<b>5.37</b>	<b>6.34</b>
<b>Бывшие советские республики, не входящие в ЕС</b>				
Беларусь	3.47	5.04	2.22	3.58
Грузия	5.65	5.93	5.21	5.59
Молдова	6.70	6.04	5.69	6.14
Россия	3.43	4.93	2.55	3.64
Украина	7.05	5.96	6.04	6.35
<b>Среднее</b>	<b>5.26</b>	<b>5.58</b>	<b>4.34</b>	<b>5.06</b>

*Источник:* составлено авторами на основе данных ИТБ (<https://bti-project.org/en/downloads>, дата обращения 27.07.2024).

К 2020-м гг. даже в странах ЦВЕ — членах ЕС сформировались различные модели роста с точки зрения параметров институционального развития, структуры госрасходов (в процентах ВВП), эффективности инноваций, развития человеческого капитала и финансовых условий (трансферты ЕС). Наиболее успешные страны (Чехия, Эстония, Литва и Словения) характеризуются сильными институтами, нацеленностью на производство знаний и благоприятными финансовыми условиями (Györfy, 2022). В Венгрии, Румынии, Болгарии, Хорватии и Словакии институциональное развитие отстает; последние три страны испытывают также серьезные проблемы в сфере образования на фоне негативной финансовой динамики.

Индекс трансформации Бертельсманна (Bertelsmann Stiftung ВТИ Transformation Index, ИТБ) демонстрирует различия между странами в характере политического, экономического и государственного перехода. ИТБ объединяет индексы статуса и управления, рассчитываемые

по 17 критериям на основе 49 вопросов. Индекс статуса оценивает уровень демократии и рыночной экономики. Индекс управления отражает результаты деятельности правительства. В 2024 г. индексы рассчитаны для 137 стран (ВТИ, 2024). В табл. 3 приведены данные отчета за 2024 г.; совокупный ИТБ получен как среднее политических, экономических и управленческих оценок. Значения индексов в каждой подкатегории соответствуют уровню развития стран. Балтийские государства опережают остальные, кроме Чехии — лидера по ВВП на душу населения. Венгрия выделяется в группе стран ЦВЕ — членов ЕС низкими показателями государственной трансформации. Балканские страны опережают бывшие советские республики вне ЕС, где Беларусь и Россия занимают последние места.

Во всех трех группах минимальные значения показывает индекс государственной трансформации, оценивающий качество управления, что указывает на незавершенность экономического перехода. Несмотря на продолжающуюся конвергенцию стран ЦВЕ — членов ЕС в 2010-е гг., ни одна из них не преодолела ловушку среднего уровня дохода и не достигла среднего для ЕС показателя ВВП на душу населения (Györfy, 2022).

Эффективность экономического транзита часто оценивают на базе показателей предпринимательской активности (McMillan, Woodruff, 2002). В странах рассматриваемого региона переход к рыночной экономике стартовал с неблагоприятных позиций (Estrin et al., 2006). Несмотря на многолетние программы поддержки предпринимательства, его развитие, особенно в бывших советских республиках, сдерживали культурно обусловленные неформальные институциональные факторы (Estrin, Mickiewicz, 2011). Вместо ожидаемой конвергенции с западной рыночной моделью распространились искаженные формы капитализма: кумовство, олигархия, патронаж, номенклатурное предпринимательство, связанные с возрастающей ролью государства и подконтрольных ему предприятий (Bałtowski et al., 2022; Cherupenko, Szanyi, 2022; Ivlevs et al., 2021). Хотя это характерно преимущественно для стран Балтии и бывшего СССР, признаки усиления патронажного (рентного) предпринимательства проявляются также в Венгрии и Польше (Szanyi, 2022).

### **Цифровое предпринимательство в контексте Центральной и Восточной Европы**

Цифровая революция пришла в бывшие социалистические республики на этапе завершения перехода к рыночной экономике. Это касается прежде всего наиболее развитых стран ЦВЕ — членов ЕС, которые, однако, существенно отстают от лидеров цифровизации, не достигая средних по объединению показателей (Trașcă et al., 2019). При общей истории политических и экономических преобразований уровень цифровизации стран ЦВЕ заметно варьирует (Brodny, Tutak, 2022). Впрочем, эти различия обусловлены скорее общим состоянием их экономик, чем социалистическим наследием (Lazar et al., 2019).

**Табл. 4. Динамика показателей индекса ЭЦП для групп европейских стран и России (2020–2022 гг.)**

Группа стран	ЭЦП 2020	ЭЦП 2021	ЭЦП 2022	Рост в 2020–2022 гг. (%)	Рост в 2020–2022 г.
Западноевропейские страны, не входящие в ЕС	75.8	77.5	80.3	5.9%	4.5
Западноевропейские страны, входящие в ЕС	72.3	74.1	77.2	6.9%	5.0
Южноевропейские страны, входящие в ЕС	63.4	65.0	68.4	8.0%	5.1
Страны ЦВЕ, входящие в ЕС	57.9	60.5	62.4	7.7%	4.5
Бывшие советские республики, не входящие в ЕС	41.6	43.0	43.8	5.1%	2.1
Балканские страны, не входящие в ЕС	36.2	37.5	39.9	10.0%	3.6
Россия	52.6	54.2	53.7	2.1%	1.1
Общее среднее значение	33.8	35.2	36.5	7.9%	2.7

Источник: составлено авторами.

Для анализа ЭЦП бывших социалистических республик ЦВЕ они разделены на три группы: члены ЕС (11 государств)<sup>3</sup>, балканские страны вне ЕС (5)<sup>4</sup> и бывшие советские республики вне ЕС (5)<sup>5</sup>. В качестве референсных использовались значения показателей западноевропейских (10)<sup>6</sup> и южноевропейских (6)<sup>7</sup> членов ЕС, а также западноевропейских стран вне ЕС (4)<sup>8</sup>. В качестве кейса представлен профиль ЭЦП России. Исследование направлено на оценку прогресса стран ЦВЕ в развитии цифрового предпринимательства и выявление его специфических характеристик, обусловленных социалистическим наследием. Анализ фокусируется на показателях ЭЦП, существенно отличающихся от других групп стран. Рассмотрены различные уровни ЭЦП: общий индекс, четыре субиндекса и 12 направлений, предпринимательство и его цифровые компоненты. На основе выявленных узких мест сформулированы рекомендации по совершенствованию политики в данной сфере.

В Приложении 1 представлен рейтинг стран по общему индексу ЭЦП. Лидирующее положение принадлежит Дании, за которой следуют другие западноевропейские страны, как входящие, так и не входящие в ЕС. Южные страны — члены ЕС показывают результаты, близкие к трем лидерам ЦВЕ — Эстонии, Словении и Чехии. Страны ЦВЕ — члены ЕС занимают позиции от 19-й (Эстония) до 47-й (Румыния) среди 170 стран. Сходный показатель

(44-е место) демонстрирует Россия — единственная бывшая социалистическая страна вне ЕС. Другие бывшие советские республики вне ЕС расположились следующим образом: Грузия (56-е место), Украина (57-е), Молдова (70-е) и Беларусь (73-е). Балканские страны вне ЕС показывают близкие результаты: от Сербии (53-е место) до Боснии и Герцеговины (87-е).

Анализ динамики индекса ЭЦП за 2020–2022 гг. (табл. 4) отражает быстрое развитие ЭЦП в Европе со средними темпами роста 7.9%. При этом страны и их группы демонстрируют существенную вариативность. В относительном выражении максимальный прогресс показали отстающие балканские страны вне ЕС, за ними следуют южноевропейские члены ЕС. Рост индекса ЭЦП в странах ЦВЕ — членах ЕС оказался ниже среднего по объединению показателя, а бывшие советские республики вне ЕС продемонстрировали минимальный рост в 5.1%. В абсолютном выражении углубился разрыв между ведущими странами и группами стран ЦВЕ. Показатели России (рост индекса ЭЦП 2.1%) не достигли средних значений по группе, а в 2021–2022 гг. даже снизились. В табл. 5 представлены детальные данные, включая значения субиндексов цифровой (ЦЭ) и предпринимательской экосистем (ПЭ) за 2022 г.

Распределение групп стран по четырем субиндексам в целом соответствует рейтингу по индексу ЭЦП, за ис-

**Табл. 5. Значения четырех субиндексов и индексов ЦЭ и ПЭ для групп европейских стран и России (2022 г.)**

Страна	ИЦТ	ВЦП	МЦП	ПЦТ	ЦЭ	ПЭ	ЦЭ/ПЭ	Индекс ЭЦП
Западноевропейские страны, не входящие в ЕС	79.3	83.2	79.1	79.9	92.2	83.9	1.099	80.3
Западноевропейские страны, входящие в ЕС	79.9	77.3	73.3	78.5	88.9	84.7	1.050	77.2
Южноевропейские страны, входящие в ЕС	71.3	69.5	71.6	61.3	82.9	78.9	1.050	68.4
Страны ЦВЕ, входящие в ЕС	67.9	63.2	62.2	56.1	80.3	74.7	1.075	62.4
Бывшие советские республики, не входящие в ЕС	44.2	46.1	47.1	37.6	70.0	59.4	1.178	43.8
Балканские страны, не входящие в ЕС	44.6	43.9	38.6	32.6	67.6	57.2	1.181	39.9
Россия	48.6	58.2	58.6	49.6	77.7	65.3	1.190	53.7
Общее среднее значение	38.1	35.8	36.2	36.0	57.5	52.9	1.088	36.5

Источник: составлено авторами.

<sup>3</sup> Болгария, Хорватия, Чешская Республика, Эстония, Венгрия, Латвия, Литва, Польша, Румыния, Словакия, Словения.

<sup>4</sup> Албания, Босния и Герцеговина, Северная Македония, Черногория, Сербия. Данных по Косово у нас нет.

<sup>5</sup> Беларусь, Грузия, Молдова, Россия, Украина.

<sup>6</sup> Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Ирландия, Люксембург, Нидерланды, Швеция.

<sup>7</sup> Кипр, Греция, Италия, Мальта, Португалия, Испания.

<sup>8</sup> Исландия, Норвегия, Швейцария, Великобритания.

Табл. 6. Значения 12 направлений ЭЦП и разрыв между группами европейских стран и Россией (2022 г.)

Направление ЭЦП (в скобках — значение разрыва)	Западноевропейские страны — не члены ЕС	Западноевропейские страны — члены ЕС	Южноевропейские страны — члены ЕС	Страны ЦВЕ — члены ЕС	Бывшие советские республики — не члены ЕС	Балканские страны — не члены ЕС	Россия	Общее среднее значение
Цифровой доступ	84.1 (0.0%)	81.9 (2.6%)	<b>81.3</b> (3.3%)	68.2 (19.0%)	37.5 (55.4%)	51.7 (38.5%)	<b>34.8</b> (58.6%)	37.0
Цифровая свобода	84.1 (0.0%)	81.1 (3.6%)	61.6 (26.8%)	65.8 (21.7%)	36.9 (56.2%)	39.1 (53.5%)	37.5 (55.4%)	35.6
Цифровая безопасность	76.9 (12.0%)	<b>87.4</b> (0.0%)	77.6 (11.1%)	<b>78.5</b> (10.1%)	<b>66.5</b> (23.9%)	<b>53.2</b> (39.1%)	<b>83.6</b> (4.3%)	48.3
Цифровая грамотность	85.6 (0.0%)	77.1 (9.9%)	69.4 (18.9%)	62.4 (27.1%)	54.5 (36.4%)	50.1 (41.5%)	68.9 (19.5%)	36.5
Цифровая открытость	88.2 (0.0%)	85.9 (2.7%)	77.4 (12.3%)	70.0 (20.6%)	51.9 (41.2%)	45.3 (48.6%)	79.1 (10.3%)	39.7
Цифровые права	84.9 (0.0%)	78.3 (7.8%)	66.3 (21.9%)	63.5 (25.2%)	39.3 (53.6%)	46.1 (45.7%)	40.5 (52.3%)	37.9
Сетевое взаимодействие	81.5 (0.0%)	75.8 (6.9%)	80.7 (1.0%)	66.4 (18.4%)	56.8 (30.3%)	45.2 (44.6%)	72.2 (11.4%)	39.5
Поиск партнеров	<b>73.3</b> (0.0%)	<b>71.5</b> (2.5%)	72.4 (1.3%)	65.5 (10.6%)	55.4 (24.5%)	45.0 (38.6%)	74.2 (-1.2%)	38.4
Финансовая поддержка	<b>89.7</b> (0.0%)	79.4 (11.6%)	69.3 (22.7%)	59.7 (33.5%)	37.4 (58.3%)	32.2 (64.1%)	42.6 (52.5%)	37.4
Использование цифровых технологий	87.6 (0.0%)	81.7 (6.7%)	67.6 (22.9%)	57.7 (34.2%)	42.6 (51.4%)	43.3 (50.6%)	48.2 (45.0%)	41.9
Принятие технологий	78.6 (6.3%)	83.9 (0.0%)	59.6 (28.9%)	60.9 (27.4%)	<b>35.2</b> (58.0%)	31.0 (63.1%)	46.3 (44.8%)	35.6
Распространение технологий	81.2 (0.0%)	79.2 (2.5%)	<b>58.0</b> (28.6%)	<b>51.8</b> (36.2%)	37.3 (54.0%)	<b>26.5</b> (67.4%)	58.2 (28.3%)	36.0

Условные обозначения: жирный шрифт — наивысшее значение, жирный курсив — наименьшее значение.  
Источник: составлено авторами.

ключением ИЦТ, где западноевропейские страны вне ЕС опережают членов объединения из Западной Европы. Страны ЦВЕ — члены ЕС существенно превосходят другие бывшие социалистические республики (более чем на 50% по каждому субиндексу, кроме ВЦП), что подтверждает преимущества членства в ЕС. Во всех группах значения ЦЭ превышают ПЭ, указывая на более высокий уровень развития первой. Этот разрыв особенно заметен в России, где индекс ЦЭ на 19% выше ПЭ.

В табл. 6 приведены показатели 12 направлений ЭЦП по регионам ЕС с указанием минимальных и максимальных значений для каждой группы стран и их отставания от лидера. Общее распределение соответствует предыдущим результатам: на передовых позициях — развитые европейские страны (входящие и не входящие в ЕС), далее следуют страны Южной Европы и ЦВЕ. В 10 из 12 направлений лидируют западноевропейские страны вне ЕС, в двух оставшихся (цифровая безопасность и принятие технологий) — западноевропейские члены ЕС. Характерно, что в России направление «Поиск партнеров» превышает средний уровень западноевропейских стран вне ЕС.

При разрыве менее 5% между западноевропейскими членами и не членами ЕС отставание составляет: в случае южноевропейских членов ЕС — 17%, для стран ЦВЕ — 23.7%, для бывших советских республик вне ЕС — 45.3%, для балканских стран вне ЕС — почти 50%, что свидетельствует о высокой вариативности в уровне развития ЭЦП. Среднее отставание России — 31.8%. Среди бывших социалистических стран максимальные значения

достигнуты только по направлению «цифровая безопасность», в особенности в России, вероятно, в силу национальных оборонных приоритетов. В остальных случаях систематические различия могут объясняться социалистическим наследием.

### Анализ ситуации в России

Уровень предпринимательской активности относительно стабилен во времени (Baumol, 1990), но ее эффективность определяется институциональным развитием: чем оно выше, тем продуктивнее и созидательнее предпринимательство. Эта концепция особенно плодотворна для анализа предпринимательства в странах с переходной экономикой. С ее помощью многие исследователи объясняют низкую активность и результативность предпринимательства в России (Ageev et al., 1995; Aidis et al., 2008; Welter, Smallbone, 2017; Veselovsky et al., 2017). Наряду с институциональными аспектами существенную роль играют индивидуальные различия в бизнес-компетенциях и личных качествах, включая предпринимательские навыки, установки и инновационное поведение. Специфику России среди стран с переходной экономикой определяет также ряд иных персональных факторов (Szerb, Trumbull, 2018).

Цифровизация предпринимательства способствовала наращиванию экономического потенциала России, о чем свидетельствует появление таких значимых технологических компаний, как АBBYU, Ngnix, «Лаборатория Касперского», VK или «Яндекс»<sup>9</sup> (Gritsenko et al., 2021). Однако по уровню цифровизации и развития хай-тека

<sup>9</sup> Как и в других странах, развитие отечественной цифровой экономики сопряжено с характерными рисками: ослаблением контроля над рынками, манипулированием данными, утечкой информации, распространением различных форм мошенничества и др. (Makasheva, 2012).

Табл. 7. Динамика индекса ЭЦП России и его четырех субиндексов в 2017–2022 гг.

Год	ИЦТ	ВЦП	МЦП	ПЦТ	ЭЦП
2017	29.8	43.4	42.8	46.0	40.5
2018	30.5	47.5	44.6	45.9	42.1
2019	34.8	52.9	53.3	48.1	47.3
2020	49.5	59.4	51.8	49.5	52.6
2021	49.3	60.4	58.2	48.9	54.2
2022	48.6	58.2	58.6	49.6	53.7

Источник: составлено авторами.

страна отстает от мировых лидеров, причем этот разрыв углубляется (Levchenko, Konvisarova, 2022; Askerov et al., 2018). Неравномерность цифровизации российских регионов требует разработки целевых стратегий технологического перехода (Zhulikov, Zhulikova, 2022).

Развитие цифровой экономики признано национальным приоритетом России, что закреплено в соответствующей программе 2017 г.<sup>10</sup> Проект нацелен на модернизацию страны и создание экосистемы цифровой экономики через формирование необходимой институциональной и инфраструктурной базы. Программа ориентирована на развитие хай-тека, традиционных отраслей и малого и среднего предпринимательства (МСП) для повышения общей конкурентоспособности отечественной промышленности. Особое внимание уделяется цифровой безопасности и внедрению российского ПО в государственных структурах всех уровней (Abalakin et al., 2023). Вместе с тем, программа сфокусирована на микроуровне (рынки и отрасли) и внешних (институциональных и инфраструктурных) факторах и не охватывает такие ключевые элементы ЭЦП, как цифровые платформы и технологии (Lowry, 2022). Налицо разрыв между провозглашенными амбициозными целями и их практической реализацией (Lukashov et al., 2021).

Достигнутый прогресс в формировании цифровой экономики России оценивается ниже на примере ключевых программных целей. По данным на 2022 г., Россия с показателем 53.7 п. занимает 44-е место в рейтинге индекса ЭЦП, лидируя в своей группе стран и опережая два государства ЦВЕ, входящих в ЕС, — Румынию и Болгарию. Среди субиндексов в 2022 г. минимальное значение показал ИЦТ (48.6), максимальное — МЦП (58.6). Промежуточное положение занимают ВЦП (58.2) и ПЦТ (49.6). Динамика индекса ЭЦП России и его четырех субиндексов за 2017–2022 гг. представлена в табл. 7.

За период 2017–2022 гг. индекс ЭЦП России вырос на 33% — с 40.5 до 53.7 п. Однако в 2020–2022 гг. рост составил лишь 2.1% при среднеевропейском показателе 7.9%. В 2021–2022 гг. значение индекса снизилось, вероятно, вследствие внешнеполитической напряженности. Наибольший рост (63%) показали направления ЭЦП, связанные с развитием цифровой инфраструктуры, что свидетельствует об эффективной реализации цифровой стратегии в этой сфере. МЦП оставался лучшим субин-

дексом России в 2017–2022 гг., хотя развитие цифровых платформ не входило в программные задачи. При этом направления ЭЦП, отражающие компоненты предпринимательства, выросли лишь на 8%, что указывает на медленную цифровизацию МСП, несмотря на постоянные стимулирующие меры правительства. Подтверждением служит существенный (12.4 п.) разрыв между уровнем развития цифровой (77.7) и предпринимательской (65.3) экосистем России.

В табл. 8 приведены более подробные данные о профиле российской ЭЦП. Анализ 12 направлений и 24 переменных выявил значительные различия. Худший результат показало направление «Цифровая открытость» (34.8), вслед которым идет «Цифровая свобода» (37.5), что в обоих случаях объясняется институциональной слабостью, отражающей недостаточное развитие ИКТ, слабое регулирование электронной коммерции, а также некоторые проблемы в области политики и конкуренции в интернете. Аналогичные проблемы характеризуют и направление «Цифровые права» (40.5), прежде всего собственности и конфиденциальности. В случае цифровой открытости, уровень развития цифровой экосистемы также является относительно низким из-за проблем с использованием населением сетей 2G–5G и доступа к интернету. Расширение широкополосной связи было одной из основных целей национальной цифровой стратегии. Цифровая часть показателя «Цифровая открытость» в 2017–2022 гг. выросла всего на 5.5% — достаточно скромно по международным меркам.

Наилучший результат показали такие направления, как «Цифровая защита» (83.6), «Цифровой доступ» (79.1), «Поиск партнеров» (74.2) и «Сетевое взаимодействие» (72.2). Характерно, что в двух случаях («Цифровой доступ» и «Сетевое взаимодействие») преобладают компоненты экосистемы предпринимательства. Регулирование кибербезопасности и языковая поддержка в интернете относятся к сильным сторонам отечественной предпринимательской экосистемы, подтверждая эффективность национальной цифровой стратегии. Приемлемого уровня достигают показатели цифровой грамотности (68.9) и распространения технологий (58.2).

Экосистемы можно анализировать не только по компонентам, но и по составу участников. В ЭЦП они разделены на четыре типа: государство (представленное институтами), разработчики цифровой инфраструктуры, пользователи и предприниматели. Как показано в табл. 8, наиболее слабое звено в российской ЭЦП — инфраструктура цифровых технологий (48.6), тогда как пользователи (82.6) демонстрируют высокую готовность к цифровой революции, так же как и предприниматели, достигшие достаточно высокого уровня развития.

Методология ЭЦП позволяет формулировать политические рекомендации на основе выявленных узких мест экосистемы. На рис. 1 показано оптимальное распределение дополнительных ресурсов между 12 направлениями ЭЦП для повышения индекса России на 10%. В расчет приняты только направления, требующие улучшения.

<sup>10</sup> Распоряжение Правительства РФ № 1632-р от 28 июля 2017 г. «Об утверждении программы “Цифровая экономика Российской Федерации”».

Табл. 8. Профиль российской экосистемы цифрового предпринимательства (2022 г.)

а) Направления			
Направление	Среднее значение по направлению	Развитие предпринимательской экосистемы	Развитие цифровой экосистемы
<b>Инфраструктура цифровых технологий (ИЦТ)</b>			
Цифровая открытость	34.8	32.9	66.2
Цифровая свобода	37.5	26.4	81.3
Цифровая безопасность	83.6	85.8	88.3
<b>Владение цифровыми технологиями (ВЦП)</b>			
Цифровая грамотность	68.9	75.6	87.6
Цифровой доступ	79.1	94.6	80.5
Цифровые права	40.5	36.0	89.3
<b>Многосторонние цифровые платформы (МЦП)</b>			
Сетевое взаимодействие	72.2	90.0	74.9
Поиск партнеров	74.2	81.7	86.2
Финансовая поддержка	42.6	53.1	77.2
<b>Предпринимательство на основе цифровых технологий (ПЦТ)</b>			
Использование цифровых технологий	48.2	69.2	63.7
Принятие технологий	46.3	62.9	67.1
Распространение технологий	58.2	75.8	69.8
б) Субиндексы			
Субиндексы		Значение	
Пользователи		82.6	
Цифровая инфраструктура		72.7	
Предприниматели		72.1	
Многосторонние цифровые платформы (МЦП)		58.6	
Институты (государство)		58.5	
Владение цифровыми технологиями (ВЦП)		58.2	
Индекс экосистемы цифрового предпринимательства		53.7	
Предпринимательство на основе цифровых технологий (ПЦТ)		49.6	
Инфраструктура цифровых технологий (ИЦТ)		48.6	
Источник: составлено авторами.			

Как видно на рис. 1, для повышения индекса ЭЦП на 10% России необходимо улучшить шесть направлений из 12. Основную долю дополнительных ресурсов следует направить на цифровую открытость (33%), цифровую свободу (26%) и цифровые права (19%). Все эти направления требуют государственного участия. Укрепление финансовой поддержки (14%) нуждается в меньших ресурсах, с акцентом на финтех-стартапы. По данным (Abalakin et al., 2023), рынок финансовых технологий развивается благодаря росту сегментов онлайн-платежей, денежных переводов и финтех-решений в сфере страхо-

Рис. 1. Анализ оптимизации российской модели платформенной экономики: потребность в дополнительных ресурсах для увеличения индекса ЭЦП на 10% (2022 г.), %



вания, кредитования и инвестиций. Однако полученные результаты показывают, что сектор финтеха остается слабым звеном российской ЭЦП. Для достижения целевого показателя на стимулирование принятия цифровых технологий достаточно выделить 5% дополнительных ресурсов, на поддержку их применения — 2%.

## Обсуждение и выводы

В статье на основе методологии индекса ЭЦП проанализировано развитие соответствующих экосистем в бывших социалистических странах ЦВЕ и выявлены их общие характеристики. Первоначально эти государства рассматривались как относительно однородная группа, однако такой универсальный подход оказался недостаточно эффективным. За время транзита страны региона прошли значительный путь, негативными чертами которого стало падение ВВП на душу населения и рост неравенства. Восстановление потребовало больше времени, чем ожидалось, а уровень развитых стран не был достигнут и спустя три десятилетия.

К 2000-м гг. сформировались основные рыночные институты, но во многих странах их развитие тормозилось неформальными нормами и коррупцией. В профильной литературе эти особенности описываются в терминах вариативности капитализма. Кризис 2008 г. затронул и страны с переходной экономикой; выбор разных путей восстановления усилил различия между ними. Это подтвердило значимость эффекта колеи и исторического наследия как факторов замедления прогресса. В силу отмеченных причин анализ этих стран требует дифференцированного подхода. Объектом детального анализа в статье выбрана Россия.

В исследовании проведено сравнение показателей ЭЦП стран с переходной экономикой и развитых европейских государств, разделенных на три категории. Оценка выполнена с помощью композитного индекса с четырьмя субиндексами, 12 направлениями и 24 переменными. Индекс имеет надежную теоретическую базу и охватывает 170 стран, предоставляя широкие возможности межстрановых сопоставлений. В 2022 г. лидирующее положение принадлежало члену ЕС Дании, однако в целом по континенту лучшие результаты показали за-

падноевропейские страны вне объединения, к которым приближаются западноевропейские государства, входящие в ЕС. Показатели стран Южной Европы сопоставимы с результатами государств ЦВЕ — членов ЕС: лидеры группы бывших социалистических стран (Эстония, Чехия, Словения и Литва) достигли уровня большинства южноевропейских государств. Бывшие советские республики и балканские страны вне ЕС демонстрируют схожие, но существенно более низкие значения индекса ЭЦП в сравнении с развитыми западными странами. Показатели бывших советских республик несколько выше балканских и отражают их недавний прогресс: корреляция Пирсона между индексом ЭЦП и ВВП на душу населения в 2022 г. составила 0.90. В 2020–2022 гг. балканские страны вне ЕС сократили отставание от лидеров темпами, близкими к южноевропейским странам.

Предметом анализа выступили сбалансированные показатели цифровой и предпринимательской экосистем через четыре субиндекса и 12 направлений ЭЦП. Практически все европейские страны показывают более высокий уровень развития цифровой экосистемы, чем предпринимательской. В балканских государствах и бывших советских республиках вне ЕС индексы цифрового предпринимательства существенно уступают показателям стран ЕС. Вероятно, предприниматели в этих странах пока не реализуют полностью потенциал цифровой экосистемы. Среди субиндексов минимальный разрыв между странами с переходной экономикой и лидерами наблюдается по цифровой инфраструктуре (ИЦТ), максимальный — по предпринимательству на основе цифровых технологий (ПЦТ). Слабое развитие предпринимательских компонентов может объясняться социалистическим наследием с его ограничением или полным запретом предпринимательской деятельности. Направления ЭЦП демонстрируют различные максимальные и минимальные значения для шести групп стран, с некоторыми неожиданными результатами. Минимальные показатели в Европе относятся к принятию и распространению цифровых технологий, а также цифровой грамотности, что указывает на необходимость их совершенствования. Западноевропейские страны (в ЕС и вне его) показывают относительно низкие результаты в сфере цифровой безопасности.

Некоторые специфические характеристики выявлены по страновым группам. Направление «Цифровая безопасность» лидирует во всех бывших социалистических странах, «Поиск партнеров» демонстрирует незначительное отставание, что отражает востребованность цифровых платформ. Наибольшие различия отмечены в «Финансовой поддержке», что несколько неожиданно, учитывая развитие финтех-бизнеса даже в африканских странах со слабой инфраструктурой. Вероятно, регуляторы стран бывшего соцлагеря отдают предпочтение традиционным финансовым институтам. Существенный разрыв между лидерами и странами с переходной экономикой наблюдается в области цифровой свободы и цифровых прав. Эти результаты указывают на политические ограничения, сдерживающие развитие ЭЦП.

Индекс ЭЦП эффективен для оценки сильных и слабых сторон отдельных экономик. Такие исследования

отвечают современному тренду на выявление локальной специфики и выработку нюансированных политических рекомендаций вместо универсальных решений. Анализ российского контекста позволил оценить результативность масштабной национальной стратегии, реализуемой с 2010-х гг. В рейтинге ЭЦП 2022 г. Россия с 53.7 п. заняла 44-е место, лидируя среди стран вне ЕС и опередив Румынию и Болгарию. За 2017–2022 гг. данный показатель вырос на 34%, однако на промежутке 2020–2022 гг. темпы его роста снизились. Цифровая и предпринимательская компоненты отечественной ЭЦП несбалансированны: значение первой почти на 20% превышает вторую. Несмотря на существенные усилия по развитию цифровой инфраструктуры, уровень предпринимательства на базе цифровых технологий остается недостаточным.

Максимальное значение показывает субиндекс МЦП; высокого уровня достигли два его показателя — «Поиск партнеров» и «Сетевое взаимодействие». Среди отдельных направлений лидирует «Цифровая безопасность», превосходя уровень многих развитых западных стран. Успешная реализация цифровой стратегии подтверждается показателями регулирования кибербезопасности, языковой поддержки и роста цифровой грамотности населения. К проблемным зонам относятся цифровая открытость, свобода и права, что указывает на провалы институционального регулирования и конкуренции в интернете. Для увеличения индекса ЭЦП на 10% России необходимо направить дополнительные ресурсы прежде всего на указанные три направления и укрепление финансовой поддержки. Институциональная среда требует совершенствования по достижению пользователями определенного уровня владения цифровыми навыками, что согласуется с выводами предыдущих исследований.

В заключение отметим ограничения индекса ЭЦП и проведенного анализа. Сбор данных для расчетов по 170 странам на длительном периоде требует значительных усилий. Из 54 индикаторов наиболее проблемными с точки зрения доступности сведений остаются показатели применения цифровых технологий и их внешней среды. Остается открытым вопрос несоответствия рейтинга ЭЦП общим представлениям о роли отдельных стран в развитии цифровых технологий, особенно Китая и Индии. Применение данных национального уровня не учитывает наличия в этих странах небольших высококоразвитых регионов при общем относительно низком уровне цифровизации. Региональный разрез обеспечил бы более точную картину, особенно в сфере создания новых технологий, хотя индекс ЭЦП оценивает именно их использование, а не создание. Кроме того, быстрое развитие ЭЦП (ежегодными темпами около 5%) и дискретный характер инфраструктурных изменений приводят к резким колебаниям значений индекса и рейтинга стран, что может снижать актуальность политических рекомендаций к моменту публикации.

*Ласло Щерб хотел бы выразить благодарность Национальному фонду исследований, разработок и инновационной деятельности Венгрии (National Research, Development and Innovation Fund of Hungary) за финансовую поддержку, оказанную в рамках проекта № ТКР2021-НКТА-19.*

## Библиография

- Абалакин А.А., Яковлев А.В., Акименко В.А., Денисова Е.В. (2023) Развитие цифрового сегмента российского предпринимательства в условиях пандемии. *Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки*, 8(2), 148–159. <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2023-8-2-148-159>
- Левченко Т.А., Конвисарова Е.В. (2022) Развитие цифровой экономики России в контексте мировых трендов. *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика*, 2, 34–41. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2022-2-34-41>.
- Жуликов С.Е., Жуликова О.В. (2022) Цифровое развитие российских регионов. *Россия: общество, политика, история*, 3(3), 124–141. [https://doi.org/10.56654/ROPI-2022-3\(3\)-124-141](https://doi.org/10.56654/ROPI-2022-3(3)-124-141)
- Чепуренко А. (2017) Предпринимательская активность в постсоциалистических странах Европы: методология и ограничения исследования. *Форсайт*, 11(3), 11–24. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.3.11.24>
- Acs Z.J., Song A.K., Szerb L., Audretsch D.B., Komlosi E. (2021) The evolution of the global digital platform economy: 1971–2021. *Small Business Economics*, 57, 1629–1659. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00561-x>
- Ageev A.I., Gratchev M.V., Hisrich R.D. (1995) Entrepreneurship in the Soviet Union and Post-socialist Russia. *Small Business Economics*, 7, 365–376. <https://doi.org/10.1007/bf01302737>
- Aghion P., Blanchard O.J., Carlin W. (1997) The economics of enterprise restructuring in Central and Eastern Europe. In: *Property Relations, Incentives and Welfare: Proceedings of a Conference held in Barcelona, Spain, by the International Economic Association* (ed. J. Roemer), London: Palgrave Macmillan, pp. 271–325.
- Aidis R., Estrin S., Mickiewicz T. (2008) Institutions and entrepreneurship development in Russia: A comparative perspective. *Journal of Business Venturing*, 23(6), 656–672. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.01.005>
- Aldrich H.E. (2014) *The democratization of entrepreneurship? Hackers, Makerspaces, and Crowdfunding*. Paper presented at the Academy of Management Annual Meeting, Philadelphia, PA. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2014.10622symposium>
- Askerov P.F., Medvedeva A.M., Rabadanov A.R., Bogdanova I.M., Zvezdichev G.J. (2018) Digital Economy as a priority direction for the development of modern innovative entrepreneurship in Russia. *Espacios*, 39(41), 30.
- Bałtowski M., Kozarzewski P., Mickiewicz T. (2022) State capitalism with populist characteristics: Poland and Hungary. In: *The Oxford Handbook of State Capitalism and the Firm* (eds. M.Wright, G.T. Wood, A. Cuervo-Cazurra, P. Sun, I. Okhmatovskiy, A. Grosman), Oxford, New York: Oxford University Press, pp. 750–784.
- Baumol W.J. (1990) Entrepreneurship: Productive, unproductive and destructive. *Journal of Political Economy*, 98(5), 893–921. <http://www.jstor.org/stable/2937617?origin=JSTOR-pdf>
- Bharadwaj A., Sawy O.A.E., Pavlou P.A., Venkatraman N. (2013) Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37 (2), 471–482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37:2.3>
- Bideleux R. (2014) Contrasting responses to the international economic crisis of 2008–10 in the 11 CIS countries and in the 10 post-communist EU member countries. In: *The International Economic Crisis and the Post-Soviet States* (eds. V. Feklyunina, S. White), New York: Routledge, pp. 4–29.
- Blanchard O. (1996) Theoretical aspects of transition. *The American Economic Review*, 86(2), 117–122. <https://www.jstor.org/stable/211810>
- Blyth M. (2002) *Great transformations: Economic ideas and institutional change in the twentieth century*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brodny J., Tutak M. (2022) The Level of Digitization of Small, Medium and Large Enterprises in the Central and Eastern European Countries and Its Relationship with Economic Parameters. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 113. <https://doi.org/10.3390/joitmc8030113>
- BTI (2024) *BTI 2024 codebook for country assessment*, Gütersloh (GE): Bertelsmann Stiftung.
- Chepurenko A., Szanyi M. (2022) Parallel processes and divergent outcomes: The transformation of the economies of former Socialist countries. In: *The Routledge Handbook of Comparative Economic Systems* (eds. B. Dallago, S. Casagrande), New York: Routledge, pp. 411–432.
- Chui M., ISSLER M., Roberts R., Yee L. (2023) *Technology Trends Outlook 2023*, Chicago, IL: McKinsey & Company.
- Csaba L. (2005) *The New Political Economy of Emerging Europe*, Budapest: Akadémiai Kiadó.
- De Melo M., Denizer C., Gelb A.H. (1996) *From Plan to Market – Pattern of Transition*, Washington, D.C.: World Bank Publications.
- Dilli S., Elert N., Herrmann A.M. (2018) Varieties of entrepreneurship: exploring the institutional foundations of different entrepreneurship types through ‘Varieties-of-Capitalism’ arguments. *Small Business Economics*, 51, 293–320. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0002-z>
- Dwivedi Y.K., Hughes L., Ismagilova E., Aarts G., Coombs C., Crick T., Duan Y., Edwards J., Eirug A., Galanos V., Ilavarasan P.V., Janssen M., Jones P., Kumar Kar A., Kizgin H., Kronemann B., Lal B., Lucini B., Medaglia R., Williams M.D. (2021) Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Dyba W., Loewen B., Looga J., Zdražil P. (2018) Regional development in Central-Eastern European Countries at the beginning of the 21st century: Path dependence and effects of EU Cohesion Policy. *Quaestiones Geographicae*, 37(2), 77–92. <https://doi.org/10.2478/quaego-2018-0017>
- Ekbia H.R. (2009) Digital artifacts as quasi-objects: qualification, mediation, and materiality. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 60(12), 2554–2566. <https://doi.org/10.1002/asi.21189>
- Elia G., Margherita A., Passiante G. (2020) Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119791. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.11979>
- Estrin S., Meyer K.E., Bychkova M. (2006) Entrepreneurship in transition economies. In: *The Oxford Handbook of Entrepreneurship* (eds. M. Casson, B. Yeung, A. Basu, N. Wadeson), Oxford: Oxford University Press, pp. 693–725.

- Estrin S., Mickiewicz T. (2011) Entrepreneurship in transition economies: The role of institutions and generational change. In: *The dynamics of entrepreneurship: Evidence from the global entrepreneurship monitor data* (ed. M. Minniti), Oxford: Oxford University Press, pp. 181–208. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199580866.003.0009>
- European Commission (2015) *Digital Transformation of European Industry and Enterprises*, Brussels: European Commission.
- Farkas B. (2016) *Models of Capitalism in the European Union: Post-crisis Perspectives*, London: Palgrave Macmillan.
- Gao J., Gruhn V., He J., Roussos G., Tsai W.T. (2013) Mobile cloud computing research-issues, challenges and needs. In: *Proceedings of the 2013 IEEE Seventh International Symposium on Service-Oriented System Engineering, 25-28 March 2013, Redwood City, California, USA*, Piscataway, NJ: IEEE, pp. 442–453.
- Gevorkyan A.V. (2018) *Transition economies: Transformation, development, and society in Eastern Europe and the former Soviet Union*, New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315736747>
- Gritsenko D., Kopotev M., Wijermars M. (2021) Digital Russia Studies: An Introduction. In: *The Palgrave Handbook of Digital Russia Studies* (eds. D. Gritsenko, M. Wijermars, M. Kopotev), Cham: Springer International Publishing, pp. 1–13. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42855-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42855-6_1)
- Gyórfy D. (2022) The middle-income trap in Central and Eastern Europe in the 2010s: Institutions and divergent growth models. *Comparative European Politics*, 20(1), 90–113. <https://doi.org/10.1057/s41295-021-00264-3>
- Hargittai E. (2002) Second-level digital divide: Differences in people's online skills. *First Monday*, 7(4), 1–19. <https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942>
- Havrylyshyn O. (2009) *Is the transition over?* (Queen's Economics Department Working Paper No. 1209), Kingston (CA): Queen's University.
- Huang R. (2023) SDG-oriented sustainability assessment for Central and Eastern European countries. *Environmental and Sustainability Indicators*, 19, 100268. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100268>
- Ivlevs A., Nikolova M., Popova O. (2021) Former Communist party membership and present-day entrepreneurship. *Small Business Economics*, 57, 1783–1800. <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00364-6>
- Kallinikos J., Aaltonen A., Marton A. (2013) The ambivalent ontology of digital artifacts. *MIS Quarterly*, 37(2). <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.02>
- Kelly K. (2016) *The Inevitable: Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future*, New York: Penguin Books.
- Kenney M., Zysman J. (2016) The rise of the platform economy. *Issues in Science & Technology*, 32(3), 61–69.
- Kitov I.O. (2009) Modelling the evolution of real per capita during the transition from a socialist to capitalist economic system. *Journal of Applied Economic Sciences*, 4(4), 526–548.
- Kobzev V., Izmaylov M., Skvortsov S., Capo D. (2020) *Digital transformation in the Russian industry: Key aspects, prospects and trends*. Paper presented at the International Scientific Conference — Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service, November 18–19, 2020, Saint Petersburg, Russian Federation. <https://doi.org/10.1145/3446434.3446451>
- Kollmann T., Kleine-Stegemann L., de Cruppe K., Then-Bergh C. (2022) Eras of digital entrepreneurship: Connecting the past, present, and future. *Business & Information Systems Engineering*, 64, 15–31. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00728-6>
- Kornai J. (2006) The great transformation of Central Eastern Europe. *Economics of Transition*, 14(2), 207–244. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0351.2006.00252.x>
- Kraus S., Palmer C., Kailer N., Kallinger F.L., Spitzer J. (2019) Digital entrepreneurship: A research agenda on new business models for the twenty-first century. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 25(2), 353–375. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-06-2018-0425>
- Kreuzer T., Lindenthal A.K., Oberlaender A., Röglinger M. (2022) The Effects of Digital Technology on Opportunity Recognition. *Business & Information Systems Engineering*, 64(1), 47–67. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00733-9>
- Lazar D., Minea A., Purcel A.A. (2019) Pollution and economic growth: evidence from central and eastern European countries. *Energy Economics*, 81, 1121–1131. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.05.011>
- Lowry A. (2022) Russia's Digital Economy Program: An Effective Strategy for Digital Transformation? In: *The Palgrave Handbook of Digital Russia Studies* (eds. D. Gritsenko, M. Wijermars, M. Kopotev), Cham: Springer International Publishing, pp. 53–75.
- Lukashov N.V., Lukashova S.S., Latov Y.V. (2021) Paradoxes of the Russian digitalization programs. *Journal of Institutional Studies*, 13(1), 115–134. <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2021.13.1.115-134>
- Magyar B., Madlovics B. (2020) *The Anatomy of Post-Communist Regimes*, Budapest and New York: CEU Press.
- Makasheva N.A. (2012) Economic science after the crisis: What will change? *Social Sciences and Modernity*, 6, 73–86.
- McMillan J., Woodruff C. (2002) The central role of entrepreneurs in transition economies. *Journal of Economic Perspectives*, 16(3), 153–170. <https://doi.org/10.1257/089533002760278767>
- Medve-Bálint G. (2014) The role of the EU in shaping FDI flows in Central Europe. *Journal of Common Market Studies*, 52(1), 35–51. <https://doi.org/10.1111/jcms.12077>
- Nambisan S. (2017) Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6), 1029–1055. <https://doi.org/10.1111/etap.12254>
- Obraztsova O., Chepurenko A. (2020) Entrepreneurial activity in Russia and its cross-regional differences. *Journal of the New Economic Association*, 46(2), 198–210. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2020-46-2-12>
- Paul J., Alhassan I., Binsaf N., Singh P. (2023) Digital entrepreneurship research: A systematic review. *Journal of Business Research*, 156, 113507. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113507>
- Sachs J.D. (1996) The transition at mid decade. *The American Economic Review*, 86(2), 128–133. <http://www.jstor.org/stable/2118109?origin=JSTOR-pdf>
- Sahut J.M., Iandoli L., Teulon F. (2021) The age of digital entrepreneurship. *Small Business Economics*, 56, 1159–1169. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00260-8>

- Scheerder A., van Deursen A., van Dijk J. (2017) Determinants of internet skills, uses and outcomes: A systematic review of the second- and third-level digital divide. *Telematics and Informatics*, 34(8), 1607–1624. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.07.007>
- Shen K.N., Lindsay V., Xu Y. (2018) Digital entrepreneurship. *Information Systems Journal*, 28 (6), 1125–1128. <https://doi.org/10.1111/isj.12219>
- Song A.K. (2019) The Digital Entrepreneurial Ecosystem — A critique and reconfiguration. *Small Business Economics*, 53(3), 569–590. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00232-y>
- Stratu-Strelet D., Gil-Gómez H., Oltra-Badenes R., Oltra-Gutierrez J.V. (2023) Developing a theory of full democratic consolidation: Exploring the links between democracy and digital transformation in developing eastern European countries. *Journal of Business Research*, 157, 113543. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113543>
- Sussan F., Acs Z.J. (2017) The digital entrepreneurial ecosystem. *Small Business Economics*, 49(1), 55–73. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9867-5>
- Szanyi M. (2022) The emergence of patronage and changing forms of rent seeking in East Central Europe. *Post-communist Economies*, 34(1), 122–141. <https://doi.org/10.1080/14631377.2019.1693738>
- Szerb L., Trumbull W.N. (2016) The development of entrepreneurship in the European transition countries: Is transition complete? *Strategic Change*, 25(2), 109–129. <https://doi.org/10.1002/jsc.2051>
- Szerb L., Trumbull W.N. (2018) Entrepreneurship development in Russia: Is Russia a normal country? An empirical analysis. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 25(6), 902–929. <https://doi.org/10.1108/JSBED-01-2018-0033>
- Szerb L., Ortega-Argilés R., Acs Z.J., Komlósi É. (2020) Optimizing entrepreneurial development processes for smart specialization in the European Union. *Papers in Regional Science*, 99(5), 1413–1458. <https://doi.org/10.1111/pirs.12536>
- Trașcă D.L., Ștefan G.M., Sahlian D.N., Hoinaru R., Șerban-Opreșcu G.-L. (2019) Digitalization and Business Activity. The Struggle to Catch Up in CEE Countries. *Sustainability*, 11(8), 2204. <https://doi.org/10.3390/su11082204>
- Zahra S.A., Liu W., Si S. (2023) How digital technology promotes entrepreneurship in ecosystems. *Technovation*, 119, 102457. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102457>
- Zhao F., Collier A. (2016) Digital Entrepreneurship: Research and Practice. In: *9th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business Proceedings*, Napoli: EuroMed Academy of Business, pp. 2173–2182.
- Van Dijk J.A. (2017) Digital divide: Impact of access. In: *The International Encyclopedia of Media Effects*, New York: Wiley, pp. 1–11. <https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043>
- Veselovsky M.Y., Izmailova M.A., Bogoviz A.V., Lobova S.V., Alekseev A.N. (2017) Business Environment in Russia and its Stimulating Influence on Innovation Activity of Domestic Companies. *Journal of Applied Economic Sciences*, 12(7), 1967–1981.
- Welter F., Smallbone D. (2017) Entrepreneurship and enterprise strategies in transition economies: An institutional perspective. In: *Small Firms and Economic Development in Developed and Transition Economies* (eds. D. Kirby, A. Watson), New York: Routledge, pp. 95–113. <https://doi.org/10.4324/9781315192451-7>

Приложение 1. Рейтинг и показатели ЭЦП ряда стран (2022 г.)

Рей- тинг	Страна	ЭЦП 2022	Рей- тинг	Страна	ЭЦП 2022	Рей- тинг	Страна	ЭЦП 2022	Рей- тинг	Страна	ЭЦП 2022
1	Дания	89.9	44	Российская Федерация	53.7	87	Босния и Герцеговина	30.9	130	Пакистан	15.9
2	США	85.6	45	Болгария	53.4	88	Египет	29.8	131	Ирак	15.6
3	Норвегия	85.4	46	Турция	53.3	89	Тунис	29.5	132	Ливия	15.0
4	Финляндия	84.9	47	Румыния	53.2	90	Парагвай	28.5	133	Мьянма	15.0
5	Австралия	82.7	48	Катар	50.8	91	Ямайка	28.2	134	Уганда	14.7
6	Сингапур	82.0	49	Китай	50.4	92	Фиджи	27.2	135	Танзания	14.2
7	Швеция	79.4	50	Бахрейн	48.2	93	Индия	27.2	136	Замбия	14.2
8	Швейцария	79.2	51	Саудовская Аравия	48.2	94	Мальдивы	27.1	137	Тимор-Лешти	14.1
9	Исландия	79.2	52	Аргентина	48.0	95	Ливан	27.0	138	Руанда	13.1
10	Ирландия	78.5	53	Сербия	47.5	96	Кыргызстан	26.9	139	Камерун	13.0
11	Канада	78.4	54	Коста-Рика	46.7	97	Шри-Ланка	26.7	140	Бенин	12.5
12	Великобритания	77.5	55	Таиланд	45.7	98	Белиз	26.5	141	Папуа – Новая Гвинея	12.3
13	Нидерланды	76.8	56	Грузия	45.7	99	Ботсвана	26.1	142	Таджикистан	12.3
14	Новая Зеландия	76.5	57	Украина	45.6	100	Сент-Люсия	26.1	143	Гамбия	11.7
15	Германия	76.5	58	Кувейт	43.9	101	Самоа	25.7	144	Зимбабве	11.4
16	Испания	75.0	59	Маврикий	43.0	102	Сент-Винсент и Гренадины	24.9	145	Ангола	11.3
17	Франция	74.6	60	Северная Македония	42.6	103	Узбекистан	24.8	146	Мавритания	10.9
18	Люксембург	74.2	61	Казахстан	42.2	104	Бутан	24.4	147	Мали	10.8
19	Эстония	73.8	62	Мексика	41.5	105	Суринам	23.8	148	Того	10.7
20	Бельгия	72.3	63	Южная Африка	41.2	106	Кабо-Верде	23.7	149	Сьерра-Леоне	10.5
21	Южная Корея	71.7	64	Оман	40.7	107	Боливия	23.6	150	Либерия	10.1
22	Португалия	70.3	65	Вьетнам	39.7	108	Сальвадор	23.2	151	Буркина-Фасо	9.1
23	Япония	69.7	66	Черногория	39.6	109	Венесуэла	22.9	152	Судан	9.0
24	Гонконг	69.2	67	Панама	39.1	110	Тонга	22.5	153	Конго	8.9
25	Кипр	68.8	68	Албания	38.7	111	Гана	22.1	154	Малави	8.5
26	Чехия	68.8	69	Колумбия	38.4	112	Кения	20.8	155	Соломоновы Острова	8.5
27	Италия	68.8	70	Молдова	37.0	113	Непал	20.5	156	Гаити	8.4
28	Литва	67.4	71	Индонезия	36.8	114	Алжир	19.8	157	Йемен	8.1
29	Израиль	66.0	72	Бруней-Даруссалам	36.8	115	Габон	19.5	158	Гвинея-Бисау	8.0
30	Австрия	65.3	73	Беларусь	36.8	116	Камбоджа	19.4	159	Нигер	7.9
31	Мальта	64.7	74	Перу	36.6	117	Бангладеш	18.7	160	Гвинея	7.8
32	Латвия	64.4	75	Армения	36.5	118	Лаос	18.7	161	Коморские Острова	7.6
33	Словения	63.3	76	Барбадос	36.0	119	Гондурас	18.3	162	Эфиопия	7.1
34	Греция	62.9	77	Доминиканская Республика	35.7	120	Гайана	18.2	163	Мадагаскар	7.1
35	Словакия	62.3	78	Эквадор	34.5	121	Никарагуа	18.0	164	Центрально-африканская Республика	6.9
36	Венгрия	62.1	79	Монголия	34.5	122	Гватемала	17.5	165	Мозамбик	6.9
37	Объединенные Арабские Эмираты	61.4	80	Тринидад и Тобаго	34.2	123	Вануату	17.3	166	Афганистан	6.3
38	Польша	59.9	81	Багамские Острова	33.7	124	Сенегал	17.0	167	Конго, Д.Р.	5.2
39	Чили	57.6	82	Иордания	33.4	125	Кот д'Ивуар	16.8	168	Бурунди	4.5
40	Бразилия	57.4	83	Азербайджан	31.9	126	Эсватини	16.7	169	Чад	4.4
41	Хорватия	57.3	84	Филиппины	31.9	127	Нигерия	16.7	170	Южный Судан	3.7
42	Уругвай	55.6	85	Марокко	31.5	128	Намибия	16.0			
43	Малайзия	54.3	86	Иран	31.2	129	Лесото	16.0			

Условные обозначения: голубой — западноевропейские страны – члены ЕС; коричневый — южноевропейские страны – члены ЕС; зеленый — западноевропейские страны — не члены ЕС; желтый — страны ЦВЕ — члены ЕС; светло-синий — балканские страны — не члены ЕС; серый — бывшие советские республики — не члены ЕС.

Источник: составлено авторами.

# Контекстуализация идеи предпринимательского университета: структура для осмысления

Ольга Белоусова

Старший преподаватель, o.belousova@rug.nl

Аард Грун

Профессор, a.j.groen@rug.nl

Факультет экономики и бизнеса Университета Гронингена (Faculty of Economics and Business, University of Groningen),  
Нидерланды, Nettelbosje 2, 9747 AE Groningen, The Netherlands

Анастасия Сутормина

Аспирант (PhD), Школа менеджмента<sup>1</sup>, заместитель заведующего кафедрой управления технологическими проектами<sup>2</sup>,  
a.sutormina@gmail.com

<sup>1</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, Мясницкая ул., 20

<sup>2</sup> Московский физико-технический институт, 141701, Московская обл., Долгопрудный, Институтский пер., 9

## Аннотация

Развитие академического предпринимательства в университете представляет собой комплексный процесс трансформации. Учитывая разнообразие внутренних и внешних контекстуальных факторов, предпринимательский путь каждого университета уникален, что делает невозможным создание универсальной стратегии. В связи с этим наличие базовой структуры, позволяющей каждому университету разработать собственную предпринимательскую стратегию и преобразовать ее в конкретные организационные меры, может способствовать развитию данного направления.

В статье анализируются содержание, процесс и контекст университетского предпринимательства с использованием таких параметров, как предварительное планирование, осмысление, инклюзивность и реагирование. Исследование основано на данных и выводах, представленных в научной литературе, а также на практических примерах. Статья вносит вклад в дискуссию об академическом предпринимательстве в различных контекстах, освещая как практические аспекты, требующие внимания, так и направления дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** предпринимательский университет; академическое предпринимательство; коммерциализация; развивающиеся страны

**Цитирование:** Belousova O., Groen A., Sutormina A. (2024) Contextualizing the Notion of an Entrepreneurial University: A Reflective Framework. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 33–50. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.33.50

# Contextualizing the Notion of an Entrepreneurial University: A Reflective Framework

**Olga Belousova**

Assistant Professor, o.belousova@rug.nl

**Aard Groen**

Professor, a.j.groen@rug.nl

Faculty of Economics and Business, University of Groningen, Nettelbosje 2, 9747 AE Groningen, The Netherlands

**Anastasia Sutormina**

PhD Student, School of Management<sup>1</sup> and Deputy Head, Department of Technological Project Management<sup>2</sup>, a.sutormina@gmail.com

<sup>1</sup> National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnitskaya str., Moscow 101000, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow Institute of Physics and Technology, Institutskiy pereulok, 9, Dolgoprudny, Moscow region 141701, Russian Federation

## Abstract

Developing academic entrepreneurship within a university entails a complex process of change. As internal and external contextual variables make the entrepreneurial journey of each university unique, finding a common “recipe” seems impossible. Therefore, having a reflective framework that allows each university to consider its entrepreneurial strategy and how it translates into more specific organizational measures may offer a path forward.

In this paper, we discuss the content, process, and context of entrepreneurship at universities along the dimensions of anticipation, reflexivity, inclusion, and responsiveness. To inform our discussion, we rely upon the findings from the literature and examples from practice. In doing so we contribute to the debate on academic entrepreneurship across different contexts and provide both practical reflection points and future avenues for advancing research.

**Keywords:** entrepreneurial university; academic entrepreneurship; commercialization; developing economy

**Citation:** Belousova O., Groen A., Sutormina A. (2024) Contextualizing the Notion of an Entrepreneurial University: A Reflective Framework. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 33–50. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.33.50

В последние десятилетия университеты сталкиваются с возрастающим давлением, направленным на активизацию их предпринимательской деятельности (Hayter et al., 2018; Yusof, Jain, 2010) и выполнение лидерских функций в формировании предпринимательских экосистем (Schaeffer, Matt, 2016). «Предпринимательский университет» определяется как учреждение, реализующее «третью миссию»: помимо обучения и научных исследований, он стимулирует экономическое развитие (Etzkowitz, 1983) и коммерциализирует созданные знания через сотрудничество с промышленностью, создание бюро трансфера технологий (БТТ), поддержку стартапов, бизнес-инкубаторов и научных парков (Etzkowitz, 2003; Rothaermel et al., 2007; Tuunainen, 2005; Yusof, Jain, 2010). Несмотря на то что такая деятельность ведется уже несколько десятилетий, ее результаты остаются неоднозначными (Huyghe, Knockaert, 2015; Qiu et al., 2023).

Влияние университетского предпринимательства на региональные и национальные экономические показатели может быть значительным (Etzkowitz et al., 2000; Schaeffer, Matt, 2016; Tijssen, 2006), но далеко не всегда. Успех создания и функционирования университетских компаний обусловлен местными экономическими, институциональными, социальными и политическими особенностями (Jevnaker, Misganaw, 2022; Schaeffer, Matt, 2016; Urbano, Guerrero, 2013). Большинство исследователей связывают успешное формирование предпринимательских университетов с системной реализацией соответствующей государственной политики. Например, Закон Бэя-Доула (Bayh–Dole Act) способствовал созданию таких образцовых экосистем в США, как Стэнфордский университет и Массачусетский технологический институт (MIT). Однако во многих других экосистемах подобная политика не принесла ожидаемых результатов (Mustar, Wright, 2010; Schaeffer, Matt, 2016). Наряду с классическим американским подходом сегодня применяются и другие модели институционального развития, например, израильская или китайская.

Практика показывает, что критически важную роль в понимании развития академического предпринимательства играет контекст. В процессе перехода к предпринимательской деятельности может возникать напряжение внутри университетской среды, в частности, противоречия между старыми и новыми ценностями, различными видами деятельности и дисциплинами, зачастую усугубляемые отсутствием или недостаточной проработанностью ролевых моделей академического предпринимательства (Philpott et al., 2011; Qiu et al., 2023). Вызовы, с которыми университеты сталкиваются в ходе формирования предпринимательской культуры, нередко достигают такого масштаба, что ставят под вопрос жизнеспособность академического предпринимательства в принципе (Fuchs et al., 2023).

В настоящей статье предложена общая структура, учитывающая содержание, процесс и контекст развития предпринимательского университета. Рассмотрены четыре ключевых элемента ответственной инновационной деятельности: предварительное планирование, осмысление, инклюзивность и реагирование (Stilgoe et

al., 2013). Ответственная инновационная деятельность, как и управление академическим предпринимательством, представляет собой динамическую концепцию, реализуемую на нескольких уровнях (Fisher, Rip, 2013). Для контекстуализации анализа мы исследуем социокультурные, пространственные и институциональные характеристики университетского предпринимательства (Chepurenko et al., 2024; Högberg, Mitchell, 2023).

Внутренние факторы (история и традиции университета, наличие ресурсов, организационная структура), наряду с параметрами внешней социально-экономической системы, существенно влияют на готовность образовательного учреждения к предпринимательской деятельности (Riviezzo et al., 2019). Структурированный подход к оценке влияния этих переменных на способность университета планировать, осмысливать, реализовывать совместно с партнерами и реагировать на возможности и вызовы академического предпринимательства имеет большое теоретическое и практическое значение. Вместо нормативного решения в статье представлен новый подход к этим сложным вопросам, развивающий дискуссию о роли предпринимательства в деятельности различных организаций в разных контекстах (Wigren-Kristoferson et al., 2022).

## Академическое предпринимательство

### *Управление академическим предпринимательством*

Университетское предпринимательство охватывает любую деятельность за пределами традиционного преподавания и исследований, которая характеризуется инновационностью, готовностью к риску и приносит дополнительный финансовый доход самому предпринимателю и материнской организации (Abreu, Grinevich, 2013; Klofsten, Jones-Evans, 2000). Эта деятельность может принимать как мягкие, так и жесткие формы (Philpott et al., 2011) в зависимости от уровня предпринимательской сложности (Klofsten, Jones-Evans, 2000). «Мягкое» предпринимательство включает публикации, организацию конференций, консалтинг, бизнес-обучение сотрудников, студентов и других лиц, а также формирование сетей в рамках университетской экосистемы (Cohen et al., 2002; Philpott et al., 2011). «Жесткое» предпринимательство охватывает патентование, лицензирование и создание спин-оффов, часто управляемых полуавтономными БТТ (Yusof, Jain, 2010). Последние позволяют сосредоточить предпринимательскую активность в руках профессионалов, необязательно занимающихся исследованиями или преподаванием. Хотя БТТ эффективно стимулируют передачу созданных университетами знаний, это лишь один из возможных путей создания спин-оффов (Brantnell, Baraldi, 2022; Sansone et al., 2021). Все большее признание получает тот факт, что именно развитие предпринимательской экосистемы определяет формальное и неформальное взаимодействие институциональных субъектов (Stam, 2015; Wurth et al., 2022).

Уровни и модели стимулирования университетского предпринимательства существенно варьируют. Хотя Стэнфорд и MIT часто ставят в пример, характер их

предпринимательской деятельности неодинаков. Существуют и другие национальные модели институционального развития. В Израиле государственный фонд выступает «якорным» учредителем частных венчурных фондов, привлекающих, в частности, средства диаспоры. В материковом Китае создаются зоны развития высоких технологий с государственной поддержкой, где формируются региональные экосистемы, объединяющие университеты, предприятия и банки. В Европе предпринимательские университеты менее развиты и более разнородны с несколькими заметными исключениями. К ним относятся Лундский университет и научный кластер Стокгольм-Упсала в Швеции, Технический университет Делфта и Университет Твенте в Нидерландах, немецкая школа менеджмента WHU им. Отто Байсхайма и Мюнхенский кластер (включающий Мюнхенский технический университет и Университет им. Людвига Максимилиана). Европейская модель предполагает сотрудничество университетов вокруг создания региональных инновационных кластеров, что облегчает формирование необходимой инфраструктуры. Стартапы в этой модели часто поддерживаются государством, а не частными инвестициями. Эти различия обусловлены разными системами финансирования исследований, с акцентом на бюджетные фонды и академии, а также преобладанием государственных университетов над частными, особенно в континентальной Европе.

## Контекст

Для контекстуализации нашего анализа и адаптации предложенного подхода к развитию университетского предпринимательства и управлению им учитываются его социокультурные, пространственные и институциональные характеристики (Cherupenko et al., 2024; Högberg, Mitchell, 2023). Все приведенные выше примеры, за исключением Китая, относятся к развитым странам, тогда как успешность создания и функционирования новых университетских компаний определяется местными экономическими, институциональными, социальными и политическими особенностями (Jevnaker, Misganaw, 2022; Schaeffer, Matt, 2016; Urbano, Guerrero, 2013). Институциональная среда развивающихся стран отличается менее совершенной и стабильной структурой, нечеткой или непоследовательной государственной политикой, слабо интегрированной инфраструктурой и ограниченными возможностями финансирования (Manimala, Wasdani, 2015). Это сказывается на низком качестве предпринимательских идей, которые рождаются скорее из необходимости, чем благодаря возможностям (Reynolds et al., 2003).

Характеристики университетского предпринимательства требуют учета описанного контекста развивающихся стран, который имеет явную специфику в сравнении с более устоявшимися и зрелыми экосистемами (Cherupenko et al., 2024). Помимо слабой инфраструктуры и ограниченных ресурсов, предпринимате-

ли в формирующихся экономиках могут столкнуться с «темными институциональными условиями», такими как бюрократия, высокие налоги, отсутствие механизмов поддержки, неформальная динамика рынка и даже деятельность организованной преступности (Guerrero, Urbano, 2017). Новейшие исследования показывают, что эти условия могут затрагивать как экономику, так и университетскую среду. Например, в работе (Cherupenko et al., 2024) описывается случай, когда администрация университета злоупотребила своими полномочиями, чтобы присвоить продукцию, разработанную исследовательской группой совместно со студентами и промышленными партнерами. Вместо создания нескольких стартапов средства, полученные на реализацию проекта, были выведены на личные счета руководителей вуза.

Вместе с тем, в ряде развивающихся стран, таких как Индия, Китай или Бразилия, значительный экономический рост и рыночный потенциал способствуют расширению предпринимательства, ориентированного на возможности. Так, по данным Всемирного экономического форума, индийская предпринимательская экосистема демонстрирует самые высокие темпы роста в мире (World Economic Forum, 2014): только в 2015 г. в стране было создано 10 тыс. стартапов с общим объемом инвестиций 10 млрд долл.<sup>1</sup> Но насколько актуальна и целесообразна ставка на предпринимательские университеты и стимулирование академического предпринимательства в контексте формирующихся экономик? В какой степени уникальны их экосистемы? В поисках ответов на эти вопросы мы опираемся на принципы ответственного развития и предлагаем четырехмерную перспективу на основе исследования (Stilgoe et al., 2013).

### *Четыре аспекта ответственного управления в академическом университете*

Опираясь на выводы работы (Stilgoe et al., 2013), мы предлагаем концептуализировать управление предпринимательским университетом на базе четырех ключевых элементов: предварительного планирования, осмысления, инклюзивности и реагирования. Изначально разработанная для анализа управления сложными инновационными процессами в общественном пространстве, эта структура демонстрирует свою продуктивность и применительно к рассматриваемой теме (Fuchs et al., 2023).

В исходной структуре под предварительным планированием понимаются системные попытки заглянуть в будущее, понять его и сформировать желаемый образ, выделяя для этого необходимые ресурсы (Stilgoe et al., 2013; Te Kulve, Rip, 2011). Осмысление на уровне институциональной практики означает способность оценить собственные действия, стремления и допущения со стороны (Stilgoe et al., 2013). Инклюзивность состоит во взаимодействии с заинтересованными сторонами и широкой общественностью, введении непрофессионалов в научные консультативные советы и использовании

<sup>1</sup> <https://www.statista.com/statistics/631967/share-of-startups-by-city-india/>, дата обращения 16.02.2024.

гибридных механизмов для диверсификации исходной информации и ресурсов в процессе управления (Stilgoe et al., 2013). Реагирование означает адаптивность к новым знаниям, перспективам, взглядам и нормам, т. е. способность корректировать курс в соответствии с изменением ценностей и позиций заинтересованных сторон.

Перечисленные элементы структуры «не плавают свободно, но должны быть интегрированы в единое целое» (Stilgoe et al., 2013). Они могут как усиливать друг друга, так и находиться в противоречии, конфликте. Например, предварительное планирование может способствовать большей инклюзивности, но при этом ограничивать возможности реагирования из-за ранее принятых обязательств (Stilgoe et al., 2013). В следующих разделах мы рассмотрим применение этих элементов в управлении предпринимательским университетом, а затем обсудим их взаимозависимость.

## Предварительное планирование

Для успешного предварительного планирования необходимо понимать динамику формирования технологического будущего и определить приоритеты в нескольких аспектах: 1) в распределении ресурсов по ключевым направлениям технологического развития; 2) в предоставлении автономии и выделении свободных ресурсов для экспериментов; 3) в четком осознании проблем и неопределенностей во взаимодействии науки и общества (Stilgoe et al., 2013).

### Предварительное планирование в университетском контексте

В университетской практике предварительные планы часто фиксируются в стратегических документах, описывающих образ будущего и пути его достижения. Например, в документе «Формируем 2030 год» Университета Твенте отмечается:

В 2030 г. мы будем жить в цифровом обществе: в открытом, постоянно меняющемся мире. У тех, кто создает технологии и управляет ими, появятся новые обязанности: служить обществу в качестве разработчиков и аналитиков и обеспечивать постоянное совершенствование на устойчивой основе. <...> Многие будут обращаться к нам с вопросами о роли новых технологий в обществе и о векторе технологических потребностей человечества<sup>2</sup>.

Предварительное планирование определяет также объем инвестиций по ключевым направлениям, включая исследования и разработки (ИиР), лабораторные помещения и оборудование, инфраструктура для конкретных дисциплин. Так, Университет Гронингена недавно завершил строительство «Корпуса Феринга» (назван в честь профессора этого университета, нобелевского лауреата по химии Бена Феринга) площадью 64 тыс. кв. м, рассчитанного на 1400 студентов, 850 сотрудников и 3 км лабораторных столов, который позволит «продолжить вносить вклад в важные междуна-

родные исследования в таких областях, как химическое машиностроение, нанотехнологии, материаловедение и астрономия»<sup>3</sup>.

Стратегия развития Московского физико-технического института (МФТИ) включает планы по расширению кампуса и наращиванию междисциплинарных исследований. Предполагается по меньшей мере удвоить бюджет на ИиР, чтобы войти в десятку лучших мировых вузов в области физических наук, в топ-25 в области информатики и математики и занять лидирующие позиции в рейтинге предпринимательских университетов России. Эти университеты берут на себя различные обязательства по решению сложных социальных проблем, в том числе способствовать реализации Целей устойчивого развития (ЦУР) (в случае МФТИ), создать междисциплинарные институты, специализирующиеся на ключевых направлениях общественных изменений (Университет Гронингена), принять ЦУР в качестве руководящего принципа как минимум в 30% учебных курсов и научных исследований и добиться устойчивости самой организации (Университет Твенте).

Таким образом, суть предварительного планирования заключается в базовом позиционировании и формулировании стратегии развития университета: как он видит будущее и каким образом намерен его реализовать.

### Факторы, стимулирующие предварительное планирование инновационной и предпринимательской деятельности

Предварительное планирование помогает исследователям и организациям учитывать возможные непредвиденные обстоятельства, а также оценивать их определенность, вероятность, реалистичность и возможность (Stilgoe et al., 2013). Оно предполагает применение системного подхода для повышения устойчивости, определения перспективных направлений инновационной деятельности, разработки программ социально значимых исследований и оценки рисков. При этом планирование должно быть «своевременным, т. е. достаточно заблаговременным, чтобы быть конструктивным, но и достаточно свежим, чтобы оставаться актуальным» (Rogers-Hayden, Pidgeon, 2007; Stilgoe et al., 2013). Социально-технологическое развитие представляет собой многослойный динамический процесс, в ходе которого технологии эволюционируют от локального принципа через возможный режим функционирования к общепризнанным решениям в том или ином социальном контексте (Rip, Groen, 2001). Вот почему заранее спланировать, какие именно новые знания университету следует создавать и на что сделать ставку для стимулирования коммерческой деятельности, оказывается сложной задачей с высокой степенью неопределенности: «...оправдаются ли ожидания от новых технологий, как эти технологии можно интегрировать в цепочки стоимости, как они могут регулироваться и какую общественную реакцию вызовут» (Te Kulve, Rip, 2011).

<sup>2</sup> <https://www.utwente.nl/en/service-portal/topics/shaping2030/#embedding-shaping2030-in-teams>, дата обращения 19.07.2024.

<sup>3</sup> [https://www.rug.nl/groundbreakingwork/projects/feringa\\_building/?lang=en](https://www.rug.nl/groundbreakingwork/projects/feringa_building/?lang=en), дата обращения 05.06.2024.

Университеты должны быть открыты к разработке новых технологий, что требует наличия у руководителей глубоких компетенций в области Форсайта, а у сотрудников — достаточной научной квалификации для стратегического планирования. Исследования показывают, что необходимая академическая квалификация выступает ключевым условием успешного сотрудничества науки и промышленности. Научный потенциал определяется критической массой реализуемых исследований мирового уровня и наличием выдающихся ученых (Clarysse et al., 2011; Colombo et al., 2010; O'Shea et al., 2005). В работе (Debackere, Veugelers, 2005) отмечается, что промышленные партнеры заинтересованы в потенциале проведения как краткосрочных, так и долгосрочных стратегических ИиР.

В академическом контексте научный потенциал определяется способностью получать оригинальные результаты и разрабатывать новые подходы (Debackere, Veugelers, 2005). Стремительное развитие инструментов на основе искусственного интеллекта (ИИ) трансформирует характер предварительного планирования научных исследований. Возможности ИИ анализировать сложные биологические, химические или физические процессы в масштабах, недостижимых экспериментальными методами, открывают перспективы совершения новых открытий и их практического применения за пределами традиционных дисциплин. Интеграция ИИ в науку (AI4Science) может снизить отраслевую ограниченность исследований, ускорить технологическое развитие, оптимизировать работу научных лабораторий, стимулировать рост инвестиций в вычислительные методы и облачные сервисы, привлечь специалистов с профильными навыками и способствовать возникновению новых партнерств для поддержания описанного вектора развития (Wang et al., 2023).

Предварительное планирование предполагает инвестиции в научную инфраструктуру (Robinson et al., 2007), высокий уровень развития которой (при ее наличии и достаточном потенциале) позволяет выполнять самые разные задачи, включая разработку продуктов (Robinson et al., 2007). Если университет рассматривает возможность участия в предпринимательской миссии и коммерциализации создаваемых знаний, необходимо не только определить направления соответствующих исследований, но и решить, будет ли инфраструктура, в которую он инвестирует, доступна для взаимодействия с промышленностью, проведения стратегических ИиР — технологий и, возможно, продукции. Совместное использование помещений, оборудования и специалистов с партнерами по экосистеме можно рассматривать как свидетельство приверженности университета предпринимательской миссии и инструмент получения финансирования для реализации желаемого образа будущего. Например, MESA+ при Университете Твенте — крупнейший нанотехнологический институт в Нидерландах, предоставляет стартапам до трети своих лабораторных мощностей, что способствовало появ-

лению десятков новых предприятий. И хотя стартапы оплачивают лаборатории по минимальным почасовым ставкам, эти поступления покрывают значительную часть эксплуатационных расходов университета.

Источники финансирования университетов включают государственный бюджет (для долгосрочных фундаментальных исследований), контракты с предприятиями на выполнение исследований и совместные ИиР, а также государственные гранты, предоставляемые на конкурсной основе (Debackere, Veugelers, 2005). Особое место занимают благотворительные фонды, регулярно выделяющие университетам финансовые и иные ресурсы. Эти фонды обычно инвестируют свои деньги и реализуют полученные доходы для разовой или систематической поддержки различных программ. Средний размер пожертвований 20 самых богатых университетов в 2023 г. составил 17.1 млрд долл. (средний прирост на 1,9% по сравнению с 2022 г.). Лишь три вуза из первой двадцатки в 2023 г. преодолели планку среднего прироста в 7.7%: Система Калифорнийского университета (сеть из 10 кампусов), Университет Джона Хопкинса и Университет Дьюка. Максимальный скачок отмечен у Университета Джона Хопкинса (около 28%), в Системе Калифорнийского университета рост составил почти 15%<sup>4</sup>. Иными словами, университет должен быть открыт для разных видов и источников финансирования и различных форматов сотрудничества. Важно также обеспечивать отдельным лабораториям и ученым возможность получать такую поддержку, пользоваться ею и отчитываться за нее.

### ***Предварительное планирование в контексте развивающихся стран***

Предварительное планирование требует существенных инвестиций в будущее. При отсутствии действенных институциональных механизмов защиты вложенных средств могут использоваться менее формальные, доверительные связи; в такой ситуации целесообразно рассмотреть более диверсифицированный подход к финансированию. В странах с формирующейся экономикой институциональные пробелы (и соответствующие дефекты рынка) иногда восполняют частные компании и семейные предприятия (Cao, Shi, 2021; Khanna, Palepu, 2000). Например, в 1956 г. в Северной Индии семья Тапар основала Инженерный и технологический институт (Thapar Institute of Engineering and Technology, TIET) для развития образования и научных исследований, а также модернизации промышленности в индийском штате Пенджаб. Сейчас этот частный некоммерческий вуз ежегодно выпускает несколько тысяч инженеров, ведет исследования (нередко нацеленные на решение социальных проблем) и взаимодействует с местной экосистемой. Он также активно сотрудничает с ведущими международными университетами для ускорения модернизации своей образовательной и научно-исследовательской деятельности. TIET занимает 20-е место в Индии среди инженерно-технических ин-

<sup>4</sup> <https://universitybusiness.com/the-top-20-university-endowments-of-2023/>, дата обращения 24.05.2024.

ституты и 22-е — среди вузов в целом<sup>5</sup> и служит удачным примером того, как семейная благотворительность, репутация и связи могут способствовать стабильности и целенаправленной деятельности в развивающейся экономике.

Хотя благотворительное финансирование впервые появилось в США, этот механизм весьма эффективен и в контексте развивающихся стран. Например, в России действует более 300 благотворительных фондов<sup>6</sup>. Многие из них (125) были созданы и действуют в интересах учреждений высшего образования и в других сферах, включая здравоохранение, социальную защиту, науку, культуру, искусство, спорт и т. д. Крупнейшими благотворительными фондами в России выступают сами университеты как центры стратегического мышления и интеллектуального потенциала. Интересным примером служит благотворительный фонд МФТИ, сформированный за счет пожертвований выпускников. Созданный в 2014 г., он стал важным инструментом стратегического развития университета; его капитал составляет более 1 млн долл., пожертвованных 780 бывшими учащимися. Эти средства используются для финансирования программ развития, в том числе студенческого предпринимательства. Кроме того, в МФТИ было создано еще два фонда с участием крупных бизнесменов из числа выпускников института: АшНью-фонд и Фонд Физтех.Про, совокупный капитал которых в настоящее время составляет 2 млрд руб., а к 2030 г. его планируется увеличить до 100 млрд руб. Оба фонда участвуют в коммерциализации научных разработок *alma mater*<sup>7</sup>.

Такие «альтернативные» инвестиционные механизмы могут уравновешивать критически важную государственную поддержку (Cao, Shi, 2021; Lazzaretto, Tavoletti, 2005). Поскольку последняя вписана в национальные планы развития, она может затруднить предварительное планирование на более низких уровнях, в том числе на уровне университета.

## Осмысление

Второй аспект — осмысление — предполагает взгляд со стороны на собственную деятельность, обязательства и установки (Stilgoe et al., 2013). В процессе осмысления следует пересмотреть концепции разделения труда в науке и инновационной деятельности (Swierstra, Rip, 2007). Для академического предпринимательства это означает необходимость ответить на вопрос об индивидуальной идентичности ученых, обсудить критерии оценки исследовательских групп и институтов, а также определить роль предпринимательства в стратегии университета в целом.

### *Стратегия предпринимательского университета*

Университеты могут стимулировать коммерциализацию путем интеграции предпринимательских целей в свою стратегию и миссию (Nuyghe, Knockaert, 2015). При

этом следует уточнить, как именно создаваемые университетом знания будут использоваться обществом: достаточно ли будет просто публиковать их или активно применять через стартапы (Baglieri et al., 2018; Schaeffer, Matt, 2016). Некоторые университеты исходят из приоритета своей образовательной миссии (Cheruprenko et al., 2024). Например, в 1984–2009 гг. Университет Твенте позиционировал себя как предпринимательский, занимая первое место во всех профильных национальных рейтингах. Даже после смены в 2009 г. своего девиза на «Высокие технологии. Человеческий подход» (High Tech. Human Touch) предпринимательство остается одной из главных составляющих его миссии. В 16-страничном документе «Формируем 2030 год» ключевые слова «предприниматель», «предпринимательство» или «предпринимательский» встречаются 29 раз.

Для сравнения, в 41-страничном стратегическом плане Университета Гронингена на 2021–2026 гг. предпринимательство упоминается только пять раз, в основном в контексте формирования соответствующего мышления. Это отражает значительное изменение в стратегии: в отчете за 2016 г. термин «предпринимательство» упоминался 47 раз в основном в контексте коммерциализации знаний, в частности через создание стартапов. Согласно новой стратегии, университет будет способствовать реализации более широких и сложных социальных преобразований в сотрудничестве с другими игроками. В результате были созданы четыре междисциплинарные школы, ориентированные на преодоление глобальных вызовов и трансформацию общества, объединяющие 11 факультетов. Центр предпринимательства как самостоятельное подразделение, ответственное за обучение и стимулирование бизнес-инициатив и исследований в данной области, был закрыт (Van de Ven, 2007), а его функции переданы организации Impact; образовательные и научно-исследовательские задачи распределены между факультетами, а поддержка академического предпринимательства отдана на аутсорсинг другим партнерам по экосистеме.

Руководству университетов необходимо иметь четкое представление о роли и характере предпринимательской стратегии вуза. Согласованность и координация предпринимательской политики университета напрямую связаны со стратегией и структурой управления системой поддержки предпринимательства и соответствующей инфраструктурой. Непоследовательная политика может затруднить налаживание эффективных связей как с промышленными партнерами (Meissner et al., 2022), так и с внутренними заинтересованными сторонами. Ключевое значение в системе поддержки предпринимательства приобретает формальное лидерство в лице проректора либо заведующего профильной кафедрой. Понимание университетом своей роли в вопросе коммерциализации должно найти отражение в его организационной структуре, распределении обязанностей и системе материального стимулирования.

<sup>5</sup> <https://www.nirfindia.org/2023/Ranking.html>, дата обращения 09.01.2024.

<sup>6</sup> <https://minobrnauki.gov.ru/about/deps/dep/funds/>, дата обращения 23.05.2024.

<sup>7</sup> <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/82068/>, дата обращения 23.05.2024.

### Предпринимательские структуры и функции

Чтобы стать сильным игроком на рынке знаний, университет должен воспользоваться теми преимуществами, которые ему обеспечивает сочетание образовательной деятельности с фундаментальными и прикладными исследованиями (Debackere, Veugelers, 2005). Однако университеты оказались в парадоксальной ситуации: основную часть доходов они получают от обучения студентов, в то время как их репутация и статус определяются исследовательской деятельностью. При этом лишь относительно небольшая доля доходов и признания обусловлена инновационным предпринимательством.

За университетами закрепился традиционный приоритет в области создания новых технологий. Их роль заключалась в том, чтобы довести технологию до коммерчески значимого уровня и передать ее промышленным партнерам для практического внедрения (Takata et al., 2022). Этот подход стал основой для создания БТТ, целью которых на начальном этапе было налаживание связей между университетами и промышленностью (Debackere, Veugelers, 2005). Хотя такие структуры, укомплектованные опытными специалистами по передаче технологий, необходимы для управления интеллектуальной собственностью, заключения контрактов и обучения (Brantnell, Baraldi, 2022; Debackere, Veugelers, 2005), со временем были пересмотрены их назначение (Jevnaker, Misganaw, 2022) и бизнес-модели (Baglieri et al., 2018; Takata et al., 2022). В ряде исследований отмечается разнообразие функций БТТ: одни относят к ним привлечение ресурсов для финансирования исследований, другие — распространение результатов этих исследований; некоторые БТТ поддерживают начинающих академических предпринимателей, в то время как другие руководят их деятельностью (Baglieri et al., 2018; Brantnell, Baraldi, 2022; Jevnaker, Misganaw, 2022).

На процесс создания университетских спинноффов влияют и другие организационные механизмы, например, стартап-инкубаторы, которые из элемента инфраструктуры зачастую вырастают в эффективных поставщиков полного спектра услуг по развитию компетенций, помощи с выходом на рынок и поиском финансирования (Bruneel et al., 2012). Практически ориентированное обучение предпринимательству в университете, включая такие его компоненты, как конкурсы бизнес-планов, организация коворкингов и посевное финансирование стартапов, может облегчить переход от генерации знаний к их коммерциализации через создание спинноффов (Sansone et al., 2021; Shirokova et al., 2018). Если университет выбирает децентрализованный подход к стимулированию академического предпринимательства, ему необходимо сформировать портфель взаимодополняющих услуг поддержки, которые должны обеспечить логичную последовательность мер, реализуемых на разных уровнях университетской иерархии, стадиях развития технологий и этапах зрелости предпринимателей (Bruneel et al., 2012; Costa et al., 2020; Kirwan et al., 2006).

Формирование предпринимательского университета во многом зависит от ответа на вопрос о том, кто именно должен быть академическим предпринимателем — студенты, аспиранты, сотрудники или участники более широкой экосистемы? Например, Университет Гронингена в своей миссии провозглашает задачей формирование предпринимательского мышления, прежде всего через соответствующее образование. МФТИ занимает аналогичную позицию и инвестирует средства в поддержку студенческого технопарка и бизнес-инкубатора. А вот Университет Твенте исходит из того, что академическим социальным предпринимательством следует заниматься сотрудникам университета. Однако тот факт, что какой-то из сторон в университетской стратегии развития предпринимательской деятельности не отведена главная роль, не означает, что эта сторона исключена из процесса. Например, в университетах, которые продолжают придерживаться концепции «университет — образовательное учреждение» или «учреждение, ориентированное исключительно на выполнение фундаментальных исследований», предпринимательская деятельность может осуществляться косвенно (Cherurenko et al., 2024). В результате появляются такие типы предпринимателей, как «тихие» или «гибридные» инвесторы и даже «деструктивные предприниматели».

Стимулы и признание играют важную роль. Мы уже упоминали, что в 1980-х гг. Университет Твенте называл себя предпринимательским, допуская и поддерживая осмысление для предварительного планирования предпринимательской деятельности, встроенной в академическую карьеру. Как отмечено в ряде исследований (Clark, 1998; Lazzeretti, Tavoletti, 2005), этот университет, основанный в 1961 г., добился успеха как в предпринимательском<sup>8</sup>, так и в академическом<sup>9</sup> направлениях, несмотря на то что располагается в относительно бедном регионе. Итак, для создания предпринимательского университета принципиально важно закрепить центральную роль предпринимательской миссии и воплотить ее в организационных структурах, механизмах и ключевых показателях эффективности (*key performance indicators, KPI*).

### Предпринимательская идентичность сотрудников университетов

Принятие предпринимательской идентичности и сопряженных с ней ценностей и норм в дополнение к зачастую противоречивой роли преподавателя или исследователя является сложным процессом (Giunti, Duberley, 2023). Обычно различают традиционных ученых и ученых-предпринимателей, т. е. тех, кто сотрудничает с промышленностью и, возможно, имеет собственную компанию. Однако эта дихотомия искажает широкое разнообразие существующих в кампусах взглядов и позиций (Freel et al., 2019). В исследовании (Giunti, Duberley, 2023) описаны разные типы академических предпринимателей. Одним из ключевых факто-

<sup>8</sup> <https://www.utwente.nl/business/meest-ondernemende-universiteit/>, дата обращения 07.12.2023.

<sup>9</sup> <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/university-twente>, дата обращения 07.12.2023.

ров, отличающих тех, кто вообще не рассматривал для себя предпринимательство, и тех, кто успешно интегрировал его в свою работу, выступает наличие релевантного опыта: чтобы понять, что значит стать академическим предпринимателем, необходим определенный уровень понимания бизнеса. Другим важным фактором оказалось отношение к предпринимательству, не только в сугубо оценочном смысле. В работе (Giunti, Duberley, 2023) показано, что отношение может включать также любопытство или прагматизм, особенно если участие в предпринимательстве служит одним из критериев для продвижения по карьерной лестнице.

Однако главным критерием для ученых остается качество их исследований, а основной метрикой выступают количественные показатели (цитирование, число публикаций или объем привлеченного финансирования) (Fuchs et al., 2023). Хотя высокий уровень исследований может способствовать более качественному предварительному планированию, применение данного критерия для продвижения по карьерной лестнице (в терминах публикационной активности в ведущих журналах) отрицательно влияет на академические предпринимательские инициативы (Qiu et al., 2023). Таким образом, несмотря на центральную роль передачи знаний в миссии университетов в общественном развитии и на неоднократно звучавшие в последние 20 лет призывы увязывать индивидуальные и организационные стимулы к предпринимательству (Debackere, Veugelers, 2005), академические KPI по-прежнему используются недостаточно.

Хотя в некоторых университетах существуют карьерные стимулы для привлечения ученых к преподаванию, обратные механизмы поддержки бизнес-ориентации преподавателей — финансовые или KPI — через подключение к совместным проектам с промышленными партнерами обычно отсутствуют или поверхностны (Qiu et al., 2023). Чтобы избежать потенциального конфликта интересов между активным участием сотрудников в спиноффах и академической деятельностью, некоторые университеты даже ограничивают вовлеченность ученых в стартапы и их право участия в капитале новых компаний. Это значительно повышает издержки ученых на занятие предпринимательством: они теряют время на исследования или вовсе упускают момент для их своевременного проведения, а также лишаются возможности коммерциализации своей интеллектуальной собственности и извлечения из нее прибыли. К тому же в ряде исследований отмечается, что отчуждение разработок от их создателя может привести к иссяканию потока оригинальных идей (Jevnaker, Misganaw, 2022; Rasmussen, Borch, 2006). Иными словами, важно сохранить связь между учеными и их открытиями.

### **Осмысление в контексте развивающихся стран**

Осмысление требует принятия определенной идентичности и ее системного внедрения на разных организационных уровнях. Однако контекст развивающихся стран часто отличается динамичностью и меньшей предсказуемостью, требуя частых и непоследовательных изменений стратегии — и как следствие, структуры

и культуры организации. Это может крайне деструктивно сказаться на мотивации и доверии людей, ранее занимавшихся предпринимательской деятельностью. Тем не менее, в незрелых экосистемах университет может дать импульс укреплению связи между ее элементами, став ее ядром (Schaeffer, Matt, 2016) или якорем в турбулентной среде. В иерархической системе вуза ответственность за развитие предпринимательства руководителя (ректора), который понимает стратегическое значение этого направления и отводит ему должное место в общей стратегии развития, решения принимаются оперативнее, а результаты достигаются быстрее.

Так, в 2014 г. ректор НИУ ИТМО Владимир Васильев включил в стратегию развития университета переход к предпринимательской модели. Сформировавшаяся за пять лет экосистема позволила вузу стать лидером федерального проекта «5–100» по объему ИиР на научного сотрудника; совместно с промышленными партнерами были открыты новые международные научные лаборатории, наукоемкие факультеты и кафедры; был обновлен научный и преподавательский состав, реформирована система обучения. Однако если руководство не отдает приоритет предпринимательству, оно найдет множество причин от него отмахнуться:

Университет по своей сути, и это закреплено в уставе, является образовательной организацией. Основное внимание здесь уделяется образованию. <...> нет акцента на предпринимательстве. Это означает, что университет уделяет мало внимания, усилий и [денег] предпринимательской деятельности (Cheruprenko et al., 2024).

Таким образом, в более слабых институциональных структурах роль руководства в создании и поддержке предпринимательской идентичности возрастает.

### **Инклюзивность**

Инклюзивность подразумевает взаимодействие с заинтересованными сторонами и широкой общественностью и способствует повышению качества управления (Stilgoe et al., 2013). Применительно к университетскому контексту в работе (Clark, 1998) инклюзивность определена как «расширение области (периферии) развития», благодаря связям с внешней средой, организационному типу и структуре, а также реализуемым программам взаимодействия. Как было отмечено ранее, предпринимательский университет использует не только собственные возможности и ресурсы, но формирует технологический образ будущего совместно с промышленностью, государственными органами и другими социальными партнерами (Etzkowitz et al., 2000; Goldstein, 2010; Schmitz et al., 2017).

### **Экосистемная перспектива**

Периферия развития предпринимательского университета традиционно описывается с помощью получившей широкое признание (Sunitiyoso et al., 2012) модели тройной спирали: взаимоотношения университета, промышленности и государства. Эта модель отражает динамику развития организаций и их взаимодействия с точки зрения наложения институциональных влияний (Leydesdorff, Meyer, 2003).

Современное понимание сети участников академического предпринимательства сместилось к экосистемной перспективе. Предпринимательская экосистема включает не только ведущий университет, но и крупные компании и стартапы, квалифицированный персонал на всех этапах развития фирмы, венчурный капитал и активное участие государства в научно-технологическом развитии и формировании предпринимательской культуры (Matt, Schaeffer, 2018; O'Shea et al., 2007). В недавнем исследовании на материале Нидерландов показано, что развитые предпринимательские экосистемы могут существенно различаться (Hendricksen et al., 2024). Например, в Эйндрховене, входящем в пятерку регионов-лидеров, действуют такие крупные промышленные предприятия, как ASML, Philips, VDL и JUMBO. Там же располагаются Технический университет Эйндрховена и несколько прикладных исследовательских университетов с прочными связями в государственном секторе. В Гронингене из той же пятерки лидеров преобладают предприятия меньшего размера или местные филиалы крупных фирм. Однако рейтинг региона остается высоким благодаря крупному университету, прикладному исследовательскому институту, большой клинической больнице и развитому ИТ-кластеру, состоящему в основном из малых и средних предприятий; предпринимательскую экосистему Гронингена укрепляет также сеть государственных организаций (Hendricksen et al., 2024). Эти примеры показывают, что оптика осмысления может быть многомерной.

Безотносительно профиля экосистемы, передача знаний — добровольная или принудительная — способствует созданию открытых инноваций, обеспечивает предпринимателям возможности участия в совместном создании стоимости, особенно в устоявшихся отраслях (Nambisan et al., 2018), и стимулирует доступ к критически важному опыту, сетям и знаниям (O'Shea et al., 2005; Saxenian, 1994). Региональная инфраструктура знаний играет ключевую роль, поскольку от нее зависят их пространственная концентрация и условия деятельности предпринимателей и фирм, расположенных вблизи других участников экосистемы (Crowley, Jordan, 2021). В работе (Robinson et al., 2007) описаны две основные траектории развития такой инфраструктуры: совместное создание и совместное размещение. Первая подразумевает формирование взаимосвязанных и взаимозависимых сетей, где технологические возможности и платформы доступны всем участникам одновременно. Такие сети обычно возникают в новых развивающихся областях, еще не достигших технологической зрелости, благодаря эффективному предварительному планированию институтов знаний. Второй подход основан на географической концентрации инфраструктурных объектов и центров научно-технологических компетенций; здесь технологические платформы выступают расширением существующих объектов вокруг университета, привлекая малые и крупные компании. В эти сети входят не только активные партнеры по коммерциализации.

Рассмотрим в качестве примера Wetsus — центр передового опыта в области водных технологий в Леу-

вардене (Нидерланды), привлекающий к научным исследованиям партнеров из числа представителей бизнеса и университетской профессуры. Финансирование осуществляется совместно фирмами, государственными научными фондами и из госбюджета. Wetsus реализует 12 исследовательских программ с участием 60 аспирантов, около 100 фирм и почти 40 вузов. С 2007 г. привлечено 48 профессоров, защищено 314 докторских диссертаций и получен 101 патент на технологии устойчивого использования водных ресурсов. Многие патенты коммерциализированы через партнерские фирмы. Для развития предпринимательства Wetsus поощряет аспирантов и преподавателей к созданию собственного бизнеса и сотрудничает с региональными центрами поддержки предпринимательства.

В основе экосистем инновационной деятельности и предпринимательства лежат взаимодействие, связи и потоки знаний, а совокупный потенциал участников определяется локальными и региональными факторами (Schaeffer et al., 2021). Обмен знаниями между предприятиями и государственными научными учреждениями происходит в том числе через неформальные контакты и движение человеческого капитала. Подобная коммуникация плохо поддается количественной оценке, но чрезвычайно важна и часто выступает катализатором дальнейшего официального сотрудничества. Все это лишний раз подчеркивает значение территориальной близости предпринимательских экосистем, причем не только для обмена информацией, но и для налаживания различных связей, необходимых для совместной работы сообщества и формирования взаимного доверия (Burt, 2000). Вместе с тем, значительное разнообразие участников, каждый из которых следует собственной институциональной логике, зачастую порождает расхождение интересов и потенциальные конфликты (Borah, Ellwood, 2022). В целом успех создания и распространения инноваций и предпринимательской деятельности определяется местной инфраструктурой, внешними факторами, наличием специализированных услуг и уровнем взаимного доверия участников (Matt, Schaeffer, 2018).

### ***Предпринимательские экосистемы в контексте развивающихся стран***

В странах с развивающейся экономикой предпринимательские экосистемы часто характеризуются отсутствием адекватных механизмов государственной поддержки предпринимательства и слабыми или немногочисленными частными институтами. При этом главным источником ресурсов выступает государство, а также иностранные участники и/или крупные фирмы (Cao, Shi, 2021). Например, правительство было главным разработчиком и координатором проекта создания китайской Силиконовой долины (Li et al., 2017) и промышленных зон в Вэньчжоу (Liu et al., 2013). Аналогично в России под патронажем администрации президента и при консультативной поддержке МПТ в 2010 г. был основан предпринимательский технологический университет «Сколково» (Chekanov, 2022). Однако, как отмечено в работе (McCarthy et al., 2014), более ранние российские госу-

дарственные инициативы по поддержке предпринимательства не продвинулись дальше идеи, что в отсутствие неформальных культурно-когнитивных институтов (инновационной и предпринимательской культуры) выразилось в практике «незавершенных инноваций».

Участие государства, в том числе финансовое, также выступает важным фактором осмысления; речь прежде всего идет о национальных «дорожных картах развития». С 2021 г. в России действует Платформа университетского технологического предпринимательства, созданная для стимулирования поддержки соответствующих инициатив среди студентов, академического сообщества и инвесторов. Цель проекта — к 2030 г. привлечь в экономику 30 тыс. технологических предпринимателей, готовых создавать новые фирмы. К задачам Платформы относится привлечение студентов в рассматриваемую область, создание системы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и повышение инвестиционной привлекательности сектора ИиР путем создания платформы для стартапов. В 2023 г. было создано 15 пилотных стартап-студий, к 2030 г. их число планируется довести до 50. В рамках грантов «Студенческий стартап» на реализацию таких проектов из Фонда содействия инновациям может быть выделено до 1 млн руб. С 2021 г. в 40 российских вузах реализуется еще одна государственная программа — «Стартап как диплом» — для привлечения талантливых учащихся к развитию экосистемы технологического предпринимательства и поддержки бизнеса на ранних стадиях. Выпускная квалификационная работа представляет собой реальный бизнес-проект, разработанный студентами в индивидуальном или групповом формате. В 2024 г. на кафедре управления технологическими проектами МФТИ были защищены первые девять дипломов в форме стартапов при финансовом участии Российской венчурной компании (РВК)<sup>10</sup>.

Эти программы иллюстрируют государственную политику стимулирования коммерциализации академии через формирование студенческих стартапов, поддержку предпринимательства среди учащихся даже без глубокой интеграции в культуру и миссию конкретных вузов. Они также демонстрируют фундаментальные недостатки бюрократической логики подобных инициатив. Например, упомянутые программы предполагают инвестирование в «предложение» академического предпринимательства без учета «спроса» (отдельные «бизнес-ангелы», слабая венчурная индустрия, низкий интерес крупных предприятий к стартапам и т. д.). Кроме того, меры, инициируемые сверху, могут оказаться недостаточно последовательными.

Объемы выделяемых ресурсов и сама поддержка позволяют достигать количественных плановых показателей (максимальный охват вузов) при минимальных вложениях, что исключает глубокие системные преобразования и разработку образовательных программ в сфере предпринимательства. Например, в рамках государственной политики определены КРП по обучению пред-

принимательству для тысяч студентов. Чтобы достичь этих показателей в рамках выделенного бюджета, вузы организуют профильные однодневные курсы, что создает иллюзию простоты овладения соответствующими навыками. Подобные курсы обычно носят развлекательный характер, а квалификация преподавателей оставляет желать лучшего. Чтобы повысить посещаемость и побудить студентов к участию, организаторы нередко прибегают к отмене регулярных университетских занятий или к дополнительным формам поощрения.

Финансовые стимулы, предоставляемые в рамках программ Фонда содействия инновациям, особенно эффективны в регионах с более низким уровнем дохода. Студенты конкурируют за значительные гранты, обычно около 1 млн руб., но для участия в конкурсе необходимо создать юридическое лицо. На ранних этапах это требование может служить барьером для запуска бизнеса. Главное преимущество мировой практики университетских стартап-студий — быстрая оценка бизнес-идей и стимулирование массового создания новых предприятий в академической среде. Инициатива Министерства науки и высшего образования РФ 2022 г. нацелена на внедрение этой модели для системного стимулирования создания высокотехнологичных стартапов в сырьевых отраслях. Однако ее реализация сталкивается с трудностями из-за нехватки венчурного капитала, опытных предпринимателей и успешных венчурных предприятий, необходимых для финансирования этой модели.

Спустя 1,5–2 года российские университетские стартап-студии демонстрируют неоднозначные результаты. Одни стимулируют сотрудничество с бизнесом, другие делают акцент на инвестиции на более поздних стадиях с минимальным участием студентов, что больше напоминает холдинговую, а не венчурную модель. Вместо роли соинвестора государственное участие в этих студиях усиливает бюрократическую составляющую, усложняя процедуры согласования и привнося в деятельность стартапов несвойственные предпринимательству методы управления. Это возлагает несоразмерную ответственность на создателей предприятий, которая перевешивает получаемые ресурсы и выгоды. Кроме того, отсутствует главное отличие студии от классического фонда — механизм выращивания стартапов. Наиболее перспективные площадки привлекают промышленных партнеров, которые инвестируют средства и привносят практический опыт, стимулируя рост стартапов в университетах. Эта модель представляется перспективной для развития академического предпринимательства, хотя нуждается в существенной доработке для более широкого масштабирования.

Для создания устойчивой инновационной экосистемы недостаточно одних лишь государственных инициатив, реализуемых по принципу сверху вниз (хотя они и необходимы) (McCarthy et al., 2014). Мнение одного из участников недавнего опроса в России наглядно иллюстрирует этот факт:

<sup>10</sup> <https://rvc-mipt.ru/chair/news/pervye-so-startap-kak-diplom-v-mipt/>, дата обращения 17.06.2024.

Всё вроде бы на месте: все названия правильные, менеджеры назначены, ключевые KPI разработаны, структуры (инкубаторы, акселераторы, стартап-студии и т. п.) созданы, но они не работают или работают крайне неэффективно (Cherurenko et al., 2024).

И действительно, за формальной структурой экосистемы скрывается множество неформальных контактов, процедур контроля и сетей личных связей представителей науки и промышленности (Debackere, Veugelers, 2005). В совокупности эти отношения формируют интегрированную предпринимательскую культуру (Clark, 1998) — атмосферу предпринимательства и инноваций, которая пронизывает все уровни университета и включенных в экосистему организаций.

Чтобы сформировать такую культуру, компаниям следует рассмотреть возможность сотрудничества с университетом не только в рамках отдельного проекта (например, обучение в аспирантуре, разработка продукта или технологии), но на более долгосрочной основе. Существуют разные форматы взаимодействия вузов с промышленными предприятиями, например, «базовые» или «корпоративные» кафедры — структурные подразделения университета, созданные по инициативе коммерческой организации или НИИ. Первые такие кафедры появились в МФТИ в 1946 г. В отличие от более традиционных отраслевых кафедр, корпоративные часто базируются во внешней организации и обеспечивают сотрудничество вуза с компанией или НИИ; масштаб такого сотрудничества определяется индивидуально. В МФТИ, Высшей школе экономики и других университетах действуют несколько десятков корпоративных кафедр.

Например, корпоративная кафедра РВК, основанная МФТИ в 2011 г., была создана для обучения студентов МФТИ бизнесу в рамках научно-технологической магистерской программы. Эта программа дополняла научные знания студентов, чтобы помочь им эффективно работать на стыке технологий и бизнеса. РВК как один из национальных институтов развития специализируется в области подготовки кадров для венчурного рынка, в том числе специалистов и аналитиков для венчурных фондов, созданных при содействии компании. За время, прошедшее с момента создания кафедры обучение на ней прошли 264 магистранта, продолживших свой профессиональный путь в различных сферах, включая ИиР, стратегическое и технологическое развитие, венчурные фонды, технологические стартапы, научные исследования и консалтинг, как в России, так и по всему миру.

В рамках сетевой структуры экосистем усиливается международное сотрудничество. Так, сеть Wetsus развивает активные связи с Китаем. ТИЕТ стал одним из первых индийских учреждений, вложивших средства в новейшие устройства NVIDIA и создавших необходимую суперкомпьютерную базу для разработки ИИ. Этот институт — пионер внедрения технологий ИИ, наряду с Университетом Гронингена, который также инвестирует в инновационные ИиР, стремясь стать центром развития ИИ при поддержке международных, европейских, национальных и региональных структур. Многие университеты видят в ИИ значительный потенциал и налаживают партнерства с различными стейкхолдера-

ми для его реализации, что подводит нас к вопросу об адаптации предпринимательских университетов к изменениям в экосистеме.

## Реагирование

Ответственная инновационная деятельность предполагает способность менять ее характер или вектор в соответствии с ценностями заинтересованных сторон и общества и иными внешними обстоятельствами (Stilgoe et al., 2013). Чтобы обеспечить гибкость и оперативность ответственных инноваций, необходимо следить за общественно-политической динамикой в целом, включая поиск комплексных ответов на глобальные вызовы (Lund Declaration, 2009), реагирование на внешние шоки, такие как COVID-19, затронувший все сферы жизни общества (Belousova et al., 2021), и преодоление последствий военных конфликтов (Cherurenko et al., 2024). Требуется глубокое понимание хода социально-технологического развития, понижающее уровень сложности этих процессов. Однако такое снижение «должно быть открытым, чтобы учитывать изменчивость ситуации и избегать предубеждений относительно конкретных вариантов» (Te Kulve, Rip, 2011) в рамках стратегии «мыслить глобально, но действовать локально».

Некоторые университеты расположены в высоко развитых промышленных регионах, как, например, Эйнховен с таким крупным резидентом, как ASML. Однако для ASML сотрудничества только с Университетом Твенте недостаточно, и компания активно работает с другими вузами в других регионах и по всему миру. В свою очередь, местоположение Университета Ставангера в нефтегазовом регионе делает закономерным его тесное сотрудничество с одним из ведущих игроков отрасли — компанией Equinor. Тем не менее этот университет активно взаимодействует и на международном уровне, чтобы приобрести новые знания и опыт в других контекстах.

Тема реагирования естественным образом включает в себя анализ подходов к управлению динамическим потенциалом академических учреждений и его роли (Klofsten et al., 2019). Академическим менеджерам, в том числе руководству университетов, которые вступают в контакт с бизнес-средой, характеризующейся волатильностью, неопределенностью, сложностью и двойственностью, недостаточно просто быть эффективными администраторами, если они хотят, чтобы их организация оставалась жизнеспособной (Heaton et al., 2020). Чтобы выжить в быстро меняющейся среде, университеты должны осваивать, развивать и адаптировать внутренние и внешние компетенции, иными словами, им нужен динамический потенциал (Teese et al., 1997).

Выделяют четыре категории динамического потенциала предпринимательских университетов (Rasmussen, Borch, 2006): поиск новых путей для снижения эффекта колеи предшествующего этапа стратегической адаптации и консолидации ресурсов; поиск и систематизация источников новых ресурсов и дополнительных компетенций; поиск баланса между текущими и будущими целями стейкхолдеров, в том числе для защиты процес-

са коммерциализации от конфликта интересов внутри университета; наконец, реконфигурация имеющихся ресурсов в соответствии с эффективной моделью эксплуатации и создание на этой основе коммерческого предприятия. В качестве механизма реагирования динамический потенциал университета определяет возможности его выживания и роста. Как отмечено в работе (Heaton et al., 2020):

Без адекватных способностей восприятия университеты будут отставать в выявлении потенциальных источников ценности как для своих учреждений, так и для своих клиентов. Государственным вузам эффективная реализация новых предпринимательских возможностей может обеспечить приток негосударственных средств, которые можно использовать для поддержки дисциплин, кафедр, программ и мероприятий с ограниченным потенциалом самофинансирования. Чтобы выполнять свои расширенные роли, университетам необходимо трансформироваться. Успешные университеты-лидеры должны обеспечить контекст для перемен.

### **Реагирование в контексте развивающихся стран**

В контексте развивающихся стран с их более динамичной и менее предсказуемой средой оперативность реагирования может стать одним из ключевых факторов развития предпринимательского университета. Здесь большую роль могут сыграть такие механизмы, как бриколаж (Baker, Nelson, 2005), поскольку в неустойчивой среде единственным способом начать бизнес часто становится импровизация и умение обойтись имеющимися ресурсами. Кроме того, университеты в развивающихся странах зачастую в большой степени зависят от государственной поддержки, поэтому существует риск, что их предпринимательские инициативы могут свестись к применению нескольких оплаченных из бюджета инструментов или более общих KPI, отвечающих базовым приоритетам государства, вместо учета насущных потребностей местных экосистем. В условиях активного государственного присутствия менеджерам приходится одновременно играть разные роли, требующие соответствующих навыков, совмещая функции квазичиновников с рыночной деятельностью (Cao, Shi, 2021). В такой полиагентной системе, основанной на комбинировании различных институциональных логик, выше вероятность возникновения ролевых и функциональных конфликтов (Borah, Ellwood, 2022; Macho-Stadler et al., 2007). Способность уравновесить традиционные ценности и цели академического сообщества с коммерческой ориентацией имеет для предпринимательского университета решающее значение (McCarthy et al., 2014).

Эффективное реагирование требует хорошей ориентации не только в политических изменениях, но и в технологических тенденциях. С ускорением технологического развития выявление перспективных инноваций может стать серьезным вызовом для представителей БТТ. Одно из возможных решений — рассредоточение предпринимательской деятельности по университету за счет привлечения к ней большего числа сотрудников и студентов (Birkinshaw, 1997). Однако ввиду недостаточного развития экосистемы предпринимательства участие университета в соответствующей деятельности может ограничиться стадиями тестирования кон-

цепции и (иногда) разработки продукта в отсутствие у вузовских работников и других участников экосистемы необходимых бизнес-компетенций. В этих условиях университету следует иметь дорожную карту вовлечения в предпринимательскую деятельность различных уровней организации.

ТИЕТ начал с общей стратегии модернизации своей образовательной деятельности на основе включения предпринимательства в учебную программу по инженерингу. Для этого 30 преподавателей инженерного факультета прошли профильную подготовку в рамках международной сети, после чего их назначили «бизнес-амбассадорами» на всех факультетах и программах. Эти преподаватели ведут вводный курс предпринимательства, возглавляют группы развития предпринимательства и помогают студентам и преподавателям создавать стартапы. По мере роста популярности данной тематики руководство университета ввело также курсы для аспирантов и преподавателей и активизировало поддержку стартапов через инвестиции в их создание, а также в рамках бизнес-акселератора VentureLab (открыт для всех студентов, преподавателей и внешних предпринимателей). Эта деятельность продолжается уже около 10 лет, и для достижения относительно стабильной ситуации предположительно потребуется еще не менее пяти лет, в течение которых предстоит укрепить связи с выпускниками, государственными органами и местными и региональными партнерами по экосистеме.

### **Интеграция четырех аспектов университетского предпринимательства и противоречия между ними**

Выше были проанализированы различные механизмы управления предпринимательским университетом, в том числе в контексте развивающихся стран. Оптимальный баланс между четырьмя рассмотренными аспектами такого управления, имеющий критическое значение для его успеха, достижим в рамках специальной структуры стратегической политики. Тем не менее, анализ выявил также определенные противоречия между ними.

Конкурентное преимущество университета определяется его способностью выполнять исследования высокого уровня, как фундаментальные, так и прикладные (Debackere, Veugelers, 2005). В этом состоит традиционное преимущество исследовательских университетов, обеспечивающее их эффективность в налаживании связей с промышленностью. В то же время конкурентоспособность вузов обусловлена не только фундаментальными исследованиями, если не считать исключительно конкуренцию с другими университетами в данной области. Существенные различия рыночных траекторий требуют контекстуализации конкурентного анализа применительно к предпринимательству и конкретной предметной области. Например, сотрудничество в области инженеринга часто бывает более продолжительным, чем в области физики или химии. Однако эти процессы весьма динамичны.

Так, в 2012 году руководитель крупного нидерландского нанотехнологического института заявлял, что по-

тенциал коммерциализации нанонауки ниже, чем нанотехнологий (Bruneel et al., 2012). Тем не менее ученые, специализирующиеся в данных областях, ныне получают награды как за прикладные, так и за фундаментальные исследования. В молекулярной медицине нанонаука используется для адресной доставки лекарств, а нанотехнологии — для оценки степени распространения рака. Сегодня во главе упомянутого института стоит новый директор, которая входит также в национальный отраслевой комитет «Ведущие сектора» и руководит крупными грантовыми проектами в сотрудничестве с промышленностью, включая ASML — мирового лидера в области литографии. Теперь этот институт активно участвует в создании стартапов и служит примером реализации передовых научных исследований высокого уровня (предварительное планирование) и реагирования на появление новых сфер применения научных результатов.

Для адекватной оценки ситуации предпринимательство необходимо рассматривать как часть идентичности университета, отдельных кафедр и ученых. Например, профессор Университета Твенте Альберт ван ден Берг, лауреат высшей научной награды Нидерландов — премии Спинозы<sup>11</sup>, автор десятков патентов и вдохновитель множества стартапов, отмечает: «Наши исследования были мотивированы как научным интересом, так и вызовами в сфере здравоохранения и устойчивого развития»<sup>12</sup>. Это иллюстрирует важность сочетания предварительного планирования, осмысления и реагирования: привлечения и удержания высококлассных специалистов, способных выполнять прорывные исследования, воплощать их в практические промышленные решения и готовых участвовать в их коммерциализации через создание стартапов. Крайне важным может оказаться также учет социального эффекта, например, обоснование необходимости тех или иных изменений для реализации ЦУР, а не погоня за краткосрочными результатами. Однако, как уже отмечалось, оценка качества исследований на основе количественных показателей и индексов цитируемости может пагубно влиять на рыночные перспективы создаваемых университетом знаний. Таким образом, высокий уровень исследований, способствуя качественному предварительному планированию, может одновременно создавать барьеры для формирования предпринимательской идентичности университета.

Для укрепления предпринимательского духа университету часто необходимы финансирование и инфраструктура в объеме, который ни один вуз не может обеспечить исключительно за счет своего основного источника доходов — платы за обучение. Здесь на помощь предварительному планированию приходит инклюзивность. Можно даже говорить о восходящей спирали развития: первые государственные и/или частные инвестиции могут вызвать интерес к новым инфраструктур-

турным возможностям, что привлечет новых партнеров и обеспечит дальнейшее развитие. Разные источники финансирования (государственные и частные) могут потребовать различных методов управления и траекторий развития. Например, участие частных инвесторов в финансируемых государством технологических программах определяется страновой спецификой и условиями гранта.

Инклюзивность может сыграть важную роль в создании системы реагирования, особенно если потенциал предварительного планирования ограничен. Примером разделения обязанностей и сотрудничества служит создание специализированных междисциплинарных исследовательских институтов — эффективного формата взаимодействия науки и промышленности. Так, институт высшего уровня Wetsus, помимо иных источников финансирования, получает и долгосрочную государственную поддержку<sup>13</sup>. Другой пример — Университет Гронингена, предлагающий исследователям стипендии для работы в междисциплинарных научных и социальных школах (названных в честь известных ученых Гронингена) по таким направлениям, как энергетический переход и адаптация к изменениям климата (Школа Вуббо Окелс), здоровое долголетие (Школа Алетты Якобс), цифровое общество, технологии и ИИ (Школа Янтины Таммес) и устойчивое развитие (Школа Рудольфа Агриколы)<sup>14</sup>. Создание этих школ в качестве совместных подразделений вне дисциплинарных структур — интересное нововведение, влияние которого на инклюзивность и предварительное планирование в университете Гронингена еще предстоит изучить.

Предпринимательские экосистемы порождают уникальные форматы взаимодействия, в которых участвуют не столько для того, чтобы лучше узнать отрасль или технологию (Cao, Shi, 2021), сколько для более эффективной организации собственных предприятий, как на начальном, так и на последующих этапах (Spigel, 2016). В зависимости от уровня предпринимательской идентичности, культуры и компетентности университета, сформировавшаяся вокруг него экосистема может функционировать по-разному.

Итак, между указанными аспектами университетского предпринимательства существует определенная взаимозависимость: нехватку финансовых ресурсов или слабый потенциал предварительного планирования университета можно компенсировать за счет механизмов инклюзивности, а предпринимательскую идентичность можно укрепить путем более эффективного реагирования и предварительного планирования ожидаемых результатов. Благодаря участию в коммерческих проектах на экосистемном уровне, сотрудники университетов имеют возможность развивать соответствующие навыки и мышление, что повышает вероятность собственных бизнес-инициатив в будущем.

<sup>11</sup> <https://www.nwo.nl/en/node/38875>, дата обращения 20.12.2023.

<sup>12</sup> <https://www.utwente.nl/en/research/researchers/featured-scientists/berg/#nano-research-for-personalised-medicine>, дата обращения 20.12.2023.

<sup>13</sup> <https://www.wetsus.nl>, дата обращения 08.01.2024.

<sup>14</sup> <http://www.rug.nl/about-ug/latest-news/news/archief2023/nieuwsberichten/1115-beurzen-rug-schools-uef?lang=en>, дата обращения 09.01.2024.

## Обсуждение и заключение

Десятилетия усилий по признанию предпринимательства третьей миссией университетов выявили множество неразрешенных противоречий (Qiu et al., 2023). Рассмотренные примеры и анализ литературы показывают, что это относится не только к развивающимся странам, таким как Бразилия, Россия, Индия или Китай. В так называемых развитых экономиках, включая Нидерланды и другие страны Европы и Америки, также наблюдаются вариативность подходов и сложности в реализации третьей миссии. Ответы на вопросы, нацеленные на организацию предварительного планирования, осмысления, инклюзивности и оперативного реагирования в ходе разработки университетской стратегии, помогут разрешить некоторые из этих противоречий.

Однако указанные четыре аспекта развития ответственного академического предпринимательства требуют теоретического обоснования, например, в рамках концепций и моделей предпринимательства. Чтобы понять, как эти аспекты могут помочь в развитии университета, необходимы дальнейшие исследования с учетом многоуровневых характеристик социально-технологического развития (Rip, Groen, 2001). Как было продемонстрировано, в ходе реализации третьей миссии определенные институциональные и культурные факторы могут вызвать нарушения в работе системы. Их игнорирование при разработке политики, скорее всего, приведет к провалу соответствующих инициатив.

Предварительное планирование помогает сформулировать базовую позицию и стратегию развития университета: каким он видит свое будущее и как намерен его формировать? Для эффективной интеграции предпринимательства университеты должны ответить на политические вопросы, которые позволят наметить направления будущих технологических разработок: какие области будут приоритетными? какие ресурсы могут быть выделены на их развитие? какие ресурсы будут доступны? каков горизонт планирования? каким еще субъектам, помимо университета, это развитие будет полезно? могут ли они сотрудничать с университетом? Положительный ответ на последний вопрос может стимулировать коммерциализацию университета в рамках экосистемного подхода.

Осмысление состоит в постановке вопросов о роли, форме и участниках предпринимательской деятельности в университете. Имеются ли достаточные возможности для участия в прикладных исследованиях и, в итоге, в практическом внедрении и выводе на рынок их результатов? Обеспечило ли руководство университета возможности карьерного роста в науке, образовании и коммерциализации? Отражают ли применяемые критерии стратегию и политику университета? Соответствуют ли они друг другу на уровне общей стратегии, отдельных кафедр и ученых? Часто академическое предпринимательство оценивается с использованием таких критериев, как число спиноффов и показателей их эффективности, например, объема продаж или количества новых рабочих мест (Qiu et al., 2023). Однако такие метрики корректно отражают роль лишь тех академи-

ческих учреждений, которые активно участвуют в процессе коммерциализации на всех его этапах (Takata et al., 2022), в то время как для большинства вузов это участие ограничивается лишь периодом от разработки технологической до создания продуктов (Robinson et al., 2007). Для развития способности и готовности к предпринимательской деятельности необходима серия мероприятий, обеспечивающих последовательное развитие потенциала участников (Costa et al., 2020). Оценивать результаты этих мероприятий следует по отдельности.

Инклюзивность обеспечивает совместное участие и разделение ответственности с внешними партнерами университета на различных этапах разработки технологий, продуктов и бизнес-операций по коммерциализации знаний. В случае перераспределения ресурсов с одного вида деятельности на другой, широкий круг заинтересованных сторон в университете и за его пределами может стать проблемой (Rasmussen, Borch, 2006). Необходима четкая интеграция различных механизмов поддержки предпринимательства, таких как обучение, коворкинги, инкубаторы или лаборатории, на разных этапах. Ответственность за разработку продуктов и развитие бизнеса в университете лежит в основном на созданной вокруг него экосистеме. Важным условием для нахождения стартапами путей выхода на рынок, является активное участие их партнеров по экосистеме в совместной разработке соответствующих технологий вплоть до завершения и вывода на рынок, даже если последний не находится в непосредственной близости (Fischer et al., 2022). В ряде аспектов развития высокотехнологичного бизнеса были выявлены узкие места (Groen et al., 2008), отчасти связанные с самим университетом. В частности, способны ли сотрудники, занимающиеся поддержкой предпринимательства в университете, из которого вышел стартап, выполнять свои функции? Ключевыми факторами здесь выступают осмысление и инклюзивность. За какую часть процесса коммерциализации отвечает университет, и как он привлекает партнеров для реализации тех или иных мероприятий в нем самом и за его пределами? Как университет налаживает и стимулирует такие партнерства? Как следует распределять созданную стоимость?

Наконец, применительно к реагированию следует уточнить, какие именно способности и навыки необходимы для управления как традиционными для университета видами деятельности, так и коммерциализацией. В контексте развивающихся стран иногда кажется возможным перепрыгнуть через несколько поколений развития. Примером данного подхода выступает ТИЕТ — индийский университет, сотрудничающий с ведущей мировой компанией NVIDIA, что позволило ему совместно с партнерами по экосистеме сформировать потенциал для исследований на уровне Индустрии 5.0, перепрыгнув через Индустрию 3.0 и 4.0, на которые в развитых странах ушли десятилетия. В развивающихся экономиках критическое значение приобретает способность к реагированию как на технологические, так и на политические вызовы. Это требует сильного руководства в самом университете и его активного лидерства в локальной экосистеме. Однако, несмотря на соблю-

дение принятых принципов предпринимательства, сотрудники и руководство университета зачастую вынуждены мириться с тем, что правящая элита страны присваивает плоды их усилий. Такое часто происходит в ходе реализации третьей миссии в условиях слабой институциональной структуры, допускающей подобные перекосы.

Взаимодействие четырех аспектов университетского предпринимательства носит компенсаторный характер: недостаток финансовых ресурсов или потенциала предварительного планирования уравнивается с помощью механизмов инклюзивности, а недостаточный уровень предпринимательской идентичности повышается за счет более активного реагирования и анализа результатов.

В статье представлена структура для осмысления функционирования и управления предпринимательскими университетами, с особым акцентом на развивающихся странах. Эта структура не носит императивного или нормативного характера. Скорее, нашей задачей было внести конструктивный вклад в дискуссию об академическом предпринимательстве в различных контекстах (Wigren-Kristoferson et al., 2022). Предложенная структура интегрирует знания и опыт управления инновационной деятельностью с социально-технологическими теориями и концепциями (Stilgou et al., 2013). От-

ветственная инновационная деятельность является динамической по своей природе и реализуется на нескольких уровнях (Fisher, Rip, 2013); то же самое относится и к управлению академическим предпринимательством. Нами была охвачена далеко не вся существующая литература по теме, но мы постарались осветить и акцентировать внимание на проблеме интеграции предпринимательства в деятельность различных организаций в разных условиях.

Анализ рассмотренных процессов в терминах предварительного планирования, осмысления, инклюзивности и реагирования может помочь в их более эффективной организации. Полученные результаты свидетельствуют, что понимание уникального контекста каждого университета как в развивающихся, так и в развитых странах имеет ключевое значение: несмотря на существование общих механизмов, их практическая реализация существенно варьирует на частном уровне, т. е. характеризуется эквивиальностью. В силу сложности этих процессов, одни и те же теоретические механизмы и их комбинации в разных ситуациях могут давать различные или сходные результаты и объясняться уникальным набором факторов. Прогресс в понимании многоаспектного процесса формирования предпринимательских университетов достижим за счет дальнейшего развития теории сложных социальных систем.

## Библиография

- Abreu M., Grinevich V. (2013) The nature of academic entrepreneurship in the UK: Widening the focus on entrepreneurial activities. *Research Policy*, 42(2), 408–422. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.005>
- Baglieri D., Baldi F., Tucci C.L. (2018) University technology transfer office business models: One size does not fit all. *Technovation*, 76–77, 51–63. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.05.003>
- Baker T., Nelson R. (2005) Creating Something from Nothing: Resource Construction through Entrepreneurial Bricolage. *Administrative Science Quarterly*, 50(3), 329–366. <https://doi.org/10.2189/asqu.2005.50.3.329>
- Belousova O., Walsh S.T., Groen A.J. (2021) COVID-19 as Industry Forcing Function: Challenges for Entrepreneurship in the Post-Pandemic Future. *Foresight and STI Governance*, 15(4), 33–41.
- Birkinshaw J. (1997) Entrepreneurship in multinational corporations: The characteristics of subsidiary initiatives. *Strategic Management Journal*, 18(3), 207–229. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199703\)18:3%3C207::AID-SMJ864%3E3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199703)18:3%3C207::AID-SMJ864%3E3.0.CO;2-Q)
- Borah D., Ellwood P. (2022) The micro-foundations of conflicts in joint university-industry laboratories. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121377. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121377>
- Brantnell A., Baraldi E. (2022) Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research. *Technovation*, 115, 102525. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102525>
- Bruneel J., Ratinho T., Clarysse B., Groen A.J. (2012) The Evolution of Business Incubators: Comparing demand and supply of business incubation services across different incubator generations. *Technovation*, 32(2), 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.11.003>
- Burt R.S. (2000) The network structure of social capital. *Research in Organizational Behaviour*, 22, 345–423. [https://doi.org/10.1016/S0191-3085\(00\)22009-1](https://doi.org/10.1016/S0191-3085(00)22009-1)
- Cao Z., Shi X. (2021) A systematic literature review of entrepreneurial ecosystems in advanced and emerging economies. *Small Business Economics*, 57(1), 75–110. <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00326-y>
- Chekanov A. (2022) The Triple Helix in transition economies and Skolkovo: A Russian innovation ecosystem case. *Journal of Evolutionary Studies in Business*, 7(2), 160–183. <https://doi.org/10.1344/jesb2022.2.j110>
- Chepurenko A.Y., Butryumova N.N., Chernysheva M.V., Sutormina A.Y. (2024) Entrepreneurship in and around academia: Evidence from Russia. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 44(1/2), 130–154. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-04-2023-0101>
- Clark B.R. (1998) *Creating Entrepreneurial Universities, Organizational Pathways of Transformation*, Bingley (UK): Emerald.
- Clarysse B., Tartari V., Salter A. (2011) The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1084–1093. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.010>
- Colombo M.G., D'Adda D., Piva E. (2010) The contribution of university research to the growth of academic start-ups: An empirical analysis. *The Journal of Technology Transfer*, 35(1), 113–140. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9111-9>
- Costa S., Belousova O., Ouendag A.M., Groen A.J. (2020) Venturelab Weekend: Developing entrepreneurial skills from idea to action. In: *How to Become an Entrepreneur in a Week: The Value of 7-Day Entrepreneurship Courses* (eds. H. Landstrom, L. Aaboen, R. Sorheim), Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing.
- Crowley F., Jordan D. (2021) Do local start-ups and knowledge spillovers matter for firm-level R&D investment? *Urban Studies*, 59(5), 1085–1102. <https://doi.org/10.1177/0042098021995105>

- Debackere K., Veugelers R. (2005) The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34(3), 321–342. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.003>
- Etzkowitz H. (1983) Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in American academic science. *Minerva*, 31(3), 198–233. <https://doi.org/10.1007/BF01097964>
- Etzkowitz H. (2003) Research groups as ‘quasi-firms’: The invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32(1), 109–121. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00009-4)
- Etzkowitz H., Webster A., Gebhardt C., Terra B.R.C. (2000) The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2), 313–330. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4)
- Fischer B., Meissner D., Vonortas N., Guerrero M. (2022) Spatial features of entrepreneurial ecosystems. *Journal of Business Research*, 147, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.018>
- Fisher E., Rip A. (2013) Responsible Innovation, Multi-level dynamics and soft intervention practices. In: *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (eds. R. Owen, J. Bessant, M. Heintz), Chichester: John Wiley & Sons, pp. 165–183.
- Fisher E., Rip A. (2013) Responsible Innovation: Multi-Level Dynamics and Soft Intervention Practices. In *Responsible Innovation* (eds. R. Owen, J. Bessant, M. Heintz), New York: Wiley, pp. 165–183. <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch9>
- Freel M., Persaud A., Chamberlin T. (2019) Faculty ideals and universities’ third mission. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.019>
- Fuchs L., Bombaerts G., Reymen I. (2023) Does entrepreneurship belong in the academy? Revisiting the idea of the university. *Journal of Responsible Innovation*, 10(1), 2208424. <https://doi.org/10.1080/23299460.2023.2208424>
- Giunti G., Duberley J. (2023) Academic entrepreneurship: Work identity in contexts. *Entrepreneurship & Regional Development*, 35(5–6), 532–552. <https://doi.org/10.1080/08985626.2023.2178676>
- Goldstein H.A. (2010) The ‘entrepreneurial turn’ and regional economic development mission of universities. *The Annals of Regional Science*, 44(1), 83–109. <https://doi.org/10.1007/s00168-008-0241-z>
- Groen A.J., Wakkee I.A.M., De Weerd-Nederhof P.C. (2008) Managing Tensions in a High-tech Start-up: An Innovation Journey in Social System Perspective. *International Small Business Journal*, 26(1), 57–81. <https://doi.org/10.1177/0266242607084659>
- Guerrero M., Urbano D. (2017) The Dark Side of Entrepreneurial Ecosystems in Emerging Economies: Exploring the Case of Mexico. *Academy of Management Proceedings*, 2017(1), 12941. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2017.12941abstract>
- Hayter C.S., Nelson A.J., Zayed S., O’Connor A.C. (2018) Conceptualizing academic entrepreneurship ecosystems: a review, analysis and extension of the literature. *The Journal of Technology Transfer*, 43(4), 1039–1082. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9657-5>
- Heaton S., Lewin D., Teece D.J. (2020) Managing campus entrepreneurship: Dynamic capabilities and university leadership. *Managerial and Decision Economics*, 41(6), 1126–1140. <https://doi.org/10.1002/mde.3015>
- Hendricksen T., Stam E., van den Toren J.P. (2024) Entrepreneurial Ecosystem Index 2024: Stedelijke regio’s versterken hun positie. Utrecht (NL): Utrecht University.
- Högberg L., Mitchell C. (2023) Mixed embeddedness and entrepreneurship beyond new venture creation: Opportunity tensions in the case of deregulated public markets. *International Small Business Journal*, 41(2), 121–151. <https://doi.org/10.1177/02662426221083827>
- Huyghe A., Knockaert M. (2015) The influence of organizational culture and climate on entrepreneurial intentions among research scientists. *The Journal of Technology Transfer*, 40(1), 138–160. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9333-3>
- Jevnaker B.H., Misganaw B.A. (2022) Technology transfer offices and the formation of academic spin-off entrepreneurial teams. *Entrepreneurship & Regional Development*, 34(9–10), 977–1000. <https://doi.org/10.1080/08985626.2022.2080867>
- Khanna T., Palepu K. (2000) The Future of Business Groups in Emerging Markets: Long-Run Evidence From Chile. *Academy of Management Journal*, 43(3), 268–285. <https://doi.org/10.2307/1556395>
- Kirwan P., van der Sijde P., Groen A.J. (2006) Assessing the needs of new technology based firms (NTBFs): An investigation among spin-off companies from six European Universities. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 2(2), 173–187. <https://doi.org/10.1007/s11365-006-8683-1>
- Klofsten M., Fayolle A., Guerrero M., Mian S., Urbano D., Wright M. (2019) The entrepreneurial university as driver for economic growth and social change – Key strategic challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.004>
- Klofsten M., Jones-Evans D. (2000) Comparing academic entrepreneurship in Europe: The case of Sweden and Ireland. *Small Business Economics*, 14, 299–309. <https://doi.org/10.1023/A:1008184601282>
- Lazzeretti L., Tavoletti E. (2005) Higher Education Excellence and Local Economic Development: The Case of the Entrepreneurial University of Twente. *European Planning Studies*, 13(3), 475–493. <https://doi.org/10.1080/09654310500089779>
- Leydesdorff L., Meyer M. (2003) The Triple Helix of university-industry-government relations. *Scientometrics*, 58(2), 191–203. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1026276308287>
- Li W., Du W., Yin J. (2017) Digital entrepreneurship ecosystem as a new form of organizing: The case of Zhongguancun. *Frontiers of Business Research in China*, 11(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s11782-017-0004-8>
- Liu R., Weng Q., Mao G., Huang T. (2013) Industrial cluster, government agency and entrepreneurial development. *Chinese Management Studies*, 7(2), 253–280. <https://doi.org/10.1108/CMS-Oct-2011-0085>
- Macho-Stadler I., Pérez-Castrillo D., Veugelers R. (2007) Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office. *International Journal of Industrial Organization*, 25(3), 483–510. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2006.06.001>
- Manimala M.J., Wasdani K.P. (2015) Emerging Economies: Muddling Through to Development. In: *Entrepreneurial Ecosystem: Perspectives from Emerging Economies* (eds. M.J. Manimala, K.P. Wasdani), Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, pp. 3–53. [https://doi.org/10.1007/978-81-322-2086-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-81-322-2086-2_1)
- Matt M., Schaeffer V. (2018) Building Entrepreneurial Ecosystems Conducive to Student Entrepreneurship: New Challenges for Universities. *Journal of Innovation Economics & Management*, 25(1), 9–32. <https://dx.doi.org/10.3917/jie.025.0009>
- McCarthy D.J., Puffer S.M., Graham L.R., Satinsky D.M. (2014) Emerging Innovation in Emerging Economies: Can Institutional Reforms Help Russia Break Through Its Historical Barriers? *Thunderbird International Business Review*, 56(3), 243–260. <https://doi.org/10.1002/tie.21619>
- Meissner D., Zhou Y., Fischer B., Vonortas N. (2022) A multilayered perspective on entrepreneurial universities: looking into the dynamics of joint university-industry labs. *Technological Forecasting and Social Change*, 178, 121573. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121573>
- Mustar P., Wright M. (2010) Convergence or path dependency in policies to foster the creation of university spin-off firms? A comparison of France and the United Kingdom. *The Journal of Technology Transfer*, 35(1), 42–65. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9113-7>

- Nambisan S., Siegel D., Kenney M. (2018) On open innovation, platforms, and entrepreneurship. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(3), 354–368. <https://doi.org/10.1002/sej.1300>
- O'Shea R.P., Allen T.J., Chevalier A., Roche F. (2005) Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U.S. universities. *Research Policy*, 34(7), 994–1009. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.05.011>
- O'Shea R.P., Allen T.J., Morse K.P., O'Gorman C., Roche F. (2007) Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: The Massachusetts Institute of Technology experience. *R&D Management*, 37(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00454.x>
- Philpott K., Dooley L., O'Reilly C., Lupton G. (2011) The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. *Technovation*, 31(4), 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.12.003>
- Qiu H., Chreim S., Freel M. (2023) A tension lens for understanding entrepreneurship-related activities in the university. *Technological Forecasting and Social Change* 186(B), 122–167. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122167>
- Rasmussen E., Borch O. (2006) *The university and the spin-off process – A dynamic capability approach*, Turku (FI): European Council for Small Business and Entrepreneurship.
- Reynolds P., Bygrave W., Autio E., Cox L., Hay M. (2003) *Global Entrepreneurship Monitor: 2002 Executive Report*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1977.0409>
- Rip A., Groen A.J. (2001) Many visible hands. In: *Technology and the Market Demand, Users and Innovation* (eds. R. Coombs, K. Green, A. Richards, V. Walsh), Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing, pp. 12–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.4337/9781843762867.00009>
- Riviezzo A., Santos S.C., Liñán F., Napolitano M.R., Fusco F. (2019) European universities seeking entrepreneurial paths: the moderating effect of contextual variables on the entrepreneurial orientation-performance relationship. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 232–248. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.011>
- Robinson D.K.R., Rip A., Mangematin V. (2007) Technological agglomeration and the emergence of clusters and networks in nanotechnology. *Research Policy*, 36(6), 871–879. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.02.003>
- Rogers-Hayden T., Pidgeon N. (2007) Moving engagement “upstream”? Nanotechnologies and the Royal Society and Royal Academy of Engineering's inquiry. *Public Understanding of Science*, 16(3), 345–364. <https://doi.org/10.1177/0963662506076141>
- Rothaermel F.T., Agung S.D., Jiang L. (2007) University entrepreneurship: A taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691–791. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm023>
- Sansone G., Battaglia D., Landoni P., Paolucci E. (2021) Academic spinoffs: The role of entrepreneurship education. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 17(1), 369–399. <https://doi.org/10.1007/s11365-019-00601-9>
- Saxenian A. (1994) *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schaeffer P.R., Guerrero M., Fischer B.B. (2021) Mutualism in ecosystems of innovation and entrepreneurship: A bidirectional perspective on universities' linkages. *Journal of Business Research*, 134, 184–197. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.05.039>
- Schaeffer V., Matt M. (2016) Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation. *Entrepreneurship & Regional Development*, 28(9–10), 724–745. <https://doi.org/10.1080/08985626.2016.1247915>
- Schmitz A., Urbano D., Dandolini G.A., de Souza J.A., Guerrero M. (2017) Innovation and entrepreneurship in the academic setting: A systematic literature review. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(2), 369–395. <https://doi.org/10.1007/s11365-016-0401-z>
- Shirokova G., Tsukanova T., Morris M.H. (2018) The Moderating Role of National Culture in the Relationship Between University Entrepreneurship Offerings and Student Start-Up Activity: An Embeddedness Perspective. *Journal of Small Business Management*, 56(1), 103–130. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12363>
- Spigel B. (2016) Developing and governing entrepreneurial ecosystems: the structure of entrepreneurial support programs in Edinburgh, Scotland. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 7(2), 141–160. <https://doi.org/10.1504/IJIRD.2016.077889>
- Stam E. (2015) Entrepreneurial Ecosystems and Regional Policy: A Sympathetic Critique. *European Planning Studies*, 23(9), 1759–1769. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>
- Stilgoe J., Owen R., Macnaghten P. (2013) Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568–1580. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>
- Sunitiyoso Y., Wicaksono A., Utomo D. S., Putro U. S., Mangkusubroto K. (2012) Developing Strategic Initiatives through Triple Helix Interactions: Systems Modelling for Policy Development. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 52, 140–149. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.450>
- Swierstra T., Rip A. (2007) Nano-ethics as NEST-ethics: Patterns of Moral Argumentation About New and Emerging Science and Technology. *NanoEthics*, 1(1), 3–20. <https://doi.org/10.1007/s11569-007-0005-8>
- Takata M., Nakagawa K., Yoshida M., Matsuyuki T., Matsuhashi T., Kato K., Stevens A.J. (2022) Nurturing entrepreneurs: How do technology transfer professionals bridge the Valley of Death in Japan? *Technovation*, 109, 102161. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102161>
- Te Kulve H., Rip A. (2011) Constructing Productive Engagement: Pre-engagement Tools for Emerging Technologies. *Science and Engineering Ethics*, 17(4), 699–714. <https://doi.org/10.1007/s11948-011-9304-0>
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (1997) Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)
- Tijssen R.J.W. (2006) Universities and industrially relevant science: Towards measurement models and indicators of entrepreneurial orientation. *Research Policy*, 35(10), 1569–1585. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.025>
- Tuunainen J. (2005) Contesting a hybrid firm at a traditional university. *Social Studies of Science*, 35(2), 173–210. <https://doi.org/10.1177/0306312705047825>
- Urbano D., Guerrero M. (2013) Entrepreneurial Universities: Socioeconomic Impacts of Academic Entrepreneurship in a European Region. *Economic Development Quarterly*, 27(1), 40–55. <https://doi.org/10.1177/0891242412471973>
- Van de Ven A.H. (2007) *Engaged Scholarship: A Guide for Organizational and Social Research*, Oxford: Oxford University Press.
- Wang H., Fu T., Du Y., Gao W., Huang K., Liu Z., Chandak P., Liu S., Van Katwyk P., Deac A., Anandkumar A., Bergen, K., Gomes C.P., Ho S., Kohli P., Lasenby J., Leskove J., Liu T.-Y., Manrai A., Marks D., Ramsundar B., Song L., Sun J., Tang J., Veličković P., Welling M., Zhang L., Coley C.W., Bengio Y., Zitnik, M. (2023) Scientific discovery in the age of artificial intelligence. *Nature*, 620(7972), 47–60. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06221-2>
- Wigren-Kristoferson C., Brundin E., Hellerstedt K., Stevenson A., Aggestam M. (2022) Rethinking embeddedness: A review and research agenda. *Entrepreneurship & Regional Development*, 34(1–2), 32–56. <https://doi.org/10.1080/08985626.2021.2021298>
- Wurth B., Stam E., Spigel B. (2022) Toward an Entrepreneurial Ecosystem Research Program. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46(3), 729–778. <https://doi.org/10.1177/1042258721998948>
- Yusof M., Jain K.K. (2010) Categories of university-level entrepreneurship: A literature survey. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 6(1), 81–96. <https://doi.org/10.1007/s11365-007-0072-x>

# Предпринимательство в России: систематический обзор отечественных публикаций

Екатерина Козаченко <sup>а</sup>

Преподаватель, Департамент менеджмента, Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, ekozachenko@hse.ru

Александр Чепуренко <sup>б</sup>

Профессор, Департамент социологии, Факультет социальных наук, achipurenko@hse.ru

Галина Широкова <sup>а</sup>

Профессор, Департамент менеджмента, Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента, gshirokova@hse.ru

<sup>а</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 190121, Санкт-Петербург, ул. Союза Печатников, 16

<sup>б</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101990, Москва, Мясницкая ул., 20

## Аннотация

Научные исследования предпринимательства и сопутствующих процессов широко представлены в отечественной литературе последних трех десятилетий. Для адекватного представления о достижениях, тематических лакунах и методологических проблемах, которые следует решить в ходе дальнейших изысканий, проведен систематический анализ научных исследований по теме российского предпринимательства, опубликованных в ведущих отечественных академических журналах в период с 1991 по 2023 г. Выявлены

наиболее подробно проработанные аспекты, отмечены как прорывы в теоретическом осмыслении российского предпринимательства, так и расхождения в исследовательских программах и эмпирических методах между публикациями по данной теме в отечественных и зарубежных журналах. В работе предложены перспективные направления в изучении предпринимательства в России, разработка которых не только внесет вклад в развитие теории предпринимательства, но и повлияет на общую научную повестку в рассматриваемой области.

**Ключевые слова:** предпринимательство; Россия; систематический анализ литературы; структурированный анализ литературы; реконцептуализация; контекстуализация; двойная смешанная укорененность

**Цитирование:** Kozachenko E., Chepurenko A., Shirokova G. (2024) Entrepreneurship in Russia: A Systematic Overview of Domestic Publications. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 51–65. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.51.65

# Entrepreneurship in Russia: A Systematic Overview of Domestic Publications

**Ekaterina Kozachenko**<sup>a</sup>

Lecturer, Department of management, St. Petersburg School of Economics and Management, ekozachenko@hse.ru

**Alexander Chepureno**<sup>b</sup>

Professor, Department of Sociology, Faculty of Social Science, achepurenko@hse.ru

**Galina Shirokova**<sup>a</sup>

Professor, Department of management, St. Petersburg School of Economics and Management, gshirokova@hse.ru

<sup>a</sup> Higher School of Economics, National Research University, 16 Soyuzna Pechatnikov Str., St. Petersburg 190121, Russian Federation,

<sup>b</sup> Higher School of Economics, National Research University, 20 Myasnitskaya Str., Moscow 101990, Russian Federation

## Abstract

Over the past three decades, entrepreneurship and related processes and institutions have been widely discussed in Russian academic literature. In order to understand the achievements, thematic gaps, and methodological problems that must be solved in subsequent studies, this article provides a systematic analysis of research papers on the topic of Russian entrepreneurship considering publications from leading Russian academic journals published in the period of 1991–2023. The analysis enabled the identification of the most elaborated topics, revealing the advances in the theoretical understanding

of Russian entrepreneurship, as well as contradictions in research programs and empirical methods within publications on this topic in Russian and international journals. As a result of the analysis, promising scientific research areas for further investigation of entrepreneurship are proposed: (1) the reconceptualization of standard definitions/concepts of the theory of entrepreneurship, considering the Russian context; (2) building new theories and concepts of the middle level based on the investigation of unique phenomena and institutions in the Russian business environment.

**Keywords:** entrepreneurship; Russia; systematic literature review; structured literature review; reconceptualization; contextualization; twofold mixed embeddedness

**Citation:** Kozachenko E., Chepureno A., Shirokova G. (2024) Entrepreneurship in Russia: A Systematic Overview of Domestic Publications. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 51–65. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.51.65

Предпринимательство остается одним из наиболее востребованных направлений научных исследований последних десятилетий (Audretsch, 2012; Bosma et al., 2018; Kerr, Mandorff, 2023). Этому, в частности, способствовали международно-политические изменения рубежа 1980–1990-х гг., запустившие переход от плановой к рыночной модели экономики на значительной части территории Восточной Европы и Юго-Восточной Азии. Предприниматели стали новыми ключевыми социально-экономическими агентами во многих странах, в том числе в России. За истекшее время здесь сложились и претерпели определенную эволюцию собственные подходы к созданию нового бизнеса, предпринимательские практики, формы взаимодействия предпринимателей с другими стейкхолдерами, включая государство, а вокруг их описания сформировался целый пласт научной литературы. Речь идет о международных (Puffer, McCarthy, 2001; Aidis et al., 2008; Szerb, Trumbull, 2018, и др.) и отечественных публикациях, посвященных анализу развития предпринимательства, его основных акторов и их стратегий, а также формированию деловых экосистем и механизмам регулирования малого бизнеса.

Основные тенденции в изучении отечественного предпринимательства в международных научных публикациях за период 1991–2021 гг. обстоятельно рассмотрены в работе (Shirokova et al., 2023). В ней показано, что авторы подавляющего большинства таких исследований — зарубежные ученые, которые компенсируют недостаточное знание российского контекста теоретическими представлениями о должном его состоянии. Хотя публикации в отечественных журналах остались за рамками указанной работы, за примерно 30 лет в них вышло множество статей по различным аспектам становления и развития предпринимательства, профильных рыночных и государственных институтов и о практике ведения бизнеса. Этот исследовательский массив пока не становился предметом систематического анализа на базе современных библиометрических методов и техник. В настоящей статье предпринимается попытка восполнить отмеченную лакуну.

На рассмотрение вынесены следующие вопросы: (1) какие аспекты и подходы к анализу предпринимательства в России получили наибольшее отражение в отечественных журналах? (2) какие сложившиеся в международной науке понятия и теории нашли в них развитие или уточнение? (3) в чем основные различия в характеристике российского предпринимательства в международной и отечественной академической литературе? (4) каковы теоретико-методологические перспективы изучения российской деловой среды? Для ответа на них с помощью библиометрических техник был проведен систематический анализ профильных публикаций в отечественных изданиях с 1991 по 2023 г. включительно. Пять частей статьи включают введение;

вторую часть, где представлена методология исследования (принципы отбора журналов и методы анализа); третью — с изложением основных результатов; четвертую, где кроме обсуждения последних предложены перспективные направления будущих исследований; наконец, заключение, в котором описаны ограничения настоящего исследования.

## Методология

Для обобщения результатов изучения предпринимательства в отечественной литературе применены систематический анализ и библиометрические техники, доказавшие свою исследовательскую продуктивность (Wallin, 2012; Urbano et al., 2022). Поиск и отбор публикаций проводились в декабре 2023 г. в несколько этапов. На первом в качестве базы поиска был выбран информационный портал eLibrary.Ru, аффилированный с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ).

На втором этапе для поиска по названиям публикаций, аннотациям и ключевым словам были использованы термины «бизнес\* ИЛИ предприниматель\*». Далее были выделены только полнотекстовые статьи в ведущих научных журналах из списка, разработанного в НИУ ВШЭ<sup>1</sup>, которые были опубликованы в период 1991–2023 гг. по предметным областям, связанным с предпринимательством: «Экономика и менеджмент», «Социология, демография и другие социальные науки», «Образование», «Политология, международные отношения, государственное и муниципальное управление и региональные исследования», «Психология и когнитивные науки», «Проблемы развития». С учетом 5-летнего импакт-фактора РИНЦ по состоянию на 2022 г.<sup>2</sup> не ниже 0.5 поиск производился в 108 журналах. Более низкий импакт-фактор означает, что опубликованные материалы в среднем цитируются менее чем в половине релевантных статей, а на журнал нечасто ссылаются в академическом сообществе. В результате были обнаружены 545 статей.

На третьем этапе на основании анализа аннотаций с помощью ручной фильтрации были удалены 185 статей, которые не отвечали тематике исследования или носили, по нашему мнению, ненаучный характер. В результате выборка сократилась до 360 статей. На рис. 1 представлено распределение по годам, отражающее постоянный рост числа публикаций по теме предпринимательства в российских научных журналах. В период 2010–2023 гг. были опубликованы 323 статьи — в 10 раз больше, чем за предыдущее десятилетие. Наибольшая публикационная активность по тематике пришлась на 2022 г. (41 публикация), 2023 и 2021 гг. (по 33 публикации) и 2019 г. (30 публикаций). Такая динамика отражает, во-первых, тот этап, на котором находится частное предпринимательство после периода становления 1990-х гг. (накопление опыта, практики и т. п.), а во-

<sup>1</sup> Мы опираемся на список журналов НИУ ВШЭ ([https://www.hse.ru/science/scifund/an/spiski\\_all/](https://www.hse.ru/science/scifund/an/spiski_all/)), поскольку он составляется исходя из строгих академических стандартов и критериев (двойное слепое рецензирование, отсутствие платы за публикацию и т. д.), а включенные в него журналы соблюдают принципы научной этики.

<sup>2</sup> В связи с отсутствием данных о некоторых журналах за 2022 г. был указан пятилетний импакт-фактор на последний доступный год.

**Рис. 1. Распределение числа публикаций в выборке по годам**



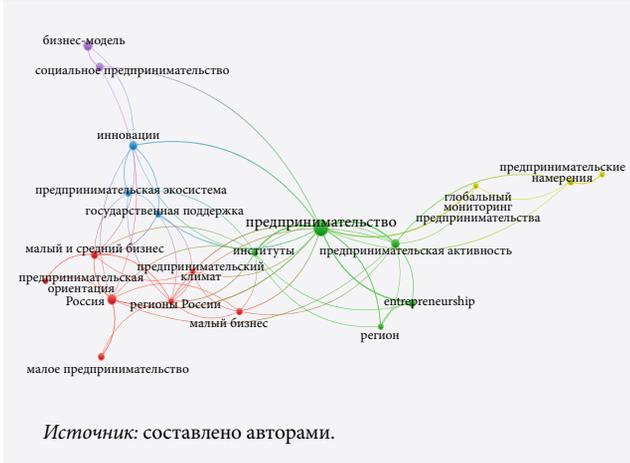
вторых, оформление изучения предпринимательства в отдельную исследовательскую программу российских ученых (накопление ими эмпирического материала и методического опыта).

Проведенный анализ позволил выявить журналы, чаще других публиковавшие статьи по теме предпринимательства, а также ведущих авторов и их аффилиации (табл. 1 и 2). В круг авторов попали 611 российских ученых, а среднее число публикаций в расчете на одного из них составило 0.59.

Как установлено наукометрическими исследованиями (Anand et al., 2020), основные тематики в научной литературе можно определить по ключевым словам, поскольку они отражают наиболее широко изучаемые темы в разные периоды времени (Pesta et al., 2018). На них мы и опирались при систематизации массива, группировке и классификации статей. Для выявления актуальных тем с помощью программы VOSviewer была построена карта совпадения ключевых слов (*keyword co-occurrences map*) (Walsh, Renaud, 2017).

Формирование финальной выборки проводилось в два этапа. На первом был проведен первичный анализ

**Рис. 2. Кластеризация публикаций по проблемам российского предпринимательства в ведущих научных журналах**



360 статей количественными методами. После загрузки их в систему программа выявила 1199 ключевых слов. Далее была установлена минимальная пороговая частотность в шесть упоминаний одного и того же термина в статьях, позволяющая захватить все релевантные ключевые слова и наилучшим образом отразить взаимосвязи между ними. Пороговому значению соответствуют 20 ключевых слов; статьи, не содержавшие ни одного из них, были исключены из рассмотрения.

Оставшиеся 143 статьи<sup>3</sup> были сгруппированы в пять кластеров (рис. 2), получивших следующие условные названия, исходя из основного содержания публикаций: 1) институты и предпринимательский климат в России (42 статьи); 2) региональные особенности развития предпринимательства (60 статей); 3) предпринимательская экосистема и инновации (25 статей); 4) предпринимательские намерения и их роль в формировании предпринимательской активности (15 статей); 5) бизнес-модели в российском предпринимательстве (26 статей). Для выявления основных тем и терминов (Vrontis et al., 2021) были проведены качественный анализ текстов статей, процедура кодирования в соответствии с методологией, представленной в работе (Grégoire et al., 2011), и синтез литературы (Snyder et al., 2016; Kumar et al., 2020). Благодаря этому были дополнительно исключены публикации, которые оказались тематически нерелевантными или не опирались на эмпирические данные. Теоретические статьи были исключены в интересах большей доказательности и методологической строгости исследования. Некоторые материалы были перераспределены между кластерами вручную для более полного соответствия. Таким образом, финальная выборка составила 70 статей. Табл. 3 содержит описание кластеров, включая ключевые слова, соответствующие им статьи и темы. Далее представлены результаты качественного анализа статей каждого кластера.

## Результаты анализа

### Кластер 1. Институты и предпринимательский климат в России

В первый кластер вошли 20 статей, посвященных преимущественно антикризисным (2008–2009, 2014) стратегиям отечественных малых и средних предприятий (МСП), их адаптации к внешним шокам (2020–2021, 2022), а также роли государства и институтов в этих процессах. Авторы чаще всего характеризуют российскую институциональную среду как неблагоприятную для развития бизнеса в силу таких барьеров, как сложность и длительность административных процедур, отсутствие эффективной и последовательной государственной поддержки предпринимательства, высокая арендная плата, дороговизна подключения к энергоинфраструктуре, коррупция и недоступность банковских кредитов (Верховская, Дорохина, 2008; Верховская, Александрова, 2017; Земцов, 2020; Земцов, Бабурин, 2019; Солодилова и др., 2016; Столбов, Мосина, 2015;

<sup>3</sup> Некоторые статьи вошли в несколько кластеров; указанная цифра не учитывает пересечений.

Табл. 1. Распределение публикаций по журналам и организациям

Распределение статей по журналам		Количество	%
1.	Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент	30	8.3
2.	Российский журнал менеджмента	28	7.8
3.	Экономика региона	26	7.2
4.	Форсайт	17	4.7
5.	Общество и экономика	15	4.2
6.	Вопросы экономики	12	3.3
7.	Север и рынок: формирование экономического порядка	11	3.1
8.	Женщина в российском обществе	10	2.8
9.	Journal of Applied Economic Research	10	2.8
10.	ЭКО	10	2.8
Распределение статей по организациям		Количество	%
1.	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	77	21.4
2.	Санкт-Петербургский государственный университет	49	13.6
3.	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	22	6.1
4.	Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина	19	5.3
5.	Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ	16	4.4
6.	Федеральный научно-исследовательский социологический центр РАН	14	3.9
7.	Институт экономики УрО РАН	13	3.6
8.	Дальневосточный федеральный университет	9	2.5
9.	Московский государственный институт международных отношений (университет)	9	2.5
10.	Национальный исследовательский Томский государственный университет	9	2.5

Источник: составлено авторами.

Чеглакова и др., 2023). Для их преодоления предлагается снизить административное давление на бизнес, усилить защиту прав собственности (Баринаева и др., 2018), изменить механизмы патентования для продвижения изобретений предпринимателей на внешних рынках (Богоутдинов, 2016), стимулировать взаимодействие субъектов МСП с лидерами инновационного сектора и ведущими научными учреждениями (Власов, 2020).

Результаты ряда исследований подтверждают благотворную роль институтов в интернационализации (Широкова, Зибарев, 2013) и в усвоении предпринимательской ориентации (*entrepreneurial orientation*) (Широкова, Соколова, 2013) отечественного МСП, реализуемой только в условиях динамичной внешней среды (Широкова и др., 2015). Неэффективные институты и неопределенность, напротив, создают условия для

развития неформального предпринимательства, чей уровень существенно возрастает в кризисный период (Чепуренко, 2019). Соотношение между добровольными и вынужденными предпринимателями в ситуации внешнего шока заметно смещается в сторону последних в силу их чувствительности к изменениям регуляторного режима (Александрова, Верховская, 2016). Устойчивая институциональная среда выступает необходимым условием развития предпринимательства, особенно в период экономической турбулентности.

В период 2014–2023 гг. в отечественной литературе оформилось самостоятельное направление исследований, посвященных стратегиям российских предпринимателей в кризисные периоды, вызванные внешними шоками, такими как пандемия COVID-19 или внешнее санкционное давление. В статье (Беляева и др.,

Табл. 2. Распределение 10 ведущих авторов по количеству статей

Автор	Число статей	Аффилиация по последней публикации
Широкова Г.В.	21	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Чепуренко А.Ю.	14	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Маликов Р.И.	11	Уфимский государственный нефтяной технический университет (Уфа)
Богатырева К.А.	10	Санкт-Петербургский государственный университет
Гришин К.Е.	10	Уфимский университет науки и технологий (Уфа)
Верховская О.Р.	8	Санкт-Петербургский государственный университет
Солодилова Н.З.	7	Уфимский государственный нефтяной технический университет (Уфа)
Земцов С.П.	6	Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
Арай Ю.Н.	5	Санкт-Петербургский государственный университет
Беляева Т.В.	5	Skorai (Сен-Мартен-д'Эр, Франция), KEDGE Business School (Марсель, Франция)

Источник: составлено авторами.

Табл. 3. Распределение статей по тематическим кластерам

Ключевые слова	Ссылки на источники
<b>Кластер 1. Институты и предпринимательский климат в России (20 статей)</b>	
«малое предпринимательство», «малый бизнес», «малый и средний бизнес», «предпринимательская ориентация», «предпринимательский климат», «регионы России», «Россия»	Александрова, Верховская (2016); Барина и др. (2018); Беляева и др. (2017); Богоутдинов (2016); Верховская, Александрова (2017); Верховская, Дорохина (2008); Власов (2020); Егорова, Чепуренко (2022); Земцов (2020); Земцов, Бабурин (2019); Земцов, Царева (2018); Кривошеева-Медянцева (2022); Солодилова и др. (2016); Столбов, Мосина (2015); Чеглакова и др. (2023); Чепуренко (2019); Чепуренко и др. (2023); Широкова и др. (2015); Широкова, Зибарев (2013); Широкова, Соколова (2013)
<b>Кластер 2. Региональные особенности развития предпринимательства (11 статей)</b>	
«entrepreneurship», «институты», «предпринимательская активность», «предпринимательство», «регион»	Lu, Ruzhanskaya (2023); Анцыгина и др. (2017); Власов (2020); Заздравных (2019); Карелина (2015); Козаков, Глухих (2011); Образцова, Чепуренко (2020); Осипова, Сидоренко (2007); Пешкова (2018); Староверов (2010); Ушкин (2017).
<b>Кластер 3. Предпринимательская экосистема и инновации (14 статей)</b>	
«государственная поддержка», «инновации», «предпринимательская экосистема»	Албутова (2013); Земцов (2020); Земцов (2022); Земцов, Бабурин (2019); Карачаровский (2010); Маликов и др. (2022а); Метелева (2021); Метелева (2022); Овчинникова, Зимин (2021); Ружанская и др. (2022); Савельев, Турабаева (2023); Солодилова и др. (2017); Черныш (2018); Якимова, Панкова (2023).
<b>Кластер 4. Роль намерений в формировании предпринимательской активности (12 статей)</b>	
«глобальный мониторинг предпринимательства», «предпринимательские намерения», «студенческое предпринимательство»	Abid (2021); Александрова, Верховская (2015); Беляева и др. (2016); Богатырева и др. (2021); Богатырева, Широкова (2017); Бутрюмова, Голубева (2018); Бутрюмова, Слепнева (2016); Верховская (2009); Верховская, Дорохина (2013); Сибирская и др. (2018); Шафранская (2019); Широкова и др. (2009).
<b>Кластер 5. Бизнес-модели и предпринимательская ориентация (13 статей)</b>	
«бизнес-модель», «социальное предпринимательство»	Арай (2018); Арай, Бурмистрова (2014); Ариф, Кузьминова (2021); Гаврилова и др. (2014); Капустина и др. (2023); Климанов, Третьяк (2014); Кусраева (2017); Макушина и др. (2023); Маркова (2023); Попов и др. (2018); Смирнов и др. (2021); Шаталов (2010); Широкова, Ежова (2012).
<i>Источник: составлено авторами.</i>	

2017) представлен теоретический и эмпирический анализ связи между стратегическими ориентациями и результатами деятельности МСП во время экономического кризиса 2014–2016 гг., а также оценивается фактор доступности финансового капитала. В работе (Кривошеева-Медянцева, 2022) на базе глубинных интервью с бизнесменами выявлены основные институциональные барьеры периода пандемии COVID-19. Два уникальных исследования опираются на данные лонгитюдного проекта фонда «Общественное мнение»<sup>4</sup> по изучению МСП: первое посвящено влиянию факторов, которые могут оказывать воздействие на его жизнестойкость (*resilience*) к внешним шокам (Егорова, Чепуренко, 2022), второе (Чепуренко и др., 2023) выделяет стратегии и факторы его адаптации к последствиям пандемии. Данное направление исследований представляется весьма перспективным, учитывая существенные изменения российской бизнес-среды в 2022–2023 гг.

Как показал анализ, значительная часть работ данного кластера не опираются на существующие методологические и теоретические ресурсы: авторы лишь пяти из 28 рассмотренных источников использовали концептуальные основания (институциональная (Scott, 1995) и ресурсная теории (Barney, 1991) или теория эффективности (Saravathy, 2001)) при формулировании гипотез и создании моделей. Хотя в некоторых работах применены такие концепции, как предпринимательская ориентация (Covin, Slevin, 1989), жизнестойкость (Kantur, Say, 2015) или либертарианский патернализм

(Thaler, Sunstein, 2003), в большинстве исследований какая-либо теоретическая рамка отсутствует, а выводы получены на базе экспертных суждений, а не эмпирической проверки моделей. Кроме того, основная масса работ носят описательный характер, только несколько публикаций опираются на эконометрический анализ данных и лишь одна выполнена на основе качественных данных. Вместе с тем, именно благодаря последним совершаются научные прорывы, в отличие от количественных исследований, обеспечивающих инкрементальное приращение знания (Edmondson, McManus, 2007).

### **Кластер 2. Региональные особенности развития предпринимательства**

Этот кластер включает в себя 11 статей, преимущественно опубликованных до 2020 г. и основанных на кабинетных исследованиях. Одним из важных вопросов, затрагиваемых в статьях данной группы, является пространственная неоднородность Российской Федерации (Анцыгина и др., 2017; Козаков, Глухих, 2011; Образцова, Чепуренко, 2020), которая создает дисбаланс уровней и конфигурации барьеров для входа и развития предпринимательской деятельности. К региональным особенностям значительной части территорий России относятся такие факторы, как безработица и уровень доходов населения (Заздравных, 2019; Козаков, Глухих, 2011). Решающее значение имеют культурные нормы, распространенные в различных регионах страны: более

<sup>4</sup> <https://fom.ru/>, дата обращения 22.04.2024.

высокая склонность населения к риску прямо пропорциональна уровню предпринимательской активности. Кроме того, степень развития МСП может не увеличиваться или даже снижаться по мере роста экономики субъекта (Заздравных, 2019).

Другое направление исследований, реализуемых авторами данного кластера, — региональная специфика политических механизмов поддержки предпринимательства. Исходя из сложившихся различий институциональных условий и уровня экономического развития между разными группами субъектов РФ сформирована их типология. Так, в регионах с развитой системой предпринимательства предлагаются «вовлекающие» меры — льготы для МСП, увеличение финансирования предпринимательских университетов, содействие сохранению и развитию отраслевых цепочек с высокой добавленной стоимостью. В регионах с низкой инвестиционной активностью и социально-экономическим благополучием речь идет о поддержке механизмов микрофинансирования и самозанятости, создании площадок для размещения небольших бизнесов при участии региональных и местных властей (Образцова, Чепуренко, 2020). Разработанная в статьях кластера предпринимательская карта РФ отражает основные параметры делового потенциала территорий, чтобы помочь предпринимателям принять решение о начале бизнеса, а государственным структурам — оптимизировать программы поддержки МСП (Анцыгина и др., 2017). Авторы характеризуют возможности фирм в зависимости от сферы их деятельности, рентабельности и структуры затрат прогнозировать уровень налоговой нагрузки, выбирать систему налогообложения (Осипова, Сидоренко, 2007), оценивать перспективы снижения ставок или получения льгот (Ушкин, 2017), а также участвовать в стимулирующих программах и механизмах вознаграждения в виде отраслевых конкурсов и профессиональных форумов (Власов, 2020).

К негативным факторам, препятствующим развитию предпринимательской активности в конкретном регионе, исследователи относят административные барьеры и неэффективные каналы коммуникации с представителями власти (Ушкин, 2017), уровень преступности (Староверов, 2010), нехватку или отсутствие на территории субъекта интегрированных бизнес-структур (Карелина, 2015). Самостоятельным фактором выступает предпринимательская активность мигрантов. Так, кыргызские мигранты демонстрируют инициативу в крупнейшей московской агломерации, пользуясь родственными или земляческими связями (Пешкова, 2018). Для китайских мигрантов более актуальны иные факторы: кросс-культурная коммуникация, доступность господдержки и регуляторная нагрузка (Lu, Ruzhanskaya, 2023).

Важным достижением в изучении российского предпринимательства стал комплексный подход к анализу факторов его развития в региональном разрезе и выработке набора мер и механизмов господдержки для разных типов территорий. К слабым сторонам статей кластера можно отнести недостаточный учет зарубежных наработок в области изучения гетерогенной при-

роды факторов, стимулирующих либо сдерживающих развитие предпринимательства на определенных территориях (см., например, Delgado et al., 2010; Müller, 2016; Bosma, Schutjens, 2011), и сравнительного анализа исторически обусловленных различий региональных бизнес-ландшафтов (Fritsch, Storey, 2017).

### **Кластер 3. Предпринимательская экосистема и инновации**

Данный кластер объединяет 14 статей, опубликованных между 2000–2023 гг., из которых наибольший интерес представляют работы, посвященные такой слабо изученной в зарубежной литературе теме (Audretsch et al., 2024), как специфика и типологизация региональных предпринимательских экосистем и их вклад в устойчивое развитие предпринимательства. В статье (Земцов, 2020) подчеркивается значение местных условий для активности МСП, которое напрямую связано локальными рынками в ситуации нехватки ресурсов для поддержки бизнеса у местных властей. Серьезную роль играют и социокультурные барьеры: взаимное недоверие предпринимателей, населения и государства, коррупция и др. Ускорение посткризисного развития требует санации делового климата, цифровой трансформации бизнеса и государственных услуг, сохранения программ обучения предпринимательству и консалтинга. В развитие этих выводов в статье (Земцов, Бабурин, 2019) предложено разделение на три разных по плотности кластера субъектов РФ. Регионам первого (наиболее развитые экосистемы) и второго (средний уровень развития) типов рекомендовано сконцентрироваться на поддержке средних быстрорастущих компаний, особенно в технологичных отраслях; регионам третьего типа важно сформировать сети взаимодействия бизнеса с госкорпорациями и вывести субъекты предпринимательства из теневого сектора. Наконец, на основе эконометрического анализа установлено (Овчинникова, Зимин, 2021), что регионы со зрелыми предпринимательскими экосистемами обладают более высокими показателями экономического развития.

Большую актуальность в последние годы приобрел анализ влияния внешних шоков на устойчивость региональных экосистем. Так, в статье (Ружанская и др., 2022) на материале Свердловской области показано, что сокращение деловой активности МСП, вызванное антиковидными ограничениями, оказалось значительно ниже прогнозов. Выявлены различия в оценке влияния региональных властей на активность МСП между индивидуальными предпринимателями и предпринимателями, ведущими свою деятельность в форме юридических лиц; государственное участие в экономике региона оказалось более важным для ИП, тогда как компании демонстрируют большую рыночную ориентацию и стремление к экономической свободе. Внешний шок ускорил изменение корпоративных бизнес-моделей и повысил роль бизнес-ассоциаций во взаимодействии МСП с органами государственной власти.

В ряде статей описаны методы оценки потенциала региональных предпринимательских экосистем (РПЭ) либо классификации (кластеризации) субъектов РФ

в зависимости от типа и состояния РПЭ. Так, в статье (Солодилова и др., 2017) введено понятие «институциональной конфигурации деловой среды» и представлена модель ее параметрирования по критерию административного давления на предпринимателей. По утверждению авторов, модель позволяет просчитывать сценарии взаимодействия властных и предпринимательских структур в российских регионах в зависимости от конфигурации деловой среды. В развитие данного подхода в статье (Маликов и др., 2022) на материале Республики Башкортостан предложена методика оценки и прогнозирования продуктивности РПЭ, т. е. скорости воспроизводства «производительного предпринимательства» на определенной территории за определенное время. Подтверждена гипотеза о положительной корреляции между показателями продуктивности РПЭ и объемом государственной поддержки бизнеса. В ряде публикаций (например, в статье (Метелева, 2021; 2022), посвященной российской Арктике) предлагаются подходы к управлению процессами формирования предпринимательских сетей на базе измерения потенциала населения и готовности крупных корпораций выступать в роли драйверов инновационного развития. Подобный подход несколько противоречит сложившимся представлениям о природе предпринимательства как личной инициативы в крайне неблагоприятных для нее условиях суровых и малонаселенных территорий.

Предметом нескольких статей рассматриваемого кластера выступают становление институтов и практик инновационного предпринимательства и причины его отставания в России. В одной из статей это объясняется неготовностью крупного отечественного капитала к рискованным инвестициям (Карачаровский, 2010). Спустя более чем 10 лет другой автор (Земцов, 2022) переносит акцент на роль бизнес-среды: чтобы технологические стартапы выступали драйверами диверсификации, роста экономики и занятости, требуется оптимальный баланс средовых факторов, в том числе социокультурных, сетей бизнес-агентов, человеческого капитала и наличие университетов. Импульсом к развитию предпринимательства в последнее десятилетие выступает цифровизация экономики. Анализируя панельные данные по субъектам РФ за 2018–2021 гг., авторы работы (Якимова, Панкова, 2023) пришли к выводу, что на число быстрорастущих компаний и стартапов в регионе влияет наличие других «газелей», акселерационных и инкубационных платформ, масштабируемых проектов в области сквозных технологий и инвестиций в ИТ, развитый ИКТ-сектор и его государственная поддержка.

Роль некоторых институтов в формировании практик социального предпринимательства рассматривается в статье (Албутова, 2013). Автор подчеркивает, что в России социальное предпринимательство изначально строилось по американской, а не по европейской модели — как финансово устойчивый вид бизнеса, направленный на решение социальных проблем. В работе (Савельев, Турубаева, 2023) показано, что сами игроки этого рынка рассматривают его как дополнительный бизнес, направляемый альтруистическими или имиджевыми соображениями. Несколько особняком стоит

статья (Черныш, 2018), где на примере институционализации бизнес-инкубатора в Новосибирской области проанализировано формирование системы государственной поддержки как результата согласования интересов и представлений различных групп акторов.

В ряде статей кластера достигнут явный прогресс в понимании структурных различий между предпринимательскими экосистемами регионов России, причин этих различий и их связи с наращиванием делового и инновационного потенциала. Почти все такие работы опираются на теорию предпринимательских экосистем, получившую широкое распространение в зарубежной литературе (Acs et al., 2017; Spigel, 2017). Для эмпирической проверки гипотез некоторые авторы применяют продвинутые методы статистического и эконометрического анализа данных либо апробированные методики качественного анализа. В других статьях постановка целей и задач подменяется общими рассуждениями, а обоснование выводов либо отсутствует, либо построено на крайне скудной эмпирической базе.

#### ***Кластер 4. Роль намерений в формировании предпринимательской активности***

Кластер состоит из 12 статей, в основном опубликованных после 2014 г., когда в отношении России были введены санкции со стороны США и ЕС, актуализировав изучение факторов формирования предпринимательских намерений, деловой активности населения и устойчивости. В многочисленных зарубежных исследованиях показано, как внешнеэкономическое давление служит драйвером экономического роста, новых рабочих мест, инновационной активности и рыночной конкуренции (Linan et al., 2011; Herbane, 2010). Среди статей кластера преобладают кабинетные и количественные исследования на базе вторичных данных, прежде всего Глобального мониторинга предпринимательства (GEM) и российской части Глобального исследования предпринимательского духа студентов (GUESS). Их использование позволило определить специфический для России набор детерминант предпринимательских намерений.

В статьях кластера продемонстрировано, как специализированное обучение (Беляева и др., 2016) и иные вовлекающие мероприятия (Бутрюмова, Голубева, 2018; Бутрюмова, Слепнева, 2016), позитивный образ бизнесмена в медиа (Шафранская, 2019) и восприятие бизнеса в обществе в целом (Верховская, 2009), наряду с развитой институциональной средой (Верховская, Дорохина, 2013), повышают мотивацию начинающих предпринимателей. Личностные характеристики и факторы, такие как гендерная принадлежность (Abid, 2021), «темная триада» черт (Богатырева и др., 2021), уверенность в своих знаниях, навыках (Александрова, Верховская, 2015; Сибирская и др., 2018) и успехе (Сибирская и др., 2018), стимулируют предпринимательские намерения и облегчают переход от них к практической деятельности.

Помимо намерений на предпринимательскую деятельность влияют и другие факторы. В их оценке авторы включенных в кластер статей применяют методы количественного анализа и нейросети. В подтвержде-

ние результатов зарубежных исследований установлено, что знакомство с действующими предпринимателями оказывает положительное влияние на деловую активность на этапе создания фирмы (Широкова и др., 2009). Переходу от намерений к действиям способствует также развитая среда в регионе потенциального запуска, тогда как наличие бизнеса у членов семьи начинающего предпринимателя скорее снижает вероятность реализации его намерений в России (Богатырева, Широкова, 2017), что противоречит выводам некоторых зарубежных ученых (Arenius, Minniti, 2005).

При рассмотрении формирования предпринимательских намерений большинство работ кластера опираются на теорию запланированного поведения (Ajzen, 1991). Их авторы выделяют множество внутренних (личностных) и внешних факторов этого процесса, однако тема перехода от намерений к действиям требует дальнейшего анализа по примеру ряда международных исследований (Van Gelderen et al., 2015), в том числе с российским участием (Bogatyeva et al., 2019).

### **Кластер 5. Бизнес-модели и предпринимательская ориентация**

Кластер охватывает 13 статей, большей частью опубликованных после 2010 г., т. е. в период, когда под влиянием экономических кризисов и внешних шоков происходила ускоренная адаптация отечественных предпринимателей к новым вызовам и ограничениям. В работах отражены особенности формирующихся в России бизнес-моделей, обусловленные отраслевой принадлежностью (Кусраева, 2017), размерами компаний (Макушина и др., 2023) или уровнем их вовлеченности в международное предпринимательское сообщество (Капустина и др., 2023). На материале бурно растущей индустрии общественного питания выделены разные типы таких моделей и установлена статистически значимая взаимосвязь между их характеристиками и результатами деятельности игроков отрасли (Шаталов, 2010); проведен сравнительный анализ бизнес-моделей двух ведущих российских ИТ-компаний, сложившийся после ухода из страны западных конкурентов (Маркова, 2023). Выделяются примеры международных сопоставлений: сравнение особенностей бизнес-моделей 100 крупных российских и зарубежных инновационных компаний (Смирнов и др., 2021); анализ интрапренерства как инструмента культивирования предпринимательской инициативы внутри действующей фирмы (Широкова, Ежова, 2012). Подобные примеры крайне редки в силу трудоемкости сопоставительного метода, не получившего распространения в исследованиях предпринимательства.

В работах (Арай, Бурмистрова, 2014; Арай, 2018) представлена типология бизнес-моделей в социальном предпринимательстве, формирующемся в России с рубежа 2010-х гг. Авторы выделяют три типа мотиваций некоммерческой активности (в интересах бизнеса, для удовлетворения личной потребности предпринимателя и во имя реализации социальной ответственности бизнеса (Ариф, Кузьминова, 2021)), а также характеризуют институциональные условия развития отече-

ственного социального предпринимательства; в частности, на базе корреляционного анализа установлена тесная связь ряда социально-экономических индексов с уровнем развития социального предпринимательства в разных группах стран (Попов, 2018). В статье (Ариф, Кузьминова, 2021) рассматривается просьюмеризм как специфическая форма социального предпринимательства. Свою продуктивность с точки зрения выявления национально-специфических бизнес-моделей доказало изучение деловой практики, обусловленной размерами, видом деятельности и типом предпринимательской активности — коммерческой или социальной. В частности, это позволило обосновать трехступенчатый статико-динамический подход к анализу бизнес-моделей — на уровне сетей, механизмов взаимодействия между основными участниками сети и между фирмами, создающими, присваивающими и распределяющими ценность (Климанов, Третьяк, 2014).

В кластере преобладают кабинетные исследования и статьи, опирающиеся на качественные методы (интервью, кейс-стади, дискурс-анализ); сравнительно небольшое число работ построено на больших данных из открытых источников и лишь немногие выполнены с применением продвинутых методов количественного анализа. При формулировании исследовательских задач и гипотез авторы редко обращаются к теориям среднего уровня, фигурирующим в зарубежной литературе по предпринимательству, таким как инновационная бизнес-модель устойчивого развития фирмы (Schaltegger et al., 2012; Jolink, Niesten, 2015) или теория социального предпринимательства (Santos, 2012).

### **Обсуждение**

Анализ отечественных публикаций показывает, что за рассматриваемый период российскими учеными достигнут значительный прогресс в понимании национальной специфики предпринимательства. К особенностям российского делового контекста относятся: (1) неустойчивость, быстрая и не всегда предсказуемая смена внешних условий, вынуждающая предпринимателей закладывать повышенную неопределенность и риски в бизнес-стратегии; (2) рост роли государства как основного заказчика (госзакупки и пр.) и его постепенная переориентация с поддержки предпринимательства на управление развитием, как через механизмы контроля цен и тарифов, так и в формате частно-государственного партнерства и региональных экосистем, центральное место в которых отводится институтам и системообразующим коммерческим банкам; (3) значительная качественная и структурная гетерогенность региональных экосистем, затрудняющая не только горизонтальную мобильность бизнеса, но и выработку оптимальных моделей государственной политики в отношении предпринимательства в разных частях страны; (4) преимущества позднего вхождения в рыночную экономику, благодаря чему многие инфраструктурные ее элементы (онлайн-банкинг, электронная коммерция и т. д.) развиты подчас лучше, чем в некоторых передовых странах; (5) сравнительно высокое качество человеческого

капитала, благоприятствующее таким инновационным организационным практикам и моделям, как внутрифирменное и социальное предпринимательство.

В публикациях 1991–2023 гг. преобладают две темы: региональные особенности развития предпринимательства и роль государства и его институтов в формировании благоприятной среды для МСП и создании новых фирм, что, по-видимому, отражает территориально-экономические особенности и степень государственного участия в рассматриваемых процессах. Если государству уделяется существенное внимание на протяжении всего рассматриваемого периода, то дизайн региональных предпринимательских экосистем и роль институтов мезоуровня значительно реже попадают в поле зрения исследователей, хотя интенсивность публикаций на эту тему с годами растет. В этом проявляется некоторая рассинхронизация с эволюцией зарубежных исследований о российском предпринимательстве, где, как показано в статье (Shirokova et al., 2023), на начальном этапе (1990-е гг.) внимание было направлено не только на индивидуальные характеристики отечественных предпринимателей (Ageev et al., 1995), но и на формирующуюся деловую среду (Cook, 1999). В следующее десятилетие (2000-е гг.; кризис 2008 г.) на передний план вышли такие темы, как трансфер технологий (Sedaitis, 2000), корпоративные ресурсы (Bruton, Rubanik, 2001), предпринимательские сети (Batjargal, 2006) и влияние институтов на деловую активность (Aidis et al., 2008). Наконец, в третью декаду (2010-е гг.; кризис 2014–2016 гг.) исследователей чаще интересовали высокотехнологичное предпринимательство (Lau, Bruton, 2011), деловая активность новых элит (Shurchkov, 2012), культурные факторы развития бизнеса (Rauch et al., 2012), влияние на него кризиса (Shirokova et al., 2020) и нерыночные стратегии фирм (Belitski et al., 2021).

Анализ российских журнальных публикаций показал, во-первых, что, согласно распределению статей по годам (рис. 1), накопление данных и научная рефлексия — не одномоментные процессы, которые требуют времени, а пиковыми точками в них становились кризисы и внешние потрясения. Иначе говоря, всплески отечественных публикаций о предпринимательстве носят не проактивный, а реактивный характер и спровоцированы шоками различной природы. Во-вторых, выделенные с помощью машинных алгоритмов пять кластеров пересекаются по ряду тем, что может свидетельствовать как о комплексности самого явления, так и о недостаточной глубине ряда российских исследований в части работы с ключевыми словами: идентифицированные в них термины не всегда адекватно отражают основное содержание статьи, что порождает значительные тематические совпадения с другими публикациями.

К концепциям, прочно вошедшим в научный оборот в российских исследованиях, можно отнести: предпринимательскую ориентацию (*entrepreneurial orientation*) (Covin, Slevin, 1989) и экосистему (*entrepreneurial ecosystem*) (Acs et al., 2017), жизнестойкость (*resilience*) (Kantur, Say, 2015) и эффектуацию (*effectuation*) (Sarasvathy, 2001). При этом большинству публикаций

недостает теоретического обоснования используемых моделей, т. е. отсутствует теоретическая верификация результатов эмпирической проверки и оценка вклада в развитие исследований предпринимательства за пределами России.

Среди проанализированных работ преобладают кабинетные исследования и анализ количественных данных. Качественные исследования распространены гораздо меньше, а основными эмпирическими стратегиями в них выступают кейс-стади либо интервью, зачастую без опоры на существующие методы (см., например, (Gioia et al., 2013)), что снижает научную ценность представленных результатов. Кроме того, в подавляющем большинстве работ не предпринимается попыток адаптировать вводимые понятия и концепции к российскому бизнес-контексту. Хотя предпринимательство принадлежит к числу культурно и институционально обусловленных явлений, его отечественные исследователи зачастую некритически оперируют теоретическими конструкциями, разработанными на материале развитых экономик США и Европы (Filatotchev et al., 2021). Отмеченные недостатки открывают широкие перспективы реализации новых подходов к изучению российского предпринимательства.

## Заключение

Проведенное исследование позволило выявить как несомненные достижения отечественных исследователей в изучении особенностей российского предпринимательства, так и две системные проблемы в данной области: (1) недостаточная ориентация в круге теорий и понятий, давно ставших частью зарубежного мейнстрима (таких как стратегическое предпринимательство, динамические способности, предпринимательский тип мышления (включая эффектуацию), провалы и выход из бизнеса, предпринимательские финансы, лидерство, деловая культура и этика, предпринимательские сети, этническое предпринимательство и др.), и недооценка гетерогенности предпринимательства (различия между микро- и малым бизнесом, гибридное предпринимательство, семейный бизнес и т. д.); (2) импорт некоторых концепций без должной контекстуализации, например, использование понятий «социальный капитал» или «социальные сети» без соотнесения с укорененными в российских реалиях феноменами блата или административного ресурса (Ledeneva, 1998; Rehn, Taalas, 2004).

Между тем, российский контекст открывает большой простор для реконцептуализации зарубежных теорий и концепций (Bamberger, Pratt, 2010). В частности, сочетание высокого качества человеческого капитала со сравнительно низкой деловой активностью и преобладанием неинновационных направлений бизнеса, значительный дисбаланс региональных экосистем и практик предпринимательства, низкий уровень доверия к государству, распространенность непроизводительного и даже деструктивного предпринимательства (Baumol, 1990) и т. п. особенности требуют расширения арсенала применяемых теорий среднего уровня за счет ряда концепций, выработанных отечественной школой институциональной экономики. Речь идет о таких по-

нениях, как институциональные ловушки (Полтерович, 2004), институциональная матрица развития экономики (Бессонова, 2007), силовое предпринимательство (Волков, 2020) и др.

Со своей стороны, в качестве методологического ключа к изучению российского предпринимательства мы предлагаем опираться на концепцию двойной смешанной укорененности (*double mixed embeddedness*). От активно продвигаемой в зарубежной литературе концепции смешанной укорененности (*mixed embeddedness*) (Högberg, Mitchell, 2023) ее отличает учет контекстов разного уровня (микро-, мезо- и макро), существующих не только в данный момент, но и в разных темпоральных режимах. Так, эволюцию бизнес-моделей отечественного предпринимательства невозможно понять вне их связи с институтами, которые сформировались в предыдущие исторические эпохи (начиная с борьбы за доступ к дефицитным ресурсам в позднесоветской экономике и заканчивая институциональными ловушками приватизации) и продолжают влиять на нормы, обычаи и практики современного российского предпринимательства (пример реализации данного подхода см., например, в работе (Chepurenko et al., 2024)).

Полученные результаты позволяют наметить следующие основные направления дальнейшего изучения российского предпринимательства:

(1) *на макроуровне*: проведение сравнительных исследований развития предпринимательства в странах со сходными макроэкономическими и макросоциальными условиями и особенностями развития предпринимательства (например, страны БРИКС), а также анализ последствий реализации новой социально-экономической модели, формирующейся в России с 2022 г.;

(2) *на мезоуровне*: анализ *внутриотраслевых* и региональных практик и институтов (соперничество и конкурентное сотрудничество, экосистемы), влияния на них новых форматов присутствия на рынке (платформы, маркетплейсы) и технологий (онлайн, искусственный интеллект);

(3) *на микроуровне*: изучение внутрифирменного предпринимательства в крупных системообразующих компаниях и анализ стратегий их поведения, отражающихся на инновационном развитии и экономической динамике, оценка влияния личностных характеристик предпринимателей на развитие инноваций и результаты деятельности фирм, их адаптивности к меняющимся рыночным условиям и инновационного поведения;

(4) темпоральная *контекстуализация* исследований предпринимательства в России: анализ его эволюции в свете предшествующего развития и новых макроэкономических и политических реалий;

(5) *реконцептуализация универсальных понятий/концепций* теории предпринимательства: деловая активность, стратегические ориентации, проактивность, готовность к риску, инновационность, бизнес-модели и т. д.;

(6) *создание новых теорий и концепций среднего уровня* на основе изучения уникальных явлений и институций (административный ресурс, связи и т. д.), ко-

торые играют значимую роль в российской предпринимательской среде.

Реконцептуализация заслуживает отдельного упоминания. Альтернативой ей выступает метод квази-репликации (Bettis et al., 2016), который позволяет определить, какой конкретно фактор влияет на изменение связей между конструктами. Однако, несмотря на определенную продуктивность подобного подхода, он не учитывает в полной мере уникальность контекста (Tsui, 2004). Для измерения конструктов ученые нередко применяют шкалы, разработанные для операционализации явлений и процессов в развитых странах, что ставит под сомнение валидность полученных на их основе результатов для экономических систем другого типа (Barkema et al., 2015). Реконцептуализация (Tsui, 2000) как раз и позволяет решить эту проблему, помещая существующую концепцию в специфический контекст (Welter, 2011) и национальную культуру (Hayton et al., 2002) как систему норм, ценностей, институтов и т. д. (Bruton et al., 2018). На первом этапе реконцептуализации может быть подвергнуто само понятие «предпринимательство» в российском контексте. Его результаты скорее всего будут отличаться от мейнстримных определений (Shane, Venkataraman, 2000), отражая иной уровень возможностей, которые открывает предпринимательство, и особенности их реализации (Baumol, 1990).

Наконец, для поступательного развития исследований предпринимательства в России необходимы определенные институциональные условия: наличие нескольких качественных журналов, научных конференций, крупных межуниверситетских проектов, способствующих формированию специализированных исследовательских сообществ.

Представленная работа имеет несколько ограничений. Во-первых, ориентиром при отборе статей служил список журналов НИУ ВШЭ, поэтому из поля нашего внимания могли выпасть некоторые издания, содержащие ценные и релевантные исследования. Во-вторых, для анализа статей использован метод ключевых слов (*co-occurrence*), который выделяет кластеры на базе терминологического совпадения. К сожалению, некоторые журналы не используют ключевые слова либо начали это делать лишь недавно. Наконец, тексты части статей были недоступны в российских базах научного цитирования, что также ограничило возможности для анализа.

Несмотря на указанные ограничения, смеем надеяться, что настоящее исследование послужит стимулом к пересмотру подходов, применяемых в области изучения российского предпринимательства в последние 30 лет, и породит новые оригинальные работы, учитывающие уникальный исторический контекст, в котором происходит развитие данного феномена.

*Исследование выполнено Е. В. Козаченко и Г. В. Широковой в рамках гранта Российского научного фонда № 24-18-00335, <https://rscf.ru/project/24-18-00335/>, участие А. Ю. Чепуренко — в рамках гранта Центра фундаментальных исследований НИУ ВШЭ ТЗ № 40 на 2024 год.*

## Библиография

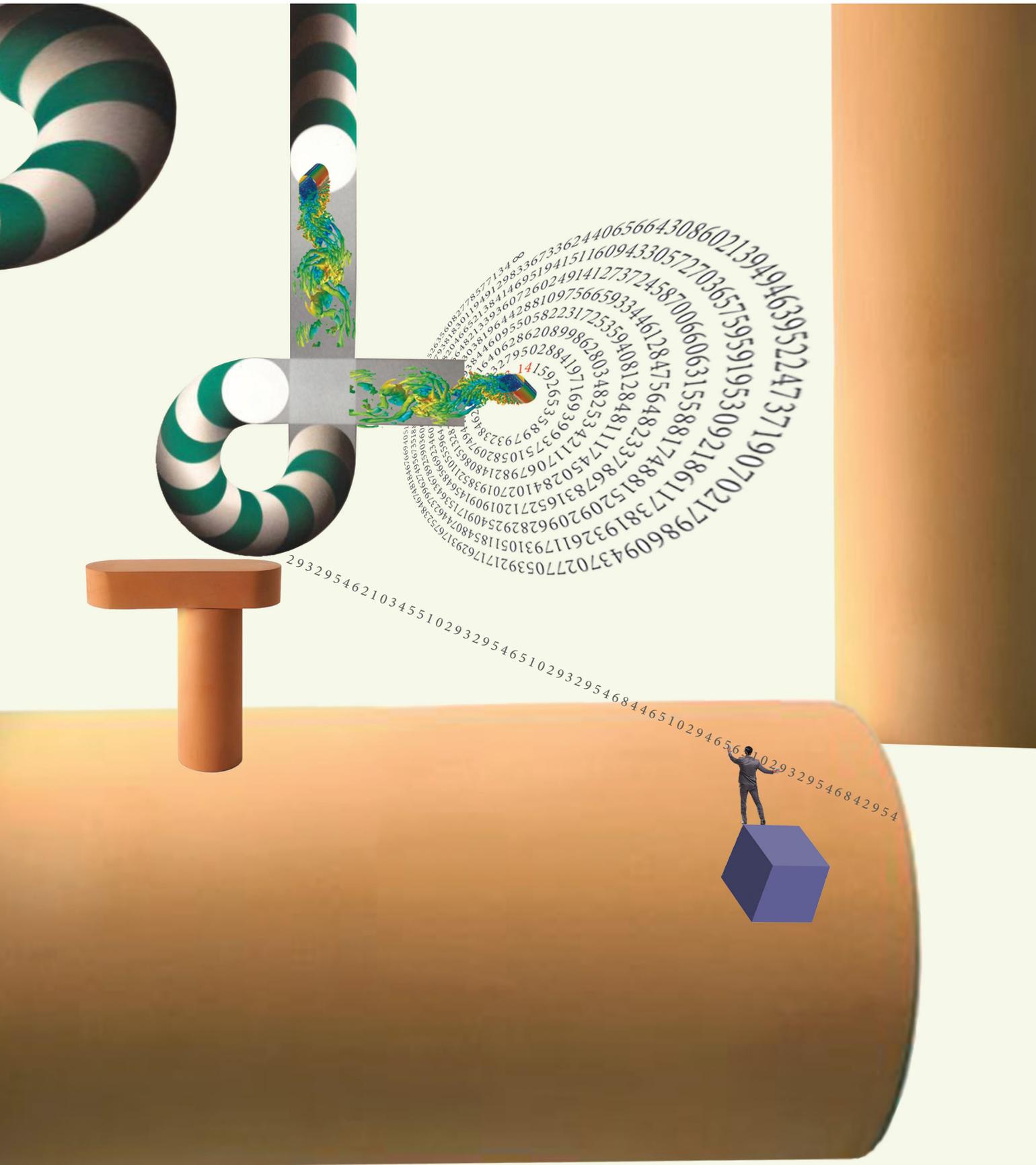
- Албутова А.И. (2013) Социальное предпринимательство в России: ключевые игроки и потенциал формирования. *Экономическая социология*, 14(3), 109–132.
- Александрова Е.А., Верховская О.Р. (2015) Предпринимательские намерения в России: эмпирический анализ. *Российский журнал менеджмента*, 13(2), 3–28.
- Александрова Е.А., Верховская О.Р. (2016) Мотивация предпринимательской активности: роль институциональной среды. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 3, 107–138.
- Анцыгина А.Л., Жуков А.Н., Сыпченко А.Е. (2017) Макроэкономические детерминанты предпринимательской активности на различных фазах бизнес-цикла: региональный уровень. *Экономика региона*, 13(4), 1095–1106. <https://doi.org/10.17059/2017-4-10>
- Арай Ю.Н. (2018) Бизнес-модели в социальном предпринимательстве: подход к построению типологии. *Российский журнал менеджмента*, 16(2), 253–272. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2018.205>
- Арай Ю.Н., Бурмистрова Т.А. (2014) Специфика бизнес-моделей в социальном предпринимательстве. *Российский журнал менеджмента*, 12(4), 55–78.
- Ариф Э.М., Кузьмина Т.А. (2021) Некоммерческая активность молодых предпринимателей Санкт-Петербурга в крафтовой сфере. *Журнал исследований социальной политики*, 19(1), 55–68. <https://doi.org/10.17323/727-0634-2021-19-1-55-68>
- Барина В.А., Земцов С.П., Царева Ю.В. (2018) Предпринимательство и институты: есть ли связь на региональном уровне в России? *Вопросы экономики*, 6, 92–116. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-6-92-116>
- Беляева Т.В., Ласковая А.К., Широкова Г.В. (2016) Обучение предпринимательству и формирование предпринимательских намерений студентов: роль национальной культуры. *Российский журнал менеджмента*, 14(1), 59–86.
- Беляева Т.В., Широкова Г.В., Гафорова Е.Б. (2017) Результаты деятельности фирмы в период экономического кризиса: роль стратегических ориентаций и финансового капитала. *Российский журнал менеджмента*, 15(2), 131–162. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu18.2017.201>
- Бессонова О.Э. (2007) Феномен теории институциональных матриц: реставрация устаревшей парадигмы. *Экономическая наука современной России*, (2), 23–33.
- Богатырева К.А., Ласковая А.К., Клемина Т.Н., Орехова Ю.А. (2021) «Хороший, плохой, злой»? Влияние «темной триады» личности на формирование предпринимательских намерений. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 20(3), 293–325.
- Богатырева К. А., Широкова Г. В. (2017) От предпринимательских намерений – к созданию бизнеса: опыт российских студентов. *Форсайт*, 11(3), 25–36. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.3.25.36>
- Богоутдинов Б. (2016) Малый бизнес России: анализ доходности и меры поддержки. *Общество и экономика*, 6, 97–108.
- Бутрюмова Н.Н., Голубева Н.В. (2018) Изучение предпринимательских намерений и активности школьников Нижнего Новгорода. *Вестник Московского Университета. Серия 6: Экономика*, 4, 166–186.
- Бутрюмова Н.Н., Слепнева Ю.Н. (2016) Вовлечение студентов в инновационное предпринимательство: опыт НИУ ВШЭ – Нижний Новгород. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 1, 91–124.
- Верховская О.Р. (2009) Факторы формирования нарождающегося предпринимательства: особенности России. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 2, 32–52.
- Верховская О.Р., Александрова Е.А. (2017) Предпринимательская активность в России: результаты проекта «Глобальный мониторинг предпринимательства» 2006–2016. *Российский журнал менеджмента*, 15(1), 3–26. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu18.2017.101>
- Верховская О.Р., Дорохина М.В. (2008) Предпринимательская активность в современной России. *Российский журнал менеджмента*, 6(1), 25–52.
- Верховская О.Р., Дорохина М.В. (2013) Предпринимательские фирмы и создание новых рабочих мест в России: эмпирические свидетельства. *Российский журнал менеджмента*, 11(1), 19–40.
- Власов М.В. (2020) Политика инновационного поведения малых и средних предприятий старопромышленного региона. *Экономика региона*, 16(4), 1335–1347. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2020-4-22>
- Волков В.В. (2020) *Силовое предпринимательство, XXI век: экономико-социологический анализ*, СПб: Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Европейский университет в Санкт-Петербурге».
- Егорова А.И., Чепуренко А.Ю. (2022) Факторы упругости малого предпринимательства в условиях внешних шоков в России (по данным лонгитюдного исследования). *Российский журнал менеджмента*, 20(2), 172–197. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.202>
- Заздравных Е.А. (2019) Исторические эффекты региональной предпринимательской активности. *Российский журнал менеджмента*, 17(1), 97–120. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2019.105>
- Земцов С.П. (2020) Институты, предпринимательство и региональное развитие в России. *Журнал новой экономической ассоциации*, 2(46), 168–180. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2020-46-2-9>
- Земцов С.П. (2022) Технологическое предпринимательство как фактор развития России. *Журнал новой экономической ассоциации*, 1(53), 212–223. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2022-53-1-11>
- Земцов С.П., Бабурин В.Л. (2019) Предпринимательские экосистемы в регионах России. *Региональные исследования*, 2(64), 4–14. <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2019-2-1>
- Земцов С.П., Царева Ю.В. (2018) Предпринимательская активность в регионах России: насколько пространственные и временные эффекты детерминируют развитие малого бизнеса. *Журнал новой экономической ассоциации*, 1(37), 145–165. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2018-37-1-6>
- Капустина Л.М., Изакова Н.Б., Коровина Е.И. (2023) Стратегии трансформации бизнес-моделей производителей дорожно-строительной техники в условиях конкуренции с иностранными компаниями. *Вестник Московского Университета. Серия 6: Экономика*, 1, 164–190.
- Карачаровский В. (2010) Деловая и инновационная активность в российской экономике. *Общество и экономика*, 12, 13–32.
- Карелина М.Г. (2015) Эмпирический анализ интеграционной активности бизнес-структур в регионах России. *Экономика региона*, 4(44), 54–68. <https://doi.org/10.17059/2015-4-5>
- Климанов Д.Е., Третьяк О.А. (2014) Бизнес-модели: основные направления исследований и поиски содержательного фундамента концепции. *Российский журнал менеджмента*, 12(3), 107–130.
- Козаков Е.М., Глухих П.Л. (2011) Оценка влияния организационных аспектов предпринимательской деятельности на социально-экономическое развитие узкоспециализированных территорий. *Экономика региона*, 1(25), 123–130.
- Кривошеева-Медянцева Д.Д. (2022) Адаптивное поведение владельцев малых предприятий в условиях пандемии COVID-19. *Журнал институциональных исследований*, 14(4), 122–138. <https://doi.org/10.17835/2076-6297.2022.14.4.122-138>

- Кусраева О.А. (2017) Особенности бизнес-моделей российских компаний АПК. *ЭКО*, 1(511), 63–71.
- Макушина Е.Ю., Малофеева Т.Н., Козирова О.И., Андреева Ю.А. (2023) Нефинансовые факторы эффективности фармацевтических компаний в России. *Вестник Московского Университета, Серия б: Экономика*, 1, 135–163.
- Маликов Р., Гришин К., Султангареев Д. (2022) О прогнозировании продуктивности региональных предпринимательских экосистем. *Общество и экономика*, 4, 14–24. <https://doi.org/10.31857/S020736760019576-2>
- Маркова В.Д. (2023) Экосистема уходит в отрыв: кейс российских компаний «1С» и «Галактика». *ЭКО*, 4(586), 74–92. <https://doi.org/10.30680/ЕСО0131-7652-2023-4-74-92>
- Метелева М.А. (2021) Проектирование и управление предпринимательскими сетями: оценка сетевого потенциала населения территорий Арктической зоны Российской Федерации. *Север и рынок: формирование экономического порядка*, 24(4), 172–187. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2021.74.013>
- Метелева М.А. (2022) Проектирование предпринимательских сетей: развитие методики оценки сетевого потенциала корпораций Арктической зоны Российской Федерации. *Север и рынок: формирование экономического порядка*, 25(3), 19–35. <https://doi.org/10.37614/2220-802X.3.2022.77.002>
- Образцова О.И., Чепуренко А.Ю. (2020) Предпринимательская активность в России и ее межрегиональные различия. *Журнал новой экономической ассоциации*, 2(46), 198–210. <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2020-46-2-12>
- Овчинникова А.В., Зимин С.Д. (2021) Оценка связей предпринимательских экосистем с уровнем экономического развития регионов России. *Journal of Applied Economic Research*, 20(3), 362–382. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.3.015>
- Осипова А.А., Сидоренко О.В. (2007) Стимулирование развития малого предпринимательства в регионе. *Пространственная экономика*, 2, 61–76.
- Пешкова В.М. (2018) Предпринимательская активность иностранных трудовых мигрантов в России. На примере киргизских мигрантов в Москве и Московской области. *Экономическая социология*, 19(5), 11–40. <https://doi.org/10.17323/1726-3247-2018-5-11-4>
- Полтерович В.М. (2004) Институциональные ловушки: есть ли выход? *Общественные науки и современность*, 3, 5–16.
- Попов Е., Веретенникова А., Козинская К. (2018) Институциональная среда социального предпринимательства в мировом пространстве. *Общество и экономика*, 5, 97–114.
- Ружанская Л.С., Фонова Н.Г., Якимова Е.А. (2022) Реакция малого и среднего бизнеса на коронакризис: влияние органов власти субъектов Федерации. *Экономика региона*, 18(3), 653–672. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-3-3>
- Савельев И.И., Турабаева А.М. (2023) Сетевой подход в социальном предпринимательстве: предварительные результаты эмпирического исследования. *Вестник Московского Университета. Серия б: Экономика*, 4, 147–164. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-4-7>
- Сибирская Е.В., Овешникова Л.В., Махова О.А. (2018) Статистический анализ предпринимательской активности. *Вопросы статистики*, 25(10), 47–60.
- Смирнов С.А., Боброва С.В., Аренок И.А., Салихова Я.Ю. (2021) Устойчивые сочетания отличительных особенностей бизнес-моделей инновационных фирм. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Экономика*, 37(1), 62–83. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2021.103>
- Солодилова Н.З., Маликов Р.И., Гришин К.Е. (2016) Влияние административного регулирования на эффективность предпринимательской деятельности в регионе. *Экономика региона*, 12(4), 1001–1013. <https://doi.org/10.17059/2016-4-3>
- Солодилова Н.З., Маликов Р.И., Гришин К.Е. (2017) Институциональная конфигурация региональной деловой среды. *Экономическая политика*, 12(3), 134–149. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2017-3-05>
- Староверов В.В. (2010) Рейдерство — недружественный захват предприятий. *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*, 1(95), 49–62.
- Столбов А.Г., Мосина Е.А. (2015) Особенности и условия развития малого предпринимательства в Мурманской области. *Север и рынок: формирование экономического порядка*, 4(47), 23–29.
- Ушкин С.Г. (2017) «Легкий» бизнес, или С какими проблемами сталкиваются предприниматели в регионах? *Социологические исследования*, 3(395), 144–149.
- Челлакова Л.М., Багаева Б.С., Мелитонян О.А. (2023) Экологически ответственное поведение: представления малого и среднего бизнеса. *Вопросы экономики*, 5, 106–130. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-5-106-130>
- Чепуренко, А. (2015) Теория предпринимательства: новые вызовы и перспективы. *Форсайт*, 9(2), 44–57. <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2015.2.44.57>
- Чепуренко А.Ю. (2019) Гибкость организационной структуры и типология неформального малого предпринимательства в России. По данным лонгитюдного исследования (2013–2015 гг.). *Экономическая социология*, 20(4), 39–69. <https://doi.org/10.17323/1726-3247-2019-4-39-69>
- Чепуренко А.Ю., Галицкий Е.Б., Ослон А.А. (2023) Адаптация российского малого бизнеса к шокам пандемии COVID-19: первые данные лонгитюдного исследования. *Общественные науки и современность*, 2, 90–110. <https://doi.org/10.31857/S0869049923020065>
- Черныш А.В. (2018) Институционализация правил государственной поддержки инновационной деятельности в России 2000-х гг. на примере бизнес-инкубатора в Новосибирской области. *Экономическая социология*, 19(1), 25–61. <https://doi.org/10.17323/1726-3247-2018-1-25-61>
- Шаталов А.И. (2010) Взаимосвязь бизнес-модели и результатов деятельности фирмы (на материалах российских компаний отрасли общественного питания). *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 2, 24–54.
- Шафранская И.Н. (2019) Можно ли научить предпринимательству: факторы формирования предпринимательских намерений студентов. *Университетское управление: практика и анализ*, 23(3), 79–93. <https://doi.org/10.15826/umpra.2019.03.021>
- Широкова Г., Богатырева К., Беляева Т. (2015) Предпринимательская ориентация российских фирм: роль внешней среды. *Форсайт*, 9(3), 6–25. <https://doi.org/10.17323/1995-459X.2015.3.6.25>
- Широкова Г.В., Арепьева М.А., Молодцова М.Ю. (2009) Влияние социальных сетей на разных этапах развития предпринимательской фирмы: результаты анализа данных Глобального мониторинга предпринимательства в России. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 3, 3–31.
- Широкова Г.В., Ежова Я.С. (2012) Становление внутрифирменного предпринимательства в российской компании: формирование, развитие и перспективы. *Российский журнал менеджмента*, 10(1), 117–140.
- Широкова Г.В., Зибарев И.А. (2013) Интернационализация предпринимательских фирм из стран с развивающейся экономикой: опыт России. *Вестник Санкт-Петербургского Университета. Менеджмент*, 1, 69–109.

- Широкова Г.В., Соколова Л.С. (2013) Формирование предпринимательской ориентации в российских фирмах малого и среднего бизнеса: роль институциональной среды. *Российский Журнал Менеджмента*, 11(2), 025–050.
- Якимова В.А., Панкова С.В. (2023) Влияние факторов цифровой среды на развитие предпринимательских экосистем регионов России. *Journal of Applied Economic Research*, 22(3), 600–629. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2023.22.3.025>
- Abid U. (2021) Gender asymmetry of entrepreneurial intentions of students in Russia and China. *Journal of Applied Economic Research*, 20(1), 133–147. <https://doi.org/10.15826/vestnik.2021.20.1.006>
- Acs Z.J., Stam E., Audretsch D.B., O'Connor A. (2017) The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. *Small Business Economics*, 49, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9864-8>
- Ageev A.I., Gratchev M.V., Hisrich R.D. (1995) Entrepreneurship in the Soviet Union and post-socialist Russia. *Small Business Economics*, 7(5), 365–376. <https://doi.org/10.1007/BF01302737>
- Aidis R., Estrin S., Mickiewicz T. (2008) Institutions and entrepreneurship development in Russia: a comparative perspective. *Journal of Business Venturing*, 23(6), 656–672. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.01.005>
- Ajzen I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Anand A., Argade P., Barkemeyer R., Salignac F. (2021) Trends and patterns in sustainable entrepreneurship research: a bibliometric review and research agenda. *Journal of Business Venturing*, 36(3), 106092. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2021.106092>
- Arenius P., Minniti M. (2005) Perceptual variables and nascent entrepreneurship. *Small Business Economics*, 24, 233–247. <https://doi.org/10.1007/s11187-005-1984-x>
- Audretsch D. (2012) Entrepreneurship research. *Management Decision*, 50(5), 755–764. <https://doi.org/10.1108/00251741211227384>
- Audretsch D.B., Rocha H., Aggarwal S., Bramanti A. (2024) Do entrepreneurial ecosystems foster sustainable development? *International Entrepreneurship and Management Journal*, 20, 1–37. <https://doi.org/10.1007/s11365-023-00916-8>
- Bamberger P.A., Pratt M.G. (2010) Moving forward by looking back: Reclaiming unconventional research contexts and samples in organizational scholarship. *Academy of Management Journal*, 53(4), 665–671. <https://doi.org/10.5465/amj.2010.52814357>
- Barkema H.G., Chen X.P., George G., Luo Y., Tsui A.S. (2015) West meets East: New concepts and theories. *Academy of Management Journal*, 58(2), 460–479. <https://doi.org/10.5465/amj.2015.4021>
- Barney J. (1991) Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Batjargal B. (2006) The dynamics of entrepreneurs' networks in a transitioning economy: the case of Russia. *Entrepreneurship and Regional Development*, 18(4), 305–320. <https://doi.org/10.1080/08985620600717448>
- Baumol W. (1990) Entrepreneurship: Productive, Unproductive, and Destructive. *Journal of Political Economy*, 98(5), 893–921. <http://dx.doi.org/10.1086/261712>
- Belitski M., Desai S., Godley A. (2021) Small business and poverty: Evidence from post-Soviet cities. *Regional Studies*, 55(5), 921–935. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1826037>
- Bettis R.A., Helfat C.E., Shaver J.M. (2016) The necessity, logic, and forms of replication. *Strategic Management Journal*, 37(11), 2193–2203. <https://doi.org/10.1002/smj.2580>
- Bogatyeva K., Edelman L.F., Manolova T.S., Osiyevskyy O., Shirokova G. (2019) When do entrepreneurial intentions lead to actions? The role of national culture. *Journal of Business Research*, 96, 309–321. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.034>
- Bosma N., Content J., Sanders M., Stam E. (2018) Institutions, entrepreneurship, and economic growth in Europe. *Small Business Economics*, 51, 483–499. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0012-x>
- Bosma N., Schutjens V. (2011) Understanding regional variation in entrepreneurial activity and entrepreneurial attitude in Europe. *The Annals of Regional Science*, 47, 711–742. <https://doi.org/10.1007/s00168-010-0375-7>
- Bruton G.D., Rubanik Y. (2002) Resources of the firm, Russian high-technology startups, and firm growth. *Journal of Business Venturing*, 17(6), 553–576. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(01\)00079-9](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(01)00079-9)
- Bruton G.D., Zahra S.A., Cai L. (2018) Examining entrepreneurship through indigenous lenses. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 42(3), 351–361. <https://doi.org/10.1177/1042258717741129>
- Chepurenko A.Y., Butryumova N.N., Chernysheva M.V., Sutormina A.Y. (2024) Entrepreneurship in and around academia: evidence from Russia. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 44 (1/2), 130–154. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-04-2023-0101>
- Cook L.D. (1999) Trade credit and bank finance: Financing small firms in Russia. *Journal of Business Venturing*, 14(5–6), 493–518. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(98\)00026-3](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(98)00026-3)
- Covin J., Slevin D. (1989) Strategic management of small firms in hostile and benign environments. *Strategic Management Journal*, 10(1), 75–87. <https://doi.org/10.1002/smj.4250100107>
- Delgado M., Porter M.E., Stern S. (2010) Clusters and entrepreneurship. *Journal of Economic Geography*, 10(4), 495–518. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbq010>
- Edmondson A.C., McManus S.E. (2007) Methodological fit in management field research. *Academy of Management Review*, 32(4), 1155–1179. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.26586086>
- Filatovchev I., Ireland R.D., Stahl G.K. (2021) Contextualizing management research: An open systems perspective. *Journal of Management Studies*, 59(4), 1036–1056. <https://doi.org/10.1111/joms.12754>
- Fritsch M., Kristalova M., Wyrwich M. (2020) *Regional trajectories of entrepreneurship: The effect of socialism and transition* (Jena Economic Research Paper No. 2020-010), Jena: Friedrich Schiller University Jena.
- Fritsch M., Storey D.J. (2014) Entrepreneurship in a regional context: Historical roots, recent developments and future challenges. *Regional Studies*, 48(6), 939–954. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.892574>
- Gavrilova T., Alsufeyev A., Yanson A.S. (2014) Modern notation of business models: Visual trend. *Foresight-Russia*, 8(2), 56–70.
- Gioia D.A., Corley K.G., Hamilton A.L. (2013) Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15–31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Grégoire D.A., Corbett A.C., McMullen J.S. (2011) The cognitive perspective in entrepreneurship: an agenda for future research. *Journal of Management Studies*, 48(6), 1443–1477. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00922.x>
- Hayton J.C., George G., Zahra S.A. (2002) National culture and entrepreneurship: A review of behavioral research. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 26(4), 33–52. <https://doi.org/10.1177/104225870202600403>
- Herbane B. (2019) Rethinking organizational resilience and strategic renewal in SMEs. *Entrepreneurship & Regional Development*, 31(5–6), 476–495. <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1541594>

- Högberg L., Mitchell C. (2023) Mixed embeddedness and entrepreneurship beyond new venture creation: Opportunity tensions in the case of reregulated public markets. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 41(2), 121–151. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/026624262211083827>
- Jolink A., Niesten E. (2015) Sustainable development and business models of entrepreneurs in the organic food industry. *Business Strategy and Environment*, 24, 386–401. <https://doi.org/10.1002/bse.1826>
- Kantur D., Say A.I. (2015) Measuring organizational resilience: A scale development. *Journal of Business Economics and Finance*, 4(3), 456–472.
- Kerr W.R., Mandorff M. (2023) Social networks, ethnicity, and entrepreneurship. *Journal of Human Resources*, 58(1), 183–220. <https://doi.org/10.3368/jhr.58.3.0719-10306R2>
- Kumar A., Paul J., Unnithan A.B. (2020) 'Masstige' marketing: A review, synthesis and research agenda. *Journal of Business Research*, 113, 384–398. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.030>
- Lau C.M., Bruton G.D. (2011) Strategic orientations and strategies of high technology ventures in two transition economies. *Journal of World Business*, 46(3), 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2010.07.011>
- Ledeneva A.V. (1998) *Russia's economy of favours: Blat, networking and informal exchange*, Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Linan F., Santos F.J., Fernández J. (2011) The influence of perceptions on potential entrepreneurs. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 7, 373–390. <https://doi.org/10.1007/s11365-011-0199-7>
- Lu J.J., Ruzhanskaya L.S. (2023) Factors influencing Chinese migrants' entrepreneurial activity in Russia: A case study of Sverdlovsk region. *R-Economy*, 9(2), 187–206. <https://doi.org/10.15826/recon.2023.9.2.012>
- Müller S. (2016) A progress review of entrepreneurship and regional development: what are the remaining gaps? *European Planning Studies*, 24(6), 1133–1158. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1154506>
- Pesta B., Fuerst J., Kirkegaard E.O. (2018) Bibliometric keyword analysis across seventeen years (2000–2016) of intelligence articles. *Journal of Intelligence*, 6(4), 46. <https://doi.org/10.3390/jintelligence6040046>
- Puffer S.M., McCarthy D.J. (2001) Navigating the hostile maze: A framework for Russian entrepreneurship. *Academy of Management Perspectives*, 15(4), 24–36. <https://doi.org/10.5465/ame.2001.5897647>
- Rauch A., Frese M., Wang Z.M., Unger J., Lozada M., Kupcha V., Spirina T. (2013) National culture and cultural orientations of owners affecting the innovation-growth relationship in five countries. *Entrepreneurship and Regional Development*, 25(9–10), 732–755. <https://doi.org/10.1080/08985626.2013.862972>
- Rehn A., Taalas S. (2004) 'Znakomstva I Svyazi' (Acquaintances and connections) – Blat, the Soviet Union, and mundane entrepreneurship. *Entrepreneurship & Regional Development*, 16(3), 235–250. <https://doi.org/10.1080/0898562042000197108>
- Santos F.M. (2012) A positive theory of social entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*, 111(3), 335–351. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1413-4>
- Sarasvathy S.D. (2001) Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of Management Review*, 26(2), 243–263. <https://doi.org/10.5465/amr.2001.4378020>
- Schaltegger S., Lüdeke-Freund F., Hansen E.G. (2012) Business cases for sustainability. The role of business model innovation for corporate sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 6, 95–119. <https://doi.org/10.1504/IJISD.2012.046944>
- Scott R. (1995) *Institutions and Organizations*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Sedaitis J. (2000) Technology transfer in transitional economies: A test of market, state and organizational models. *Research Policy*, 29(2), 135–147. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00056-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00056-6)
- Shane S., Venkataraman S. (2000) The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25, 217–226. <https://doi.org/10.5465/amr.2000.2791611>
- Shirokova G., Beliaeva T., Manolova T.S. (2023) The role of context for theory development: Evidence from entrepreneurship research on Russia. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 47(6), 2384–2418. <https://doi.org/10.1177/10422587221138226>
- Shirokova G., Osiyevskyy O., Laskovaia A., Mahdavi M.H. (2020) Navigating the emerging market context: Performance implications of effectuation and causation for small and medium enterprises during adverse economic conditions in Russia. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 14(3), 470–500. <https://doi.org/10.1002/sej.1353>
- Shurchkov O. (2012) New elites and their influence on entrepreneurial activity in Russia. *Journal of Comparative Economics*, 40(2), 240–255. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2011.12.003>
- Snyder H., Witell L., Gustafsson A., Fombelle P., Kristensson P. (2016) Identifying categories of service innovation: A review and synthesis of the literature. *Journal of Business Research*, 69(7), 2401–2408. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.01.009>
- Spigel B. (2017) The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(1), 49–72. <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
- Szerb L., Trumbull W.N. (2018) Entrepreneurship development in Russia: Is Russia a normal country? An empirical analysis. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 25(6), 902–929. <https://doi.org/10.1108/JSBED-01-2018-0033>
- Thaler R.H., Sunstein C.R. (2003) Libertarian paternalism. *American Economic Review*, 93(2), 175–179. <https://doi.org/10.1257/00028280321947001>
- Tsui A.S. (2004) Contributing to global management knowledge: A case for high quality indigenous research. *Asia Pacific Journal of Management*, 21(4), 491–513. <https://doi.org/10.1023/B:APJM.0000048715.35108.a7>
- Tsui A.S. (2006) Contextualizing in Chinese management research. *Management and Organization Review*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8784.2006.00033.x>
- Urbano D., Turro A., Wright M., Zahra S. (2022) Corporate entrepreneurship: A systematic literature review and future research agenda. *Small Business Economics*, 1–25. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00590-6>
- Van Gelderen M., Kautonen T., Fink M. (2015) From entrepreneurial intentions to actions: self-control and action-related doubt, fear, and aversion. *Journal of Business Venturing*, 30(5), 655–673. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2015.01.003>
- Vrontis D., Makrides A., Christof M., Thrassou A. (2021) Social media influencer marketing: a systematic review, integrative framework and future research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 45(4), 617–644. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12647>
- Wallin M.W. (2012) The bibliometric structure of spin-off literature. *Innovation*, 14(2), 162–177. <https://doi.org/10.5172/impp.2012.14.2.162>
- Walsh I., Renaud A. (2017) Reviewing the literature in the IS field: two bibliometric techniques to guide readings and help the interpretation of the literature. *Systèmes d'information et Management*, 22(3), 75–115. <https://doi.org/10.3917/sim.173.0075>
- Welter F. (2011) Contextualizing entrepreneurship — conceptual challenges and ways forward. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 35(1), 165–184. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00427.x>

# ИННОВАЦИИ



# Потенциал генеративного искусственного интеллекта для решения профессиональных задач

Ярослав Кузьминов

Научный руководитель, kouzminov@hse.ru

Екатерина Кручинская

Старший преподаватель, кафедра высшей математики, ekruchinskaya@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), 101000, Москва, ул. Мясницкая, 20

## Аннотация

Востребованность генеративного искусственного интеллекта (GenAI) стремительно растет ввиду способности быстро обрабатывать масштабные объемы данных, компилировать их и транслировать «общее мнение». Однако дисбаланс между «компетенциями» GenAI препятствует расширению использования этого инструмента для решения сложных профессиональных задач. ИИ работает как гигантский накопитель и средство воспроизводства знаний, однако не способен их интерпретировать и находить правильное применение в зависимости от контекста. Сохраняется критическая вероятность ошибки при генерации ответов даже на самые простые вопросы.

В статье оценивается степень значимости ограничений, присущих GenAI. Тестирование лежащих в его основе языковых моделей, включая новейшие версии — GPT-4o1 и GigaChat MAX, проводилось с помощью авторского набора вопросов, основанного на таксономии Блума. Установлено, что вероятность получения правильного ответа практически не зависит от количества параметров настройки, сложности и таксономии, а при наличии множественного выбора — снижается. Полученные результаты подтверждают предположение о невозможности применения современных инструментов ИИ в профессиональных целях. Предлагаются опции, способные внести значимый вклад в достижение как минимум квазипрофессионального уровня.

**Ключевые слова:** профессионализм; генеративный искусственный интеллект; профессиональное использование языковых моделей; графики знаний; оркестровка; таксономия Блума

**Цитирование:** Kouzminov Y., Kruchinskaia E. (2024) The Evaluation of GenAI Capabilities to Implement Professional Tasks. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 67–76. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.67.76

# The Evaluation of GenAI Capabilities to Implement Professional Tasks

**Yaroslav Kouzminov**

Academic Supervisor, kouzminov@hse.ru

**Ekaterina Kruchinskaia**

Senior Lecturer, Department of Higher Mathematics, ekruchinskaya@hse.ru

National Research University Higher School of Economics (HSE University), 20, Myasnitkaya str., Moscow 101000, Russian Federation

## Abstract

**G**enerative AI (GenAI) or large language models (LLMs) have been running the world since 2022, but despite all the trends surrounding the use of generative models, these cannot yet be used professionally. While they are most valued for 'knowing everything', nonetheless GenAI models cannot explain and prove. In this way we conceptualize the most recent problem of LLMs as the general trend of mistakes even in the core of knowledge and non-causality of mistake via the complexity of question, as the mistake can be named as an accident and be everywhere as the most limitation of professionalism. At their current stage of development, LLMs are not widely used in a professional context, nor have they replaced human workers. They do not even extend workers' professional abilities.. These limitations of GenAI have

one general: non-repayment. This article seeks to analyze GenAI's professional viability by examining two models (GigaChatPro, GPT-4) in three fields of knowledge (economics, law, education) based on our unique Bloom's taxonomy benchmark. To prove our assumption concerning the low possibility of its professional usage, we test three hypotheses: 1) the number of parameters of models have low elasticity regarding difficulty and taxonomy with even the right answer; 2) difficulty and taxonomy jointly have no effect on the correctness of an answer, 3) multiple choice is a factor that decreases the number of right answers of a model. We also present the results of GPT-4 and GigaChat MAX on our benchmark. Finally, we suggest what can be done about the limitations of GenAI's architecture to reach at least a quasi-professional use.

**Keywords:** professionalism; generative artificial intelligence; professional use of language models; graphs of knowledge; orchestration; Bloom's taxonomy

**Citation:** Kouzminov Y., Kruchinskaia E. (2024) The Evaluation of GenAI Capabilities to Implement Professional Tasks. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 67–76. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.67.76

Технологии генеративного искусственного интеллекта (*generative artificial intelligence*, GenAI), основанные на больших языковых моделях (*large language models*, LLM), получили широкое распространение в последние несколько лет, особенно с появлением ChatGPT. Подобные инструменты используют в основном для быстрого получения справочной информации, написания и переводов текстов, создания изображений и видеороликов. В качестве ассистента они востребованы в различных областях, включая образование, экономику, финансы, юриспруденцию, медицину и фармацевтику (табл. 1).

Рынок GenAI характеризуется стремительной динамикой развития. К концу текущего года его объем приблизится к 67 млрд долл., что почти втрое больше по сравнению с 2022 г., а к 2030 г. может достигнуть 207 млрд долл.<sup>1</sup> (рис. 1). Российские организации тратят на технологии искусственного интеллекта (ИИ) 15% от общего объема расходов на цифровизацию<sup>2</sup>.

Ожидается, что к 2030 г. экономический эффект от инструментов ИИ составит 19.9 трлн долл. (3.5% мирового ВВП)<sup>3</sup>, а приносимая ими отдача в 4.6 раза превысит вложения (IDC, 2024). Между тем прирост мирового ВВП в последние годы замедляется. В 2023 г. он составлял 2.9%, а к концу текущего года оценивается на уровне 2.7% (OECD, 2024), что станет самым низким значением со времен начала пандемии COVID-19 в 2020 г. Предположения о том, что распространение GenAI позволит переломить тренд, пока не имеют фактических подтверждений. Как следствие, возникают сомнения в их обоснованности.

В статье аргументируются возможные причины сохраняющейся неспособности ИИ внести значимый вклад в экономический рост.

## Возможности и ограничения языковых моделей

Для оценки ожиданий в отношении способностей ИИ решать проблемы и стимулировать экономический рост целесообразно обозначить условную шкалу технологи-

ческого потенциала. С этой целью приведем две исторические аналогии.

Первая относится к алхимическим практикам Средневековья, связанным с попытками получения золота из других металлов при помощи философского камня. Примечательно, что в XX веке все же удалось экспериментальным путем с помощью ядерной реакции преобразовать ртуть в золото, однако данный способ производства оказался чрезвычайно дорогим и не имеющим перспектив окупаемости<sup>4</sup>. Иными словами, «философским камнем» можно назвать технологии, отличающиеся повышенной трудоемкостью и финансовыми затратами, но так и не реализованные в действительности, несмотря на связываемые с ними большие ожидания. Они становятся первой реперной точкой на нашей шкале.

Вторая аналогия касается разработки, возникшей почти случайно, на стыке двух доминантных технологий, доказавших свою полезность и экономическую эффективность. Речь идет об изобретении паровозов и формировании железнодорожной инфраструктуры — процессах, ставших следствием удачной попытки оснастить средства для транспортировки угля паровым двигателем, который изначально создавался с иными целями (Turnock, 1998). Развитие железных дорог преследовало прагматичную и легко наблюдаемую цель — ускорить процесс перевозки грузов и людей, что сократило бы транзакционные и временные издержки. Любая страна с развитой железнодорожной сетью извлекает колоссальные преимущества, как прямые в виде доходов от эксплуатации, так и косвенные за счет снижения затрат<sup>5</sup>. Технологии с подобными атрибутами будут обозначены на нашей условной шкале как «паровоз».

Попытки создать философский камень также преследовали прикладную цель — минимизировать ресурсоемкость получения золота. Но какие перспективы ожидали бы золото как актив, если бы процесс его добычи стал почти беззатратным, а предложение — избыточным? В таком случае, скорее всего, золото потеряло бы свою биржевую цену. Сегодня оно рассматривается как безусловная «валюта» — залог стабильности для финансо-

Табл. 1. Перспективные сферы применения GenAI

Сфера	Ассистирующие функции GenAI	Литература
Образование	Обеспечение учебного процесса	Al-Zahrani, Alasmari, 2024; Ogunleye et al., 2024; Al-Zahrani et al., 2023; Gill et al., 2023; Chu et al., 2022; Dai, Ke, 2022; Hassan et al., 2022
Экономика и финансы	Аналитика и разработка финансовых стратегий	Shapira et al., 2024
Юриспруденция	Консультирование	Alimardani, 2024; Lai et al., 2023
Медицина	Постановка диагнозов	Chen, Esmaeilzadeh, 2024
Фармацевтика	Составление новых лекарственных формул	Choi et al., 2024; Mortlock, Lucas, 2024

Источник: составлено авторами.

<sup>1</sup> <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size>, дата обращения 27.09.2024.

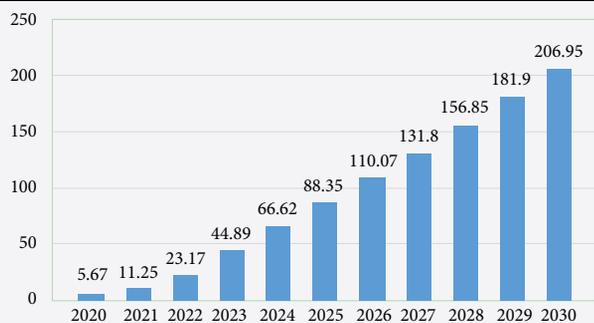
<sup>2</sup> <https://issek.hse.ru/news/981416418.html>, дата обращения 13.11.2024.

<sup>3</sup> Для сравнения: в 2022 г. доля сельского хозяйства в мировом ВВП составляла 4.27%. <https://www.statista.com/statistics/256563/share-of-economic-sectors-in-the-global-gross-domestic-product/>, дата обращения 11.10.2024.

<sup>4</sup> <https://www.ixbt.com/live/offtopic/pravda-li-chto-mozhno-sdelat-zoloto.html>, дата обращения 17.10.2024.

<sup>5</sup> Например, в казну Великобритании за отчетный период с апреля 2022 г. по март 2023 г. за счет пассажирских перевозок поступило около 8.6 млрд ф. ст. (ORR, 2023).

**Рис. 1. Объем мирового рынка GenAI — тенденции и прогноз (млрд долл.)**



Источник: <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size>, дата обращения 18.10.2024.

вого рынка<sup>6</sup>. Возможно, философский камень так и не получил воплощения по причине нереалистичного (и неочевидного) способа использования подобной технологии, поскольку в случае ее гипотетического распространения финансовый рынок очень быстро утратил бы стабильность.

Оценка ресурсных вложений в продуктивизацию упомянутых открытий представляется сложной задачей, не относящейся к цели статьи. Мы стремимся оценить, насколько на данном этапе потенциал ИИ ближе к одному либо другому из них в плане соответствия ожиданиям пользователей, и какие прикладные задачи, выражаемые в измеримых результатах, могут решаться с его помощью. Ответы на поставленные вопросы следуют из выводов обзора литературы и авторского эмпирического эксперимента.

Перед тем как анализировать перспективы профессионального использования языковых моделей, обозначим, что понимается под термином «профессионализм». Речь идет о способности выбирать оптимальные решения в условиях неопределенности, опираясь на накопленную базу знаний, и противостоять распространенным, некомпетентным суждениям, если они противоречат эмпирически проверенным фактам. Так, LLM обычно оперируют широко известными знаниями, исходя из собственной архитектуры (Strachan et al., 2024). Они могут успешно выполнять простые операции, например, агрегировать большие тексты, вычленять их ключевые тезисы (Cheung, 2024; Han et al., 2023). Но подобные функции относятся к рутинным, тогда как профессиональная деятельность подразумевает еще и творчество, работу с новизной. Поскольку генеративные модели в большинстве случаев опираются на поверхностные знания и информацию из низкокачественных источников, возрастает риск получения от них ошибочного ответа даже на элементарный вопрос, что расценивается как неудовлетворительный итог.

Отсюда следует основное ограничение для полномасштабного делегирования языковым моделям профессиональных задач. Увеличение количества параметров

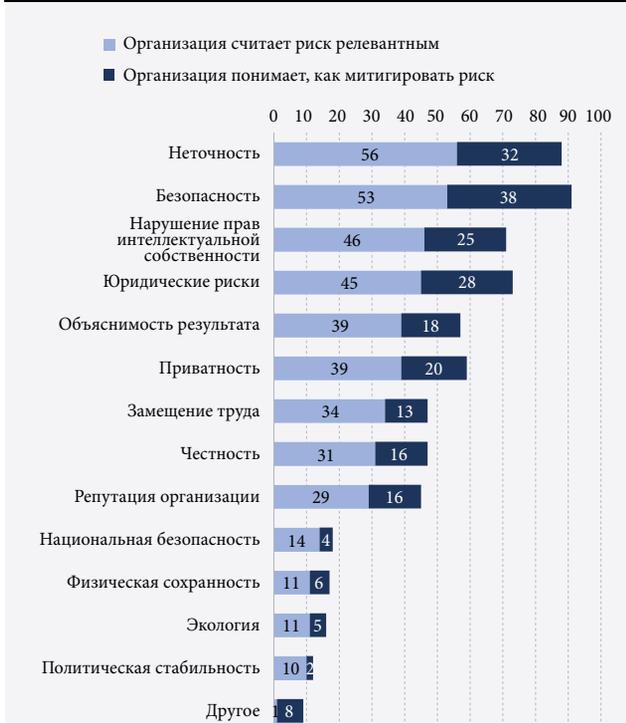
настройки не устраняет общую проблему, что далее иллюстрируется статистической проверкой гипотез. Таким образом, при использовании GenAI для решения рабочих задач обойтись без пристального контроля со стороны человека пока не представляется возможным. Как будет показано эмпирически, тестируемые языковые модели GigaChat Pro и GPT-4 допускают до 50% ошибок в теоретических основах права, образования и экономики, поскольку не обладают базовыми профессиональными знаниями. Все известные методики дообучения пока не могут предложить оптимального решения. Доверие профессиональной работы некомпетентному «помощнику» может быть чревато для компаний не только финансовыми, но и репутационными потерями. Поэтому какой-либо четкой стратегии продуктивизации GenAI до сих пор не выработано.

Другим сдерживающим фактором для расширения профессионального применения LLM является отсутствие эмпирического анализа эффектов от их внедрения в бизнесе, образовании и других прикладных областях (McKnight et al., 2024; Sohail et al., 2023). Как следствие, ни одна генеративная модель в настоящее время не используется как продукт профессионального труда (Noever, Ciolino, 2023). На фоне ожиданий, связываемых с их развитием, возникают очевидные риски неопытности, что подтверждается социологическими наблюдениями. По данным Thomson Reuters, почти 60% опрошенных юристов не уверены, что GenAI повлияет на создание добавленной стоимости юридических услуг. Не менее 70% респондентов заявили, что видят наибольшие риски использования LLM в низкой точности ответов, а 57% связывают их с этической некорректностью (Thomson Reuters, 2024). Схожую картину показывает опрос, проведенный McKinsey & Company (рис. 2) – у организаций вызывают беспокойство низкое качество и ошибочность ответов, генерируемых ИИ (56%). Подобный показатель, очевидно, не соответствует критериям профессионализма.

Таким образом, результаты работы ИИ требуют контроля при помощи специальных процедур — промптинга (корректировки запросов), тюнинга (тонкой настройки параметров ответов) и др. Ограничивающими факторами выступают: «смещения» гендерного (Borji, 2023) и лингвистического (Zhang et al., 2024; Zhang et al., 2021) характера, недостаток объективности (Anthis et al., 2024) и логики (Nguyen et al., 2023; Wan et al., 2024). Из-за отсутствия должной производительности, выражаемой в неспособности выполнять функции уровня выше рутинных, генеративные модели все еще нельзя рассматривать как средство для решения сложных задач и извлечения прибыли (Cheung, 2024). По-видимому, ожидания общества в отношении возможностей ИИ пока выглядят необоснованными. Компании-разработчики создали ряд заделов для продвижения ИИ-моделей в сторону профессионализации, но они носят скорее косвенный характер. Например, ведутся разработки по развитию у LLM способностей к логическим рассуждениям (Wei et al.,

<sup>6</sup> Цена декабрьского контракта на золото на Чикагской товарной бирже (Chicago Mercantile Exchange, CME) выросла на 0.77%, поднявшись до 2750.9 долл. за унцию впервые в истории человечества. [https://www.barchart.com/futures/quotes/GC\\*0/profile](https://www.barchart.com/futures/quotes/GC*0/profile), дата обращения 22.11.2024.

**Рис. 2. Виды рисков, связанных с использованием больших языковых моделей**



Источник: McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-ais-breakout-year>, дата обращения 17.10.2024.

2022; Liu et al., 2023; Mirzadeh et al., 2024; Xu, 2024). Мы постарались учесть этот тренд, проанализировав новейшие версии языковых моделей, вышедшие во время подготовки публикации, — GPT-4o1 и GigaChat MAX, хотя последние и не являются фокусным объектом исследования. Тем не менее, исходя из общей точности сгенерированных ответов, можно отметить, что GigaChat MAX в целом демонстрирует более значительный прирост по итогам проверки на нашем бенчмарке (Pro vs. MAX +10%) на фоне +5% для GPT-4o1 по сравнению с GPT-4 (см. далее).

Для повышения профессионального уровня языковых моделей чаще всего используют графы знаний (Xu et al., 2024; Luo et al. 2023; Sun et al., 2023). В последнее время активно стали применяться более специализированные инструменты Retrieval Augmented Generation (RAG) или Knowledge Augmented Generation (KAG), направленные на улучшение качества ответов LLM путем формирования «критического мышления» (Sanmartin, 2024; Liang et al., 2024). Чуть менее распространен метод Mixture of Experts (MoE) (Cai et al., 2024; Zhong et al., 2024; Antoniak et al., 2023). Средства оркестровки направлены на совершенствование владения математическими операциями (Rasal, 2024; Zhou et al., 2024). Перечисленные попытки лишь опосредованно содействуют выводу LLM на профессиональное использование, поскольку одного только общего улучшения способности к генерации ответов недостаточно. Возникают риски повышения недо-

стоверности суждений, исходящих от LLM, увеличения ошибок в базовых теориях.

Во многом разрыв между ожиданиями от продуктивизации ИИ и реальностью обусловлен отсутствием культуры машинного обучения. Совершенствованию поддаются только формальные показатели их качества. По данным Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ, большинство студентов в России, имеющих в программе курсы по ИИ, обучаются инженерным специальностям (70.1%). Около четверти (27.2%) связаны с математическими и естественными науками, и только 1.5% имеют отношение к наукам об обществе (НИУ ВШЭ, 2024). Подобный дисбаланс влечет за собой риски в отношении продуктивизации, поскольку разработки по темпам развития опережают продуктовую экспертизу, которой в полной мере владеют только специалисты-прикладники, в большинстве случаев обучающиеся именно на последнем из перечисленных направлений.

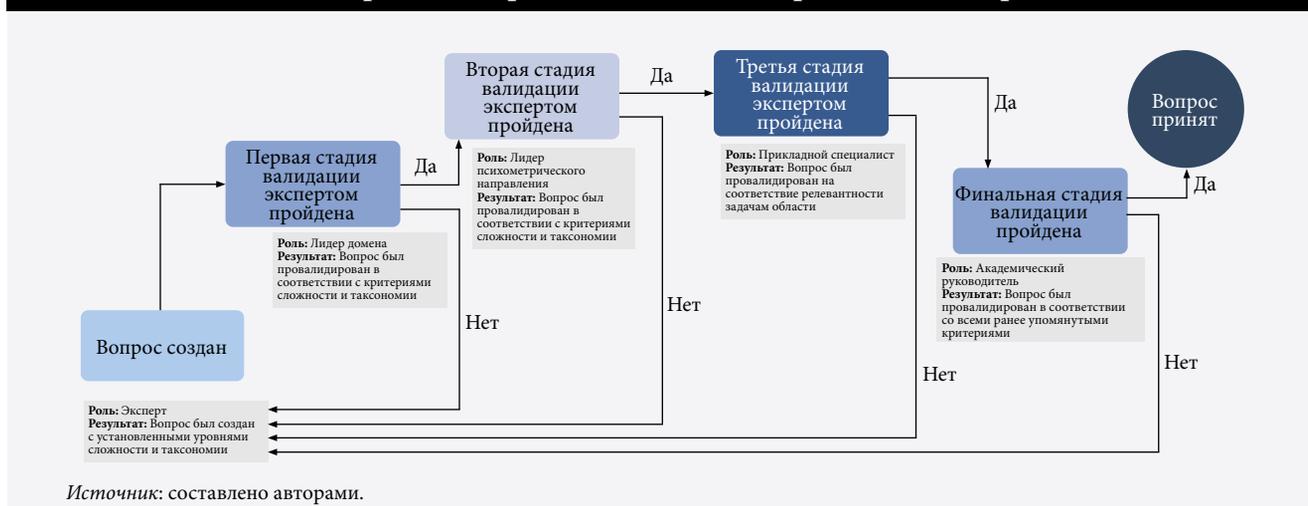
Разработчики LLM нередко ограничиваются увеличением количества параметров настройки и их тестированием на бенчмарках. Как будет продемонстрировано в наших эмпирических экспериментах, подобный подход не имеет ничего общего с проверкой на профессионализм. Между тем компании ожидают от ИИ-моделей качественного выполнения сложных рабочих задач. Нарращивание потенциала для профессионального использования LLM невозможно без использования академических принципов в их обучении, которое должно основываться на концепции «ядра знания» (*core of knowledge*) (Kuhn, 1977; Lakatos, 1963; Lakatos, 1970a; Lakatos, 1970b), с тем чтобы ограничить возможность ошибок и не допустить профессиональной некомпетентности ИИ. Предлагается синтезировать увеличение параметров настройки с наращиванием массива качественных академических источников и переосмыслить обучение на ядре знаний путем взаимной увязки предметных областей (возможно, в рамках методики RAG). Необходима разработка способов отслеживания прогресса в обучении ИИ. Профессионализм как критерий является одним из новых поворотов в развитии бенчмарков в целом (Wang, 2024). Наша работа вносит вклад в решение данной задачи, предлагая авторский подход к бенчмаркингу профессионализма и тестированию на нем актуальных версий LLM.

Итак, обзор литературы и результаты социологических опросов указывают на проблему рисков, связанных с профессиональным использованием языковых моделей. В следующем разделе будут приведены эмпирические обоснования в пользу вывода о сохраняющейся невозможности их применения за пределами элементарных рутинных практик.

## Эмпирическая оценка степени профессионализма языковых моделей

Для проверки базовых гипотез о низкой способности генеративных моделей выступать в качестве профессионала проводился эксперимент в трех областях знаний (экономика, право, педагогика и образование).

Рис. 3. Алгоритм экспертной валидации вопросов для тестирования



Использовался авторский бенчмарк, методологические детали которого описаны в нашем предыдущем исследовании (Kardanova et al., 2024). В соответствии с академическим подходом проверочные задания составлялись на основе следующих критериев:

- **Научность.** Оценивалась способность моделей к работе с профессионально применимыми фундаментальными знаниями и решению практических задач, выходящих за рамки простого изложения фактов.
- **Таксономия и сложность.** Вопросы соотносились с основными измерениями таксономии Блума (Bloom et al., 1956): воспроизведение, понимание, применение; также распределялись по уровням сложности: легкий, средний, трудный.
- **Коллективность.** Сочетались мнения независимых экспертов.
- **Итеративность.** Проводилась поэтапная проверка вопросов по всем критериям таксономии и сложности.

В рамках перечисленных принципов каждое из заданий было создано академическим экспертом в конкретной области, а затем проверено специалистом-психометриком на соответствие классической теории измерения. Вопросы валидировались тремя независимыми экспертами (рис. 3). С помощью созданного набора вопросов оценивались само качество фундаментальных знаний, их сочетаемость и возможность применения в различных контекстах, зачастую неординарных. Разработанная таксономия предназначалась для проверки возможностей языковых моделей на разных уровнях — от запоминания и воспроизведения знаний до их практического применения.

Учитывая тенденцию к наращиванию числа параметров для настройки генеративных моделей, проверке знаний о фактах и теориях посвящалось не более 20% вопросов. В общей сложности создано свыше 13 000 уникальных вопросов, соответствующих стандарту MLUU (Massive Multitask Language Understanding) (Hendrycks et al., 2020). Продемонстрировать их примеры не представляется возможным из-за рисков утечки в претрейн<sup>7</sup>. Сравнивались доли правильных ответов, выдаваемых ИИ в двух режимах: с применением метода Chain-of-Thoughts (CoT) и без него. В первом случае модель «берет время на размышления», во втором — выдает ответ моментально.

В целом, результаты тестирования GPT-4 и GigaChat Pro показывают низкую возможность использования LLM в качестве профессиональных помощников. Наш изначальный тезис заключался в том, что этот фактор статистически значимо связан с вероятностью допущения ИИ ошибок в самых простых вопросах, а ответам нельзя доверять без дополнительной проверки со стороны человека.

Для доказательства предложены следующие гипотезы:

- Шанс получения правильного ответа незначимо связан с количеством параметров настройки моделей (H1), уровнями сложности и таксономии (H2).
- Множественный выбор обуславливает значимое снижение количества верных ответов (H3).

Прежде чем статистически подтверждать гипотезы, следует обратить внимание на средний уровень точности ответов (табл. 2). Значение параметра «температура»<sup>8</sup> для всех тестов равнялось единице. Общие результаты тести-

<sup>7</sup> Претрейн (pre-train) — этап машинного обучения, заключающийся в формировании базы знаний. Наибольшая сложность заключается в выборе максимально полезных сведений из «бесконечного» потока интернет-данных, где возникает парадокс. С одной стороны, если осуществлять обучение модели каждый раз при внесении очередного обновления в набор данных (датасет), то этот процесс окажется слишком ресурсоемким и будет идти медленно. С другой — если проводить «тренинг» после накопления «критического массива» обновлений, то возрастают риски неверного обучающего трека и, как следствие, падения качества генерируемых ответов. Поэтому работа с претрейном — своеобразное искусство балансирования. *Источник:* <https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/759306/>, дата обращения 20.10.2024.

<sup>8</sup> Температура — параметр тонкой настройки случайности для выходных данных языковой модели, измеряемый по шкале от 0 до 1. Понижение его величины приводит к предсказуемым и «традиционным» ответам на запрос пользователя. Напротив, чем выше значение данного показателя, тем больше креативности и разнообразия следует ожидать в выдаваемых результатах. Например, меньший уровень температуры можно использовать для получения фактологических ответов, тогда как ее увеличение оказывается полезным для решения творческих задач. *Источник:* <https://learn.microsoft.com/ru-ru/ai-builder/prompt-modelsettings>, дата обращения 21.10.2024.

Табл. 2. Сравнительные показатели доли правильных ответов по тестируемому языковым моделям (%)

Модель	CoT	Non-CoT
GigaChat Pro	34	38
GPT-4	45	46

Источник: составлено авторами.

Табл. 3. Матрица сопряженности таксономии и сложности для GigaChat Pro (доля правильных ответов, %)

Таксономия / уровень сложности	Легкий	Средний	Высокий
Воспроизведение	44.8	37.1	40.3
Понимание	43.3	34.0	31.7
Применение	41.9	33.6	33.7

Источник: составлено авторами.

Табл. 4. Матрица сопряженности таксономии и сложности для GPT-4 (доля правильных ответов, %)

Таксономия / уровень сложности	Легкий	Средний	Высокий
Воспроизведение	54.4	46.4	45.8
Понимание	52.7	44.5	40.8
Применение	49.2	45.3	44.3

Источник: составлено авторами.

рования показывают, что GPT-4 не составил серьезной конкуренции GigaChat Pro. Тем не менее, в текущем состоянии ни GigaChat Pro, ни GPT-4 нельзя использовать в профессиональных целях без специальных корректирующих процедур (промтинг, тонкая настройка и т. д.), поскольку фиксируется общая низкая доля правильных ответов (не более 50%). Это означает, что степень владения теоретической базой принципиально важна для дальнейшего дообучения обеих моделей, поскольку пока отсутствует устойчивое владение ядром знаний — дисциплинами, составляющими основу для профессионализма. Отмечена низкая корреляция степеней сложности и таксономии как для GigaChat Pro, так и для GPT-4.

Из табл. 3 видно, что для GigaChat Pro при прочих равных условиях воспроизвести теорию не составляет труда, но не более чем на 45% в самом легком случае. Актуальные характеристики не позволяют говорить о достаточном понимании моделью сути заложенных в нее концепций и выбора контекста для их использования. С задачей простого применения теории, без размышлений о ее соответствии реалиям, GigaChat Pro справляется в целом лучше, хотя разрыв между уровнями понимания и применения в среднем составляет не более 1.5% (в пользу последнего).

Низкий показатель доли верных ответов (менее 50%) указывает на слабое владение теорией, не позволяющее моделям задействовать на практике накопленные знания. Значительный разрыв между компонентами «вос-

Табл. 5. Параметры модели для тестирования гипотезы H1

Зависимая переменная (статус - 0/1)	GPT-4		GigaChat Pro	
	non CoT	CoT	non CoT	CoT
Intercept	0.52***	0.51***	0.45***	0.4***
Difficulty	-0.04***	-0.05***	-0.05***	-0.04***
Taxonomy	-0.01	-0.01	-0.02**	-0.01*
Число наблюдений	13225	13225	13225	13225
AIC	1.665e+04	1.665e+04	1.665e+04	1.665e+04
BIC	1.669e+04	1.669e+04	1.669e+04	1.669e+04

Примечания: Статус: 0 — неправильный ответ; 1 — правильный ответ. \* —  $p < 0.05$ , \*\* —  $p < 0.01$ , \*\*\* —  $p < 0.001$ .

Источник: составлено авторами.

произведение» и «применение» означает, что само по себе наличие данных в претрени, вне зависимости от их объема, — недостаточное условие для возможности профессионального использования LLM (табл. 4).

Тестовая модель 1 описывается по формуле:

$$Status_i = \beta_0 + \beta_1 * Difficulty_i + \beta_2 * Taxonomy_i + \epsilon_i \quad (1),$$

где:  $\beta$  — константа (значение уравнения при условии, что все переменные будут равны 0);  $Difficulty_i$  — уровень сложности;  $Taxonomy_i$  — элемент таксономии;  $\epsilon_i$  — стандартная ошибка (отклонение прогнозной величины от реального значения переменной).

Согласно гипотезе H1, количество параметров настройки почти не влияет на шансы получения верного ответа, что подтверждено в ходе регрессионного анализа по спецификации OLS (см. описание Модели 1 в табл. 5). Статус ответа (правильный либо неправильный) является зависимой переменной, а роль независимых играют степени сложности и таксономия. Несмотря на то что GPT-4 имеет почти 2 трлн параметров против 40 млрд у GigaChat Pro, различия в вероятности получения правильного ответа между ними малозначимые — около 10%. Иными словами, обе модели, несмотря на многократный разрыв в параметрическом многообразии, пока плохо справляются с сопоставлением теории и практики. Более того, в каждом из двух кейсов доли верных ответов оказались выше, когда опция CoT не использовалась. Очевидно, что простое увеличение числа параметров настройки в разработке LLM наталкивается на проблему «потолка производительности», и такого подхода явно недостаточно, чтобы говорить о перспективах дальнейшего совершенствования генеративных моделей.

Другой неожиданный вывод заключается в том, что влияние степени сложности на шанс точного ответа, несмотря на статистическую значимость, имеет низкий коэффициент. При прочих равных условиях усложнение вопроса снижает вероятность корректного ответа лишь на 4–5% для всех моделей. Фактор таксономии статистически значим только для GigaChat Pro, но коэффициент составляет всего 1%.

В соответствии с гипотезой H2 LLM могут совершать ошибки как в сложных, так и в простых задачах. Фактор

**Табл. 6. Параметры модели для тестирования гипотезы H2**

Зависимая переменная (статус – 0/1)	GPT-4		GigaChat Pro	
	non CoT	GPT-4 CoT	non CoT	GigaChat Pro CoT
<b>Intercept</b>	0.54***	0.54***	0.47***	0.41***
<b>Difficulty</b>	-0.06***	-0.1***	-0.07***	-0.05***
<b>Taxonomy</b>	-0.03**	-0.03**	-0.03*	-0.02*
<b>Difficulty* Taxonomy</b>	0.02*	0.03**	0.02	0.01
<b>Число наблюдений</b>	13225	13225	13225	13225
<b>AIC</b>	1.665e+04	1.665e+04	1.665e+04	1.665e+04
<b>BIC</b>	1.669e+04	1.669e+04	1.669e+04	1.669e+04

Примечания: Статус: 0 — неправильный ответ; 1 — правильный ответ. \* — p < 0.05, \*\* — p < 0.01, \*\*\* — p < 0.001.

Источник: составлено авторами.

**Табл. 7. Параметры модели для тестирования гипотезы H3**

Зависимая переменная (статус – 0/1)	GPT-4		GigaChat Pro	
	non CoT	CoT	non CoT	CoT
<b>Intercept</b>	0.58***	0.61***	0.58***	0.47***
<b>Difficulty</b>	-0.05***	-0.07***	-0.05***	-0.04***
<b>Taxonomy</b>	-0.03**	-0.03**	-0.03**	-0.02*
<b>Taxonomy* Difficulty</b>	0.01	0.02**	0.01*	0.002
<b>Multiple</b>	-0.23***	-0.41***	-0.24***	-0.35***
<b>Число наблюдений</b>	13225	13225	13225	13225
<b>AIC</b>	1.665e+04	1.665e+04	1.665e+04	1.665e+04
<b>BIC</b>	1.669e+04	1.669e+04	1.669e+04	1.669e+04

Примечания: Статус: 0 — неправильный ответ; 1 — правильный ответ. \* — p < 0.05, \*\* — p < 0.01, \*\*\* — p < 0.001.

Источник: составлено авторами.

таксономии не производит заметного эффекта. Гипотеза проверена с помощью тестовой модели 2 (табл. 6):

$$Status_i = \beta_0 + \beta_1 * Difficulty_i + \beta_2 * Taxonomy_i + \beta_3 * (Difficulty_i * Taxonomy_i) + \epsilon_i \quad (2).$$

Результаты показывают, что применительно к GPT-4 значимость взаимодействия таксономии и сложности невелика, а в случае GigaChat Pro она отсутствует. По каждому проверочному вопросу влияние данного фактора незначительно, тем не менее для GPT-4 оно позитивно. Возможное объяснение положительного коэффициента состоит в том, что степень понимания при среднем уровне сложности представляет наибольшую проблему при выполнении заданий GPT-4. В целом, значимые, но небольшие коэффициенты для GPT-4 и несущественные для GigaChat Pro свидетельствуют в пользу гипотезы H2. Есть основания констатировать, что LLM по-прежнему допускают ошибки даже в простейших случаях запоминания, не говоря уже о сложных задачах применения или понимания (процесса, теории и т. д.).

**Табл. 8. Результаты предварительного тестирования новых версий моделей GigaChat и GPT-4**

Языковая модель (режим тестирования)	Доля правильных ответов	Прирост доли по отношению к предыдущим версиям
<b>GigaChat MAX (non-CoT)</b>	49%	+10% в сравнении с GigaChat Pro
<b>GPT-4o1 (non-CoT)</b>	51%	+5% в сравнении с GPT-4

Источник: составлено авторами.

Проверочная модель для гипотезы H3 о том, что множественный выбор обуславливает статистически значимое уменьшение числа корректных ответов для каждого тестируемого объекта, имеет вид:

$$Status_i = \beta_0 + \beta_1 * Difficulty_i + \beta_2 * Taxonomy_i + \beta_3 * (Difficulty_i * Taxonomy_i) + \beta_4 * Multiple_i + \epsilon_i \quad (3),$$

где *Multiple<sub>i</sub>* — фактор множественного выбора.

Расчеты, представленные в табл. 7, показывают статистически значимую, но отрицательную взаимосвязь между фактором множественного выбора и вероятностью правильного ответа для всех языковых моделей. Данное наблюдение, как и значение коэффициента, подтверждает ранее высказанное предположение о том, что LLM хуже справляется с множественным выбором. При использовании CoT вероятность ошибки растет значительно: от 23% до 41%. В целом GigaChat Pro работает с CoT лучше, чем GPT-4. Иными словами, чем разнообразнее задача, тем хуже результаты генеративных моделей в ее выполнении. Налицо противоречие такому атрибуту профессионализма, как умение справляться со сложными ситуациями и неопределенностью.

Напомним, что во время написания статьи появились новые версии LLM — GPT-4o1 и GigaChat MAX, которые нельзя не учитывать. Поэтому они также подверглись оцениванию, хотя и без статистических моделей (табл. 8), что повышает общую актуальность проведенного тестирования.

Полученные результаты подтверждают предположение, согласно которому более высоким потенциалом профессионального развития обладают LLM с меньшим количеством параметров. Дальнейшее увеличение числа последних не приведет к «взрывному» приросту компетенций у ИИ, для обеспечения которого требуются принципиально иные подходы. Детальные испытания языковых моделей будут продолжены.

### Заключение

В статье проиллюстрированы современный уровень развития генеративного ИИ и перспективы его профессионального применения. GPT-4 и GigaChat демонстрируют удовлетворительную результативность в переводе и резюмировании текстов, создании иного контента. Тем не менее, работа языковых моделей по-прежнему нуждается в скрупулезном контроле со стороны человека. Следовательно, отсутствуют объективные основания для их признания в качестве самостоятельных профес-

сиональных помощников. Наш эмпирический анализ показал, что LLM ошибаются не только в сложных заданиях, но и в элементарных. Подражая поведению Остапа Бендера<sup>9</sup>, они подстраиваются под контекст, но не выявляют научной истины и не используют ее в ответах в качестве норматива. Отсюда вытекает ключевой сдерживающий фактор для профессиональной продуктивизации инструментов ИИ. В качестве аналогий представим, что условный работодатель нанял юриста, допускающего непредвиденные ошибки при толковании положений законодательства, или экономиста, не способного рассчитать оптимум Парето, или преподавателя, не проводящего различий между тьюторством и развивающими методами обучения. Существует неопределенность в отношении того, при решении каких задач помощник допустит больше ошибок. Заранее известно лишь то, что ошибки будут и, строго говоря, их частота не будет зависеть от запаса общих «знаний» ассистента.

Основные гипотезы статьи подтверждены тестированием с применением трех регрессионных моделей и нашли дополнительное обоснование на первичных резуль-

татах анализа новых версий LLM — GPT-4o1 и GigaChat MAX. Можно отметить продвижение в их развитии, уровень которого, впрочем, по-прежнему недостаточно.

Новые многообещающие направления в совершенствовании генеративного ИИ связывают с оркестровкой LLM (Zhou et al., 2024), использованием графов для увеличения связности знаний, отбираемых для обучения, имитацией человеческих когнитивных процессов (Jin et al., 2023; Zhu et al., 2024; Wen et al., 2023; Yang et al., 2023), а также разработкой специальных глоссариев, переводящих терминологию ядра знаний в понятную для языковых моделей форму. Обозначенные темы получают раскрытие в наших будущих публикациях.

Авторы благодарят коллег из НИУ ВШЭ Елену Карданову, Элен Юсупову и Ксению Тарасову за организацию работы исследовательского коллектива и уникальную психометрическую экспертизу, ставшую методологической основой статьи. Выражается признательность команде «СалютДевайсы» за открытость к сотрудничеству с академическим сектором, в частности Денису Филиппову, Федору Минькину, Евгении Евдокимовой, Сергею Козлову, Валерии Заниной и Ирине Кобзаревой, обеспечившим условия для проведения эксперимента.

## Библиография

- НИУ ВШЭ (2024) *Подготовка высококвалифицированных кадров в области искусственного интеллекта* (под науч. ред. Л.М. Гохберга), М.: НИУ ВШЭ.
- Alimardani A. (2024) Generative artificial intelligence vs. law students: An empirical study on criminal law exam performance. *Law, Innovation and Technology*, 2392932, 1–43. <https://doi.org/10.1080/17579961.2024.2392932>
- Al-Zahrani A., Alasmari T. (2024) Exploring the impact of artificial intelligence on higher education: The dynamics of ethical, social, and educational implications. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 912. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03432-4>
- Al-Zahrani A.M. (2024) From Traditionalism to Algorithms: Embracing Artificial Intelligence for Effective University Teaching and Learning. *IgMin Research*, 2(2), 102–112. <https://doi.org/10.61927/igmin151>
- Anthis J., Lum K., Ekstrand M., Feller A., D'Amour A., Tan C. (2024) *The impossibility of fair LLMs* (ArXiv paper 2406.03198). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.03198>
- Antoniak S., Krutul M., Pióro M., Krajewski J., Ludziejewski J., Ciebiera K., Król K., Odrzygóźdź T., Cygan M., Jaszczur S. (2023) *Mixture of Tokens: Continuously MoE through Cross-Example Aggregation* (ArXiv paper 2310.15961). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.15961>
- Bloom B.S., Engelhart M.D., Furst E.J., Hill W.H., Krathwohl D.R. (1956) *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals* (Handbook 1: Cognitive Domain), Ann Arbor, MI: Edwards Bros.
- Borji A. (2023) *A categorical archive of Chat GPT failures* (ArXiv paper 2302.03494) <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.03494>
- Cai W., Jiang J., Wang F., Tang J., Kim S., Huang J. (2024) *A Survey on Mixture of Experts* (ArXiv paper 2407.06204). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.06204>
- Chen Y., Esmaeilzadeh P. (2024) Generative AI in Medical Practice: In-Depth Exploration of Privacy and Security Challenges. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e53008. <https://doi.org/10.2196/53008>
- Cheung M. (2024) *A Reality check of the benefits of LLM in business* (ArXiv paper 2406.10249). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.10249>
- Choi J., Palumbo N., Chalasani P., Engelhard M.M., Jha S., Kumar A., Page D. (2024) *MALADE: Orchestration of LLM-powered Agents with Retrieval Augmented Generation for Pharmacovigilance* (ArXiv paper 2408.01869). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.01869>
- Chu H.C., Hwang G.H., Tu Y.F., Yang K.H. (2022) Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(3), 22–42.
- Dai C.-P., Ke F. (2022) Educational applications of artificial intelligence in simulation-based learning: A systematic mapping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100087. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100087>
- Gill S.S., Xu M., Patros P., Wu H., Kaur R., Kaur K., Fuller S., Singh M., Arora P., Kumar A.P., Stankovski V., Abraham A., Ghosh S.K., Lutfiyya H., Kanhere S.S., Bahsoon R., Rana O., Dustdar S., Sakellariou R., Uhlig S., Buyya R. (2023) Transformative Effects of ChatGPT on Modern Education: Emerging Era of AI Chatbots. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 4, 19–23. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.06.002>
- Han S.J., Ransom K.J., Perfors A., Kemp C. (2023) Inductive reasoning in humans and large language models. *Cognitive Systems Research*, 83, 1–28. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2023.101155>
- Hassan R., Ali A., Howe C.W., Zin A.M. (2022) Constructive alignment by implementing design thinking approach in artificial intelligence course: Learners' experience. *AIP Conference Proceedings*, 2433(1), 0072986. <https://doi.org/10.1063/5.0072986>
- Hendrycks D., Burns C., Basart S., Zou A., Mazeika M., Song D., Steinhardt J. (2020) Measuring Massive Multitask Language Understanding (ArXiv paper 2009.03300). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.03300>
- IDC (2024) *The Global Impact of Artificial Intelligence on the Economy and Jobs*, Needham, MA: IDC Corporate.
- Jin B., Liu G., Han C., Jiang M., Ji H., Han J. (2023) *Large Language Models on Graphs: A Comprehensive Survey* (ArXiv paper 2312.02783). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.02783>
- Kardanova E., Ivanova A., Tarasova K., Pashchenko T., Tikhoniuk A., Yusupova E., Kasprzhak A.G., Kuzminov Y., Kruchinskaia E., Brun I. (2024) *A Novel Psychometrics-Based Approach to Developing Professional Competency Benchmark for Large Language Models* (arXiv paper 2411.00045). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.00045>

<sup>9</sup> Остап Бендер — герой романа И. Ильфа и Е. Петрова «Двенадцать стульев», отличающийся способностями к излишнему изобретательству, подстраиванию под любого собеседника, воспроизводству ложных фактов. В иностранной литературе ближайшим аналогом такого персонажа можно считать барона Мюнхгаузена.

- Kuhn T.S. (1977) *The Essential Tension*, Chicago: University of Chicago Press.
- Lai J., Gan W., Wu J., Qi Z., Yu P.S. (2023) *Large Language Models in Law: A Survey* (ArXiv paper 2312.03718). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.03718>
- Lakatos I. (1963) Proofs and Refutations (I). *British Journal for the Philosophy of Science*, 14(53), 1–25.
- Lakatos I. (1970a) Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. In: *Criticism and the Growth of Knowledge* (eds. I. Lakatos, A. Musgrave), Aberdeen: Cambridge University Press, pp. 91–195.
- Lakatos I. (1970b) History of Science and Its Rational Reconstructions. *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, pp. 91–136.
- Liang L., Sun M., Gui Z. et al. (2024) KAG: Boosting LLMs in Professional Domains via Knowledge Augmented Generation. ArXiv paper 2409.13731, 1–33. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.13731>
- Liu N.F., Lin K., Hewitt J., Paranjape A., Bevilacqua M., Petroni F., Liang P. (2023) *Lost in the Middle: How language models use long contexts* (ArXiv paper 2307.03172). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.03172>
- Luo L., Li Y.F., Haffari G., Pan S. (2023) *Reasoning on Graphs: Faithful and Interpretable Large Language Model Reasoning* (ArXiv paper 2310.01061). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.01061>
- McKnight M.A., Gilstrap C.M., Gilstrap C.A., Bacic D., Shemroske K., Srivastava S. (2024) Generative Artificial Intelligence in Applied Business Contexts: A systematic review, lexical analysis, and research framework. *Journal of Applied Business and Economics*, 26(2), 7040. <https://doi.org/10.33423/jabe.v26i2.7040>
- Mirzadeh I., Alizadeh K., Shahrokhi H., Tuzel O., Bengio S., Farajtabar M. (2024) *GSM-Symbolic: Understanding the limitations of mathematical reasoning in large language models* (ArXiv paper 2410.05229). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.05229>
- Mortlock R., Lucas C. (2024) Generative artificial intelligence (Gen-AI) in pharmacy education: Utilization and implications for academic integrity: A scoping review. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, 15, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2024.100481>
- Naveed H., Khan A.U., Qiu S., Saqib M., Anwar S., Usman M., Akhtar N., Barnes N., Mian A. (2023) *A comprehensive overview of large language models* (ArXiv paper 2307.06435). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.06435>
- Nguyen H., Fungwacharakorn W., Satoh K. (2023) *Enhancing logical reasoning in large language models to facilitate legal applications* (ArXiv paper 2311.13095). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.13095>
- Noever D., Ciolino M. (2023) *Professional Certification Benchmark Dataset: The first 500 jobs for large language models* (ArXiv 2305.05377). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.05377>
- OECD (2024) *OECD Economic Outlook* (Interim Report, September 2024), Paris: OECD.
- Ogunleye B., Zakariyyah K.L., Ajao O., Olayinka O., Sharma H. (2024) A Systematic Review of Generative AI for Teaching and Learning practice. *Education Sciences*, 14(6), 14060636. <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- ORR (2023) *Rail industry finance (UK): April 2022 to March 2023*, London: Office of Rail and Road.
- Rasal S., Hauer E.J. (2024) Navigating Complexity: Orchestrated Problem Solving with Multi-Agent LLMs (ArXiv paper 2402.16713). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.16713>
- Sanmartin D. (2024) *KG-RAG: Bridging the gap between knowledge and creativity* (ArXiv paper 2405.12035). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.12035>
- Shapira E., Madmon O., Reichart R., Tennenholtz M. (2024) *Can LLMs replace economic choice prediction labs? The case of language-based persuasion games* (ArXiv paper 2401.17435). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.17435>
- Sohail S.S., Faiza Farhat F., Himeur Y., Nadeem M., Madsen D.O., Singh Y., Atalla S., Mansoor W. (2023) Decoding ChatGPT: A taxonomy of existing research, current challenges, and possible future directions. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 35(8). <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2023.101675>
- Strachan J., Albergo D., Borghini G., Pansardi O., Scaliti E., Gupta S., Saxena K., Rufo A., Panzeri S., Manzi G., Graziano M.S.A., Becchiol C. (2024) Testing theory of mind in large language models and humans. *Nature Human Behaviour*, 8(7), 1285–1295. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-01882-z>
- Sun J., Xu C., Tang L., Wang S., Lin C., Gong Y., Ni L.M., Shum H.Y., Guo J. (2023) *Think-on-Graph: Deep and responsible reasoning of large language model on knowledge graph* (ArXiv paper 2307.07697). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.07697>
- Thomson Reuters (2024) *2024 Generative AI in Professional Services*, Toronto: Thomson Reuters Institute.
- Turnock D. (1998) *An Historical Geography of Railways in Great Britain and Ireland* (1st ed), New York: Routledge.
- Wan Y., Wang W., Yang Y., Yuan Y., Huang J., He P., Jiao W., Lyu M.R. (2024)  $A \wedge B \Leftrightarrow B \wedge A$ : Triggering logical reasoning failures in large language models (ArXiv paper 2401.00757). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.00757>
- Wang Y., Ma X., Zhang G., Ni Y., Chandra A., Guo S., Ren W., Arulraj A., He X., Jiang Z., Li T., Ku M., Wang K., Zhuang A., Fan R., Yue X., Chen W. (2024) *MMLU-Pro: A more robust and challenging Multi-Task Language Understanding benchmark* (ArXiv paper 2406.01574). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.01574>
- Wei J., Wang X., Schuurmans D., Bosma M., Ichter B., Xia F., Ed H., Quoc C.V., Zhou L.D. (2022) *Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models* (ArXiv paper 2201.11903). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.11903>
- Wen Y., Wang Z., Sun J. (2023) *MindMap: Knowledge Graph prompting sparks graph of thoughts in large language models* (ArXiv paper 2308.09729). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.09729>
- Xu Z., Cruz M.J., Guevara M., Wang T., Deshpande M., Wang X., Li Z. (2024) *Retrieval-Augmented Generation with Knowledge Graphs for Customer Service Question Answering* (ArXiv paper 2404.17723). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.17723>
- Yang L., Chen H., Li Z., Ding X., Wu X. (2023) *Give Us the Facts: Enhancing Large Language Models with Knowledge Graphs for Fact-aware Language Modeling* (ArXiv paper 2306.11489). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.11489>
- Zhang Y., Ding H., Shui Z., Ma Y., Zou J., Deoras A., Wang H. (2021) *Language models as recommender systems: Evaluations and limitations*. Paper presented at the NeurIPS 2021 Workshop on I (Still) Can't Believe It's Not Better.
- Zhang Y., Sun R., Chen Y., Pfister T., Zhang R., Arik S.O. (2024) *Chain of Agents: Large language models collaborating on Long-Context Tasks* (ArXiv paper 2406.02818). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.02818>
- Zhong Z., Xia M., Chen S., Lewis M. (2024) *Lory: Fully Differentiable Mixture-of-Experts for Autoregressive Language Model Pre-training* (ArXiv paper 2405.03133). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.03133>
- Zhou J.P., Luo K.Z., Gu J., Yuan J., Weinberger K.Q., Sun W. (2024) *Orchestrating LLMs with Different Personalizations* (ArXiv paper 2407.04181). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.04181>
- Zhu Y., Wang X., Chen J., Qiao S., Ou Y., Yao Y., Deng S., Chen H., Zhang N. (2023) *LLMs for Knowledge Graph Construction and Reasoning: Recent Capabilities and Future Opportunities* (ArXiv paper 2305.13168). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.13168>

# Модель технологической зрелости для оценки готовности аэрокосмического сектора к Индустрии 4.0

**Бруна Антунеш де Оливейра**  
Эксперт, brunaantunesdeoliveira@gmail.com

**Франсиско Криштовао Лоуренсу де Мело**  
Профессор, francisco.frapi@gmail.com

Технологический институт аэронавтики (Aeronautics Institute of Technology – ITA), Бразилия,  
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 – Vila das Acacias, São José dos Campos – SP, 12228-900- Brazil

## Аннотация

**А**эрокосмическая индустрия как одна из наиболее наукоемких отраслей выступает в двойной роли по отношению к передовым технологиям, являясь одновременно их генератором и пользователем. Превентивно адаптируясь к более сложным стратегиям и технологиям, зачастую в ритме нелинейных «скачков», она вытягивает и другие сектора на недостижимые ранее уровни развития.

В статье рассматриваются основные тренды и технологические достижения в мировой аэрокосмической индустрии, касающиеся новых материалов для летательных аппаратов, наиболее перспективных направлений для инвестиций, описывается

трансформация глобальных отраслевых цепочек стоимости. Авторы предлагают оригинальную модель для оценки технологической зрелости аэрокосмического сектора. Данный инструмент апробирован на примере Бразилии. Пилотное тестирование выявило, что для местных аэрокосмических компаний, при их достаточно развитой промышленной базе и привлекательности даже для рынков развитых стран, по большинству рассмотренных аспектов технологической зрелости их потенциал в отношении Индустрии 4.0 еще ожидает своего раскрытия. Представленная модель может быть адаптирована к оценке технологической зрелости других отраслей экономики.

**Ключевые слова:** трансформация глобальных цепочек стоимости; инновации; аэрокосмическая промышленность; технологическая трансформация; Индустрия 4.0; производственные технологии; технологическая зрелость; национальные отраслевые инновационные системы

**Цитирование:** De Oliveira B.A., De Melo F.C.L. (2024) Applying the Industry 4.0 Maturity Models to the Aerospace Sector. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 77–87.  
DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.77.87

# Applying the Industry 4.0 Maturity Models to the Aerospace Sector

**Bruna Antunes de Oliveira**

Expert, brunaantunesdeoliveira@gmail.com

**Francisco Crištovao Laurence de Melo**

Professor, francisco.frapi@gmail.com

Aeronautics Institute of Technology – ITA, Brazil, Praça Marechal Eduardo Gomes,  
50 – Villayes Acacias, São José dos Campos – SP, 12228-900- Brazil

## Abstract

The aerospace industry is a sector with primary demand for mastering cutting-edge technologies and innovations. It has the potential to pull other sectors to previously unattainable levels. Its current transformations and emerging new vectors are of key importance for a wide range of areas in the economy and society. Currently, companies in this sector are faced with the challenges of mastering Industry 4.0 technologies. The article examines the main trends and technological achievements in the global aerospace industry. Based on the presented picture, the authors propose an

adapted model for assessing the technological maturity of the aerospace sector, tested on the example of Brazil. Pilot testing of the companies included in it, using this model, showed that for most of the aspects considered, the level of technological readiness does not exceed the second (with a scale of five levels), and this is despite the fact that the products of the Brazilian aerospace sector are in high demand in many countries, including developed ones. The presented model can be adapted to assess the technological maturity of other sectors of the economy.

**Keywords:** global value chain transformation; innovation; aerospace industry; technological transformation; Industry 4.0; manufacturing technologies; technological maturity; national sectoral innovation systems

**Citation:** De Oliveira B.A., De Melo F.C.L. (2024) Applying the Industry 4.0 Maturity Models to the Aerospace Sector. *Foresight and STI Governance*, 18(4), pp. 77–87. DOI: 10.17323/2500-2597.2024.4.77.87

**А**эрокосмический сектор априори относится к тем стратегическим, высокотехнологичным индустриям, которые являются драйвером научно-технологического прогресса; к тому же он вносит существенный вклад в повышение возможностей мобильности общества. Отрасль состоит из трех основных промышленных сегментов: авиационного (производство самолетов и вертолетов), космического (создание космических аппаратов и платформ, оказание сопутствующих услуг) и оборонного (изготовление ракет, боевых самолетов, работа с другими авиационными и космическими технологиями, относящимися к военной сфере). Связанные с ней продукты и процессы отличаются повышенной сложностью. По степени продвинутой инноваций военный сегмент, как правило, опережает гражданский (Bravo-Mosquera et al., 2022).

В последние годы рассматриваемый сектор отличается динамичным развитием, на возникающих рынках открываются многочисленные возможности. Среди наиболее востребованных продуктов лидируют компактные спутники, способные всеохватно анализировать земную поверхность, обеспечивать коммуникации между сверхзащищенными серверами, широкополосную связь для гражданских и военных целей, функционирование глобального Интернета вещей<sup>1</sup>. Цифровые технологии радикально преобразуют производственные модели, меняют способы предоставления услуг. По данным исследования Deloitte, посвященного Индустрии 4.0, 84% руководителей аэрокосмических и оборонных предприятий рассматривают новое поколение цифровых решений как одну из значимых сил в достижении конкурентных преимуществ<sup>2</sup>. Для изучения их трансформационного потенциала и готовности отрасли к освоению более сложных технологий применяется оценка технологической зрелости (*technology maturity*).

Модели зрелости нуждаются в регулярном обновлении ввиду того, что они быстро устаревают, перестают соответствовать меняющимся реалиям, утрачивают свою практичность, становятся негибкими и неспособными предлагать действенные решения (Barata, Cunha, 2017). Исходя из этого, мы задались целью исследовать существующие способы оценки технологической зрелости в условиях Индустрии 4.0 и разработать новую модель, адаптированную к современному контексту, на примере компаний бразильского аэрокосмического сектора. После всестороннего обзора технологических трендов в мировом аэрокосмическом секторе мы перейдем к описанию бразильского контекста и затем к представлению модели технологической зрелости.

## Трансформация мировой аэрокосмической индустрии

Аэрокосмический сектор эволюционирует в режиме, который в целом можно охарактеризовать как относитель-

но плавный, что, конечно, не исключает преодоления высоких уровней сложности и адаптивных напряжений. Благополучный динамичный климат вытекает из удачного сочетания разных факторов: прошлых наработок, постоянной и растущей востребованности услуг и продуктов мировыми рынками, стабильного притока заказов на инновационные разработки и т. п. Здесь концентрируются масштабные инвестиции (как государственные, так и частные), поддерживаются высокие стандарты подготовки персонала, производства, непрерывно вводятся инновации. Эти факторы способствуют наращиванию общего потенциала отрасли, но вместе с тем делают ее «подъемной» лишь для немногих стран<sup>3</sup>, во многом из-за такого ресурсоемкого аспекта, как исследования и разработки (ИиР), которые, по определению, требуют соответствующего исторического и компетентностного бэкграунда, солидной научной базы.

Аэрокосмическая промышленность становится все более наукоемкой, с растущими затратами на специализацию (Gkotsis, Vezzani, 2022). Патенты, ноу-хау и новые знания стимулируют трансформацию сектора, повышая конкурентоспособность его компаний. Наблюдается растущий спрос на продукцию, в частности на новые самолеты из-за увеличения числа перевозок (Deloitte, 2024). На фоне многих других секторов аэрокосмическая отрасль демонстрировала устойчивую позитивную динамику (World Bank, 2020). Стоимость экспорта промежуточных изделий росла примерно на 6% в год, увеличившись с 272 млрд долл. в 2007 г. до примерно 536 млрд долл. в 2018 г. (Caliari et al., 2023). Менялся и состав экспорта, поскольку выросла значимость промежуточных фаз производства (в частности, предварительной сборки) по отношению к конечным товарам. Этот тренд выражается в том, что страны, отличные от местоположения основных подрядчиков, все активнее вовлекаются в аэрокосмические цепочки и могут использовать свои инновационные и производственные мощности для приближения к конечным рынкам. Сохранить лидирующие позиции помогает ставка на экономию масштаба и интенсивные вложения в ИиР. В табл. 1 указаны ключевые игроки в аэрокосмической отрасли в соответствии с их оборотом. Большинство производств базируются в США и Европе, часть их деятельности связана с оборонным сектором. Объемы годовых инвестиций в ИиР у Airbus, Boeing и Raytheon Technologies Corporation намного выше превышают 2 млрд долл.

Важным активом в развитии производственных мощностей выступает национальная инновационная система (Alberti, Pizzurno, 2015). Улучшение делового и инвестиционного климата рассматривается как прерогатива политики государства, в задачи которого также входит стимулирование науки и инноваций (Lee, Yoon, 2015; McGuire, 2014). В формировании национального производственного, научного и технологического потенциала

<sup>1</sup> <https://www.boyden.com/media/aerospace-and-defence-industry-outlook-perspectives-on-future-6979750/>, дата обращения 21.05.2024.

<sup>2</sup> <https://www2.deloitte.com/th/en/pages/financial-services/articles/the-industry-4-paradoxes-the-challenge-of-digital-transformation-en.html>, дата обращения 18.06.2024.

<sup>3</sup> К ключевым игрокам в аэрокосмической индустрии относятся, прежде всего, страны G7 (США, Япония, Германия, Франция, Великобритания, Канада, Италия), а также Китай и Россия.

Табл. 1. Ведущие компании в мировой аэрокосмической промышленности в 2020 г.

Компания	Страна	Годовой оборот (млн долл.)	Число сотрудников	Инвестиции в ИиР (млн долл.)	Интенсивность ИиР (%)***
Lockheed Martin Corp.	США	65 398.0	114 000	1157.2	1.8
Airbus	ЕС	61 409.0	131 349	3491.0	5.7
Boeing Company	США	58 656.0	141 000	2674.9	4.6
Raytheon Technologies Corp.	США	56,587.0	181 000	2683.8	4.7
General Dynamics Corp.	США	37 925.0	100 700	414.8	1.1
China ASIC Limited **	Китай	37 075.2	–	–	–
Northrop Grumman Corp.	США	36 799.0	97 000	–	–
Honeywell International Inc	США	32 637.0	103 000	–	–
Bae Systems Plc	Великобритания	26 161.0	81 000	283.8	1.1
Safran	Франция	21 635.0	78 892	1171.0	5.4
Thales	Франция	20 908.5	80 702	918.6	4.4
Leonardo SPA	Италия	17 060.4	49 882	1496.0	8.8
Rolls-Royce Holdings Plc	Великобритания	15 867.8	48 200	1305.8	8.2
Bombardier Inc	Канада	15 462.0	16 000	387.2	2.5
Parker Hannifin Corp.*	США	14 347.6	54 640	–	–
Avic Airborne System Co. Ltd.**	Китай	13 496.0	–	137.7	1.0
Textron Inc	США	11 651.0	33 000	575.9	4.9
L3 Technologies Inc **	США	10 244.0	31 000	–	–
«Алмаз-Антей»**	Россия	9657.0	–	–	–
Huntington Ingalls Industries **	США	8899.0	–	–	–

*Примечания:* По некоторым компаниям данные доступны за 2021 г. (\*) или за 2019 г. (\*\*). \*\*\* — Показатель интенсивности ИиР рассчитывается как доля вложений в ИиР в суммарном годовом обороте компании.  
*Источник:* адаптировано авторами на основе (Caliari et al., 2023).

значительный вклад вносит фактор интеллектуальной собственности. Отмеченная ранее позитивная отраслевая динамика отражается в увеличении числа патентов. Так, за период 2007–2018 гг., по данным Патентного ведомства США (US Patents and Trademarks Office), оно выросло в четыре раза (с 2225 до 9494). Число патентных заявок увеличилось примерно на 20%, а число стран происхождения заявителей — с 36 до 63 (Caliari et al., 2023).

Однако, несмотря на описанную позитивную динамику спроса, обеспечивать его становится все сложнее. Одним из ограничительных факторов является нехватка высококвалифицированных специалистов, способных работать с более высокими уровнями сложности, как в технологическом, так и в управленческом измерении. Поэтому аэрокосмическим компаниям приходится жестко конкурировать с другими отраслями за ценные кадры. В частности, это касается такого нового и сложного явления, как переформатирование устоявшихся цепочек поставок, которое заслуживает отдельного внимания.

**Меняющаяся природа цепочек поставок в аэрокосмической индустрии**

Национальные правительства придают аэрокосмической индустрии высокий стратегический статус, рассматривая ее как один из драйверов технологического суверенитета. Однако продукция этого сектора настолько сложна, что даже развитые страны не способны обеспечить внутри себя полный цикл ее производства, а потому встраиваются в международные цепочки поставок, имеющие многоуровневую структуру (Landoni, Ogilvie, 2019). Чем ближе к потребителю располагается компания в це-

почке, тем более сложные, инновационно насыщенные решения ей требуются. Это подразумевает последовательную интеграцию основными подрядчиками компонентов и подсистем от специализированных поставщиков для производства конечных продуктов. Связь между конкурентоспособностью стран и их инновационными системами во многом зависит от специфики продукта. Как правило, значение инновационных возможностей возрастает при продвижении по цепочке создания стоимости от базовых компонентов к конечным продуктам, синтезирующим различные технологии.

Позиционирование государств на разных этапах цепочки все сильнее зависит от эффективности национальной инновационной системы. Прослеживается позитивная связь между качественными преимуществами последней и участием страны в самых сложных и ценных сегментах цепочек. Государства, в большей мере ориентированные на экспорт конечной продукции, также имеют более развитые и качественные инновационные системы.

Ключевой вызов для всех сегментов индустрии состоит в беспрецедентно сложной переконфигурации глобальных цепочек поставок. Как следствие, налаживание диверсификации делает этот процесс чрезвычайно проблематичным и одновременно безальтернативным. Появляются точки уязвимости, где могут возникать задержки с доставкой необходимых ресурсов, замедление производства, рост цен на материалы и т. п. Турбулентность отмечается на всех стадиях: от поставщиков сырья до производителей оборудования, полупроводников, микроэлектроники и других ключевых компонентов. Поиск сырья, особенно редкоземельных минералов как

основы для производства электроники, представляет серьезную проблему, так как их запасы концентрируются лишь в считаном числе стран. Альтернативы им в краткосрочной перспективе не прослеживаются. Таким образом, требуется особенная проницательность и изобретательность для гибкого комбинирования текущего производства с наращиванием стратегических ресурсов. Возникает новая модель трансграничных производственных отношений — френдшоринг<sup>4</sup>. Компаниям предоставляется возможность занять выгодную позицию в цепочке при условии, что они поддерживают стратегические запасы сырья, обеспечивают оптовые закупки товаров с длительным сроком поставки, налаживают альтернативные каналы снабжения. Как следствие, ставка делается на международные альянсы. Они открывают возможность крупным аэрокосмическим компаниям снизить издержки производства, в полной мере использовать технологии партнеров и оптимально распределять ресурсы, фокусируясь на производстве с высокой добавленной стоимостью, включая проектирование, сборку и маркетинг самолетов (Vamber et al., 2016; Niosi, Zhegu, 2005, 2010).

Авторы статьи (Caliari et al., 2023) проанализировали участие стран на разных этапах цепочек, используя данные об экспорте продукции разных уровней сложности, а также результативности их инновационных систем, опираясь на статистику патентов, зарегистрированных в США. Изучались данные по 38 странам за период 2007–2018 гг. Выявлена тесная связь между эффективностью инновационной системы и вовлеченностью в цепочки, прослежены особенности специализации стран на разных этапах. На стадиях с высокой добавленной стоимостью в цепочках присутствуют государства, инновационные системы которых в большей степени делают ставку на многообразие и высокое качество продукции, чем на количественные показатели. Следовательно, для сохранения конкурентоспособности необходимо наращивать вклад в модернизацию цепочек, совершенствовать национальную инновационную систему, интегрировать в нее разных субъектов, обновлять базу знаний. Ключевые подрядчики все заметнее сосредотачиваются на своей основной компетенции, делегируя большую ответственность крупным поставщикам по разделению рисков с соответствующим распределением доходов. Подавляющая часть второстепенных функций передается участникам, производящим менее сложную продукцию. Подобная структура управления позволяет органично связать разные этапы цепочки в последовательном наращивании добавленной стоимости. Основные подрядчики работают на всех этапах цепочки от ИиР и проектирования до предоставления высокоуровневого послепродажного обслуживания. Компании «низкой сложности» изготавливают запчасти, а предприятия «высокой сложности», расположенные ближе к конечному потребителю, формируют на них заказы (Caliari et al., 2022). Чем сложнее уровень производимой продукции, тем выше вклад компании в создание добавленной стоимости. Это является индикатором изменившейся природы аэрокосмических

цепочек, где на смену традиционной вертикально интегрированной и географически локализованной структуре приходит модель специализации с транслокальной иерархической структурой, распределенной по звеньям цепочки (Turkina et al., 2016). Связь инновационной активности с участием в цепочках зависит от двух основных факторов: дифференциации интеллектуальной собственности с точки зрения участников и технологий, а также от роли основных подрядчиков (Niosi, Zhegu, 2010). Ведущие страны, как правило, одновременно располагают достаточным числом основных подрядчиков и развитой инновационной системой (Landoni, Ogilvie, 2019; Robinson, Mazzucato, 2019). Прежде всего это касается США, Франции и Германии. Бразилия, хотя и занимает видные позиции на международной аэрокосмической арене, несмотря на наличие основного подрядчика мирового уровня (Embraer), все же не смогла использовать экономию масштаба и создать сеть сильных местных поставщиков, чтобы вывести инновационную систему на качественно новый уровень (Caliari, Ferreira, 2022). Странам, специализирующимся на сборочных узлах, также доступны разные траектории выхода в более сложные системы цепочек. Государства, не имеющие возможности сформировать полноценную инновационную систему, тем не менее могут извлечь преимущества из позиций своих компаний-поставщиков в этих цепочках и структуры их взаимоотношений с другими участниками (Cooke, Ehret, 2009; Rebolledo, Nollet, 2011). Всегда есть риск блокировки на начальных стадиях, препятствующей дальнейшему укреплению статуса в цепочке. Такие страны, как Мексика, Марокко и Филиппины, достигли заметного прогресса на этапе сборки узлов, но темпы их технологического развития оказались недостаточными для освоения более высоких уровней (Vamber et al., 2016). В отличие от них Сингапuru удалось нарастить конкурентные преимущества как в компонентах, так и в сборочных узлах, что позволило стране внести ощутимый вклад в формирование общего технологического потенциала отрасли и занять более выгодные позиции в глобальном аэрокосмическом секторе.

Иными словами, фрагментация международных цепочек позволила развивающимся странам наладить производство несложных продуктов, однако повышение их технологических возможностей для выхода на более сложные этапы стоимостной цепочки оказалось нерешаемой задачей. Правительствам этих государств необходимо осваивать управленческую амбидекстрию, одновременно наращивая собственный потенциал и извлекая возможности из участия в транснациональных цепочках, пересмотреть подходы к управлению интеллектуальной собственностью (Lema et al., 2019).

### **Технологии и материалы**

*Технологии.* В свете задач управления цепочками поставок особую востребованность приобретают цифровые двойники, использование которых обеспечивает максимальную прозрачность и предсказуемость происходя-

<sup>4</sup> От англ. *friendshoring* — охват сетей цепочек поставок, ограничивающийся союзниками и дружественными странами в целях минимизации потенциальных угроз для бизнес-процессов.

ских процессов. Другие важные направления — создание двигателей на альтернативном топливе, сверхзвуковых и гиперзвуковых самолетов, что обуславливает актуальность разработки новых, более легких и одновременно прочных материалов, уменьшающих вес летательных аппаратов, снижающих расход топлива и повышающих общую надежность. В оборонном сегменте возникающие геополитические вызовы и модернизация технологической базы стимулировали спрос на инновации следующего поколения. Например, в США разрабатываются истребители нового поколения, основанные на технологии адаптивных двигателей. На начальной стадии находятся разработки, обеспечивающие бесшумный полет на сверхзвуковых скоростях. Растет спрос на военные гиперзвуковые технологии и кибербезопасность.

**Материалы.** В производстве аэрокосмической техники преобладают высокопрочные композиты, сплавы титана, алюминия, углеродные армированные полимеры, которые продвинули отрасль во многих отношениях. Конструкционные материалы позволяют облегчить вес летательных аппаратов, экономить топливо (что стимулирует к увеличению объемов пассажирских и грузоперевозок), а отделочные — снижать уровень шума и вибрации, улучшать теплоизоляцию. Композитные материалы находятся на переднем крае аэрокосмических инноваций. Исследования в этой области касаются улучшения их свойств в сторону достижения сверхпрочности, гибкости и устойчивости к экстремальным условиям.

Революционный эффект для отрасли имело и аддитивное производство (3D-печать), благодаря которому облегчается изготовление деталей особо сложной формы, многократно сокращается общее время и число итераций производственного процесса, экономятся ресурсы.<sup>5</sup>

Следующее трансформационное направление — «умные» материалы, при изготовлении которых активно используются биомиметические принципы (воспроизведение свойств различных природных структур). Они обладают потенциалом к самовосстановлению, адаптации к изменяющимся погодным условиям и повышению функциональности. В них встраиваются многочисленные датчики, позволяющие контролировать структурную целостность, напряжение, температуру и другие критические параметры компонентов самолета в режиме реального времени. Глубокого проникновения в отрасль достигли искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение. С их помощью анализируются колоссальные массивы данных, выполняются сложные симуляции для выявления лучших вариантов конструкций. Таким образом, слияние умных материалов с прорывными технологиями выводит аэрокосмическую промышленность в сферу инноваций, которые ранее считались недостижимыми.

<sup>5</sup> Например, заводу General Electric в Бразилии удалось сократить процесс изготовления некоторых деталей с двух месяцев до одного дня.

<sup>6</sup> <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/spacetech-startups/>, дата обращения 16.07.2024.

<sup>7</sup> <https://www.slingshot.space/news/slingshot-darpa-agatha-ai>, дата обращения 07.08.2024.

<sup>8</sup> <https://latamfdi.com/aerospace-industry-in-brazil/>, дата обращения 12.08.2024.

## «Космический бизнес»

Картина не была бы полной без упоминания основных направлений в аэрокосмической индустрии, где наиболее активно создаются новые компании. Здесь сконцентрировано свыше 60 тыс. патентов, реализуется более 10 тыс. грантовых проектов ИиР<sup>6</sup>, отмечается высокая инвестиционная активность, возглавляемая такими игроками, как Fidelity, Geely, BlackRock. Разрабатываются многоразовые ракеты-носители для дальнейшего снижения стоимости запуска ракет. Ожидается рост космических путешествий, в связи с чем возрастет актуальность системы управления космическим трафиком и развития клиринговых услуг в околоземном пространстве. Например, Slingshot Aerospace и DARPA совместно разрабатывают новую систему обнаружения аномальных спутников<sup>7</sup>. Она будет обслуживать несколько крупных спутниковых созвездий из более чем 10 тыс. космических аппаратов, формируемых международными правительственными и коммерческими космическими операторами. Система базируется на основе технологий машинного обучения с опорой на данные за более чем 60 лет, характеризуется высокой адаптивностью и масштабируемостью. Она обладает широким спектром потенциальных применений за пределами космической отрасли, например, в геномике, биомедицине, сельском хозяйстве, в управлении коммунальными услугами. Разрабатываются также новые системы космической связи на основе лазерных и квантовых технологий, обеспечивающие более высокую скорость передачи данных и их лучшую защищенность по сравнению с традиционными системами радиочастот.

## Аэрокосмическая промышленность Бразилии

Бразилия входит в число немногих стран, обладающих развитой аэрокосмической промышленностью с хорошим потенциалом, имеющим стратегическое значение для национальной экономики. Здесь создаются рабочие места, стимулируются ИиР, генерируются экспортные поступления, что вносит значимый вклад в экономический рост и укрепление национальной безопасности. Данная сфера катализирует инновации и производство с высокой добавленной стоимостью, повышая конкурентоспособность страны.

Национальная аэрокосмическая компания Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica) — один из ведущих мировых производителей региональных самолетов. Производит различные коммерческие, военные и служебные летательные аппараты, включая серию E-Jet. Военные самолеты (истребитель AMX и турбовинтовой самолет Super Tucano) экспортируются в развитые страны.<sup>8</sup> В рамках национальной космической программы раз-

рабатываются спутники для проведения космических исследований, дистанционного зондирования Земли и обеспечения связи.

Решающую роль в развитии сектора играет национальный научно-технический комплекс. В инновационную экосистему входят правительство, армия, оборонная промышленность, финансирующие и образовательные учреждения, аккредитационные органы (Reis et al., 2021). Так, в 2023 г. Министерство науки, технологий и инноваций Бразилии (Ministry of Science, Technology and Innovation) выделило из Национального фонда научно-технологического развития (National Fund for Scientific and Technological Development) сумму в 1 млрд реалов (около 180 млн долл.) на пять приоритетных инновационных инициатив по разработке новых спутников, с привлечением университетов и научно-исследовательских институтов<sup>9</sup>. Планируется создать «Парк аэрокосмических технологий» (Aerospace Technology Park) для стимулирования отраслевой инновационной системы. Он будет функционировать по четырем ключевым областям: космос, оборона, аэромобильность и коммерческая авионавигация. Получат развитие передовые системы управления космическими полетами, воздушным трафиком, новые энергетические и двигательные технологии и кибербезопасность<sup>10</sup>.

Существенный вклад в развитие инноваций вносит внутристрановое партнерство между университетами, научно-исследовательскими институтами и промышленностью, а также участие в международных аэрокосмических программах. Бразилии удалось выстроить надежную цепочку поставок в рассматриваемой индустрии, включая производство компонентов и систем. Тем самым открываются перспективы полноценного раскрытия ее потенциала в ближайшие годы, в частности, за счет расширения доли рынка региональных самолетов, использования накопленного опыта в военной авиации и достижений в области космических технологий. Для того чтобы он реализовался, стране придется решать сверхсложную задачу подтягивания национальной инновационной системы, которая бы в полной мере поддержала усилия основного подрядчика мирового уровня Embraer, сформировав развитую сеть квалифицированных местных поставщиков.

## Разработка модели технологической зрелости

Представленный обзор литературы содержит достаточную базу знаний для разработки модели технологической зрелости в Индустрии 4.0 и ее адаптации к аэрокосмическому сектору Бразилии<sup>11</sup>. Понятие «зрелость»

характеризует возможность количественной оценки и присвоения определенного статуса в развитии той или иной технологии с точки зрения ее применимости в рассматриваемом секторе и степени «встроенности» в отраслевую стратегию (рис. 1)<sup>12</sup>.

На рис. 2 отражена взаимосвязь между концепцией Индустрии 4.0, моделями зрелости и аэрокосмическим сектором. Перекрывающиеся круги — позиция расположения предлагаемого метода, отражающая его синтетическую природу. Этапы создания модели проиллюстрированы на рис. 3. Особое значение имела разработка реалистичной и надежной анкеты, поэтому помимо изучения литературы проводился опрос для получения обратной связи от специалистов из научной сферы и бизнеса.

Сравнивались разные модели зрелости, представленные в литературе. Были изучены их ключевые атрибуты и выявлены те, из которых должна состоять предлагаемая модель, включая полноту и содержательность оценочных вопросов, применимость к специфике рассматриваемого сектора и простоту использования.

На начальном этапе создания модели анализировались существующие концепции, имеющие отношение к аэрокосмическому сектору. Всего были выделены 35 измерений. Идентифицировались сходства между ними и возможности синтезирования в едином вопросе анкеты для оптимизации временных затрат респондентов. Выявилось, что в большинстве существующих моделей доминируют вопросы стратегического планирования и управления человеческими ресурсами. Исходя из этого, первое из двух базовых измерений нашей модели получило формулировку «Стратегия и люди». Стратегическая компонента закладывает потенциал для долгосрочного успеха, поскольку обеспечивает согласованное управление многообразием доступных ресурсов, процессов, инструментов, практик и поведенческих моделей (Heerkens, 2007). Человеческая составляющая имеет значение ввиду того, что с изменением рыночных потребностей и развитием технологий будут меняться требования к компетенциям (Bonilla et al., 2019). Вторым базовым измерением модели стала «Интеллектуальная фабрика» как специфический атрибут Индустрии 4.0. Под интеллектуальными фабриками понимается совокупность машин, подсистем и процессов по всей цепочке поставок, образующих взаимосвязанную экосистему на основе передовых технологий, таких как ИИ, машинное обучение, аналитика больших данных, Интернет вещей, робототехника. Блок вопросов по первому измерению содержит 19 вопросов, второй — 16 (см. Приложение).

Затем мы перешли к определению оценочных критериев. Для конвертации ответов в количественную балль-

<sup>9</sup> <https://www.gov.br/aeb/pt-br/assuntos/noticias/empresas-brasileiras-celebram-investimento-de-r-1-bilhao-para-inovacao-no-setor-espacial>, дата обращения 24.09.2024.

<sup>10</sup> <https://gizmodo.uol.com.br/brasil-vai-ganhar-novo-parque-aeroespacial-veja-o-que-ja-se-sabe/l>, дата обращения 24.09.2024.

<sup>11</sup> Результаты поиска по Web of Science, проводившегося нами в начале 2023 г. по ключевым словам «Industry 4.0» и «maturity», отображали 409 записей. В 2015 г. (начало периода наблюдения) вышли всего четыре релевантные публикации. Далее динамика нарастала, и в 2022 г. появилось 116 статей. Для сравнения — общее число работ, посвященных Индустрии 4.0 как таковой, находится на уровне 26 000. Таким образом, доля публикаций, фокусирующихся непосредственно на вопросах технологической зрелости в контексте Индустрии 4.0, составляет мизерные 1.6%.

<sup>12</sup> <https://www.industria40.ind.br/artigo/19931-maturidade-para-industria-40-avaliacao-quantitativa-e-qualitativa-do-nivel-de-tecnologia-gestao-e-pessoas-para-implantacao-da-digitalizacao>, дата обращения 24.09.2024.

**Табл. 2. Примеры вопросов анкеты с вариантами ответа**

Вопрос	Варианты ответа
9 – Есть ли у вашей организации дорожная карта по развитию в условиях Индустрии 4.0	А. Нет В. Для реализации требуются предварительные исследования С. Уже имплементируется D. Применяется в некоторых проектах E. Да
10 – Основываются ли принимаемые в организации решения на объективных данных?	А. Нет В. Отдельные решения С. Половина принимаемых решений D. Более половины решений E. Все решения

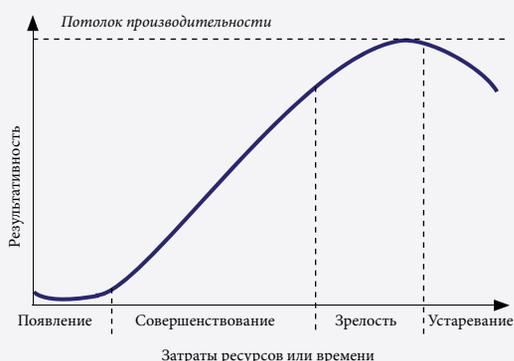
Источник: составлено авторами.

ную оценку в моделях зрелости чаще всего используется шкала Лайкерта<sup>13</sup>. Был принят пятибалльный вариант шкалы, с выделением следующих уровней владения технологиями: 1 – «новичок» (beginner), 2 – «ученик» (learner), 3 – «средняк» (intermediate), 4 – «специалист», 5 – «топ-специалист». Уровень зрелости компании рассчитывается как средний показатель этих величин (рис. 4).

Созданная нами модель зрелости реализована в виде онлайн-инструментов – анкеты с вопросами по двум измерениям («Стратегии и люди» и «Умная фабрика»), калькулятора и панели мониторинга.

Анкетирование начинается со сбора данных об эксперте и его организации для выработки системой адаптированного сценария по анализу ответов анкеты, их адресному направлению и получению обратной связи (пример приведен в табл. 2). Далее формируется панель для инструментов, призванная отобразить все ключевые показатели, полученные по анализу анкет, на одном экране (Few, 2006). Уровень владения той или иной технологией оценивается по пятибалльной шкале – от «новичка» до «топ-специалиста». Вторая часть панели мони-

**Рис. 1. Степень технологической зрелости**



**Рис. 2. Диаграмма Венна**



**Рис. 3. Этапы построения модели**



**Рис. 4. Расчет среднего уровня**

Вопрос	Значение
Вопрос 1	5
Вопрос 2	3
Вопрос 3	2
Вопрос 4	1
Вопрос 5	2
Сумма значений	13
Число вопросов	5
Расчет среднего	13/5
Среднее	2.6

Общее число вопросов = 5

Сумма всех вопросов  $5+3+2+1+2 = 13$

Сумма значений

Общее число вопросов

Источник: составлено авторами.

<sup>13</sup> См., например, работы (Schumacher et al., 2016; Xavier et al., 2020), посвященные модели зрелости в области бизнес-разведки (Business Intelligence Maturity Model), принятой в Hewlett-Packard.

торинга содержит многообразные визуализации (в виде радаров, древовидных структур, столбчатой и круговой диаграмм), которые отражают текущую картину со степенью освоенности организацией тех или иных технологий (см. пример на рис. 5).

Древовидные карты дают возможность изучения и выбора наиболее оптимального варианта управления этими активами из многообразия доступных методологий (например, Scrum, «бережливое производство», «канбан», «кристалльная семья», гибридные методики). В целом панель данных способна гибко настраиваться и отображать уровень зрелости компании — как обобщенно, так и по отдельным аспектам. Предусмотрена «светофорная градация» при визуализации оценочных показателей, показывающая, какие из аспектов нуждаются в большем внимании. Для внедрения представленного инструмента в бразильский аэрокосмический сектор составляющим его компаниям были разосланы приглашения к пилотному тестированию. Ответы получены от 20% организаций. Результаты представлены в табл. 3. Можно увидеть, что ни по одному из аспектов, в соответствии с вопросами анкеты, компании не достигли даже среднего уровня компетенций. Самый низкий уровень (новичка) наблюдается в отношении технологического мониторинга, автономных роботов, ИИ, предиктивного анализа и цифровых двойников (все они входят в измерение «Умная фабрика»).

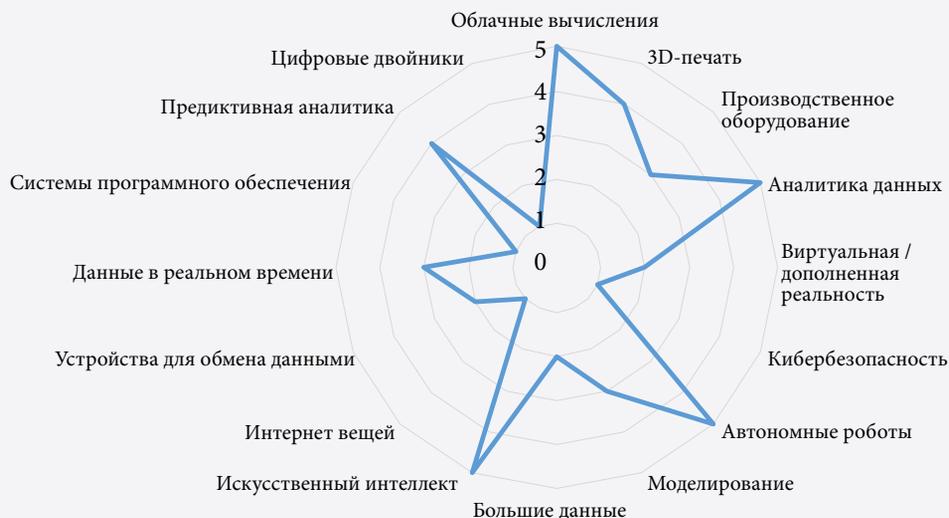
### Заключение

Как и большинство секторов, аэрокосмическая индустрия трансформируется и модернизируется за счет освоения новых производственных технологий и методов управления. Учитывая первоочередную потребность рассматриваемого сектора в передовых технологиях для обеспечения максимального качества и надежности своей продукции, все его компании оказались среди первых перед вызовами освоения технологий Индустрии 4.0. Для эффективного управления этими процессами созда-

Табл. 3. Результаты опроса		
Компоненты	Значение	Уровень владения
<b>Стратегия и люди</b>		
Реализация стратегии	2.3	Ученик
Партнерство	2.2	Ученик
Инвестиции	2.7	Ученик
Анализ данных	2.3	Ученик
Навыки сотрудников	2.5	Ученик
Направления развития	2.3	Ученик
Показатели	2.2	Ученик
Дорожная карта	2.7	Ученик
Принятие решений с использованием данных	2.7	Ученик
Agile методологии	2.5	Ученик
Многодисциплинарные команды	2.7	Ученик
Непрерывное совершенствование	2.3	Ученик
Управление инновациями	2.3	Ученик
Нулевое использование бумаги в документообороте	2.3	Ученик
Технологический контроль	1.5	Новичок
Организационное управление	2.3	Ученик
<b>Умная фабрика</b>		
Облако	2.5	Ученик
Аналитика данных	2.3	Ученик
Кибербезопасность	2.5	Ученик
Моделирование	2.2	Ученик
Искусственный интеллект	1.5	Новичок
Совместное использование данных	2.4	Ученик
Предиктивный анализ	1.5	Новичок
3D-печать	2.4	Ученик
Оборудование	1.5	Ученик
Виртуальная/дополнительная реальность	2.7	Ученик
Автономные роботы	2	Новичок
Интернет вещей	2	Ученик
Анализ в реальном времени	2.5	Ученик
Программное обеспечение	2	Ученик
Цифровые двойники	1.5	Новичок
Среднее по обоим измерениям	2.23	УЧЕНИК

Источник: составлено авторами.

Рис. 5. Радарная диаграмма



Источник: составлено авторами.

ются модели оценки технологической зрелости. Целями данного исследования являлись разработка подобного инструмента применительно к специфике аэрокосмического сектора Бразилии и его пилотное тестирование организациями. По данным за 2019 г., адаптированными к Индустрии 4.0 могли считаться только 4% отраслей национальной экономики (FIESP, 2019). В отношении собственно аэрокосмической промышленности наше пилотное анкетирование компаний показало, что по большинству аспектов их можно считать «учениками» (среднее значение уровня — 2.23). По отдельным аспектам, в основном касающимся именно технологий Индустрии 4.0, констатирован только стартовый уровень зрелости, следовательно, существует неотложная необходимость его повышения. Для этого существует достаточный потенциал, поскольку Бразилия занимает второе место по числу публикаций о готовности к Индустрии 4.0, а также

располагает наибольшим количеством стартапов среди всех стран Латинской Америки. На основе сказанного выше можно заключить, что страна достаточно динамично движется к развитию Индустрии 4.0, однако необходимы определенные инструменты, способствующие повышению уровня зрелости.

Наше исследование можно рассматривать только как начальный вклад в понимание степени готовности бразильского аэрокосмического сектора по отношению к технологиям Индустрии 4.0 и перспектив его повышения. В этом направлении требуется непрерывная и углубленная экспертная работа с учетом новейших научно-технологических достижений. Интерес к процессу оценки технологической зрелости в Бразилии растет, в том числе со стороны компаний и университетов, относящихся к рассматриваемому сектору, что обуславливает актуальность разработанной нами модели.

## Библиография

- Alberti F.G., Pizzurno E. (2015) Knowledge exchanges in innovation networks: Evidences from an Italian aerospace cluster. *Competitiveness Review*, 25(3), 258–287. <https://doi.org/10.1108/CR-01-2015-0004>
- Bamber P., Gereffi G., Frederick S., Guinn A. (2016) *Costa Rica in the Aerospace Global Value Chain: Opportunities for Entry & Upgrade*, Durham, NC: Duke Center on Globalization, Governance & Competitiveness.
- Barata J., Cunha P.R. (2017) *Climbing the maturity ladder in industry 4.0: A framework for diagnosis and action that combines national and sectoral strategies*. Paper presented at the 23rd Americas Conference on Information Systems, Boston, United States 10–12 August 2017.
- Bonilla S.H., Silva H.R., Silva M.T., Franco G.R., Sacomano J.B. (2018) Industry 4.0 and sustainability implications: A scenario-based analysis of the impacts and challenges. *Sustainability*, 10(10), 3740. <https://doi.org/10.3390/su10103740>
- Bravo-Mosquera P.D., Catalano F.M., Zingg D.W. (2022) Unconventional aircraft for civil aviation: A review of concepts and design methodologies. *Progress in Aerospace Sciences*, 131, 100813. <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2022.100813>
- Calliari T., Ferreira M.J.B. (2022) The historical evolution of the Brazilian aeronautical sector: A combined approach based on mission-oriented innovation policy (MOIP) and sectoral innovation system (SIS). *Economics of Innovation and New Technology*, 32(5), 682–699. <https://doi.org/10.1080/10438599.2021.2011258>
- Calliari T., Ribeiro L.C., Pietrobelli C., Vezzani A. (2023) Global value chains and sectoral innovation systems: An analysis of the aerospace industry. *Structural Change and Economic Dynamics*, 65, 36–48. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.02.004>
- Cooke P., Ehret O. (2009) Proximity and procurement: A study of agglomeration in the Welsh aerospace industry. *European Planning Studies*, 17(4), 549–567. <https://doi.org/10.1080/09654310802682115>
- Deloitte (2024) *2024 Aerospace and Defense Industry Outlook*, London: Deloitte. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/aerospace-defense/aerospace-and-defense-industry-outlook.html>
- Few S. (2006), Stephen. *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. 223p, 2006. North Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
- FIESP (2019) *Sondagem Fiesp de Indústria 4.0*, São Paulo: Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.
- Gkotsis P., Vezzani A. (2022) The price tag of technologies and the ‘unobserved’ R&D capabilities of firms. *Economics of Innovation and New Technology*, 31(5), 339–361. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1799141>
- Heerkens G. (2007) *Introducing the revolutionary strategic project management maturity model (SPM3)*. Paper presented at Project Management Institute (PMI) Global Congress 2007, North America, Atlanta, GA.
- Landoni M., Ogilvie D.T. (2019) Convergence of innovation policies in the European aerospace industry (1960–2000). *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.07.007>
- Lee J.J., Yoon H.A. (2015) Comparative study of technological learning and organizational capability development in complex products systems: Distinctive paths of three latecomers in military aircraft industry. *Research Policy*, 44(7), 1296–1313. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.03.007>
- Lema R., Pietrobelli C., Rabelotti R. (2019) Innovation in global value chains. In: *Handbook On Global Value Chains* (eds. S. Ponte, G. Gereffi, G. Raj-Reichert), Cheltenham: Edward Elgar Publishing, pp. 370–384.
- McGuire S. (2014) Global value chains and state support in the aircraft industry. *Business and Politics*, 16(4), 615–639. <https://doi.org/10.1515/bap-2014-0014>
- Niosi J., Zhegu M. (2005) Aerospace clusters: Local or global knowledge spillovers? *Industry and Innovation*, 12(1), 5–29. <https://doi.org/10.1080/1366271042000339049>
- Niosi J., Zhegu M. (2010) Multinational corporations, value chains and knowledge spillovers in the global aircraft industry. *Institutions and Economics*, 2(2), 109–141.
- Rebolledo C., Nollet J. (2011) Learning from suppliers in the aerospace industry. *International Journal of Production Economics*, 129 (2), 328–337. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.11.008>
- Reis M., Wehmann C., Martinez M., Reis P. (2021) Mapeamento Patenteiro Sobre as Tecnologias Aeroespaciais das Instituições de Pesquisa e das Empresas Brasileiras. *Cadernos de Prospecção*, 14(4), 1219–1235. <https://doi.org/10.9771/cp.v14i4.42426>
- Robinson D.K.R., Mazzucato M. (2019) The evolution of mission-oriented policies: Exploring changing market creating policies in the US and European space sector. *Research Policy*, 48(4), 936–948. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.005>
- Schumacher A., Erol S., Sihm W. (2016) A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Proceedia CIRP*, 52, 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>
- Soni R., Verma R., Garg R.K., Sharma V. (2023) A critical review of recent advances in the aerospace materials. *Materials Today: Proceedings*, 12.08.2023. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.08.108>
- Turkina E., van Assche A., Kali R. (2016) Structure and evolution of global cluster networks: Evidence from the aerospace industry. *Journal of Economic Geography*, 16(6), 1211–1234. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbw020>
- World Bank (2020) *World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains*, Washington, D.C.: World Bank.
- Xavier A., Reyes T., Aoussat A., Luiz L., Souza L. (2020) Eco-innovation maturity model: A framework to support the evolution of eco-innovation integration in companies. *Sustainability*, 12(9), 3773. <https://doi.org/10.3390/su12093773>

## Приложение 1. Вопросы анкеты

### 1. Измерение «Стратегия и люди»

- 1 — Как бы вы описали ход реализации стратегии Индустрии 4.0 в организации?
- 2 — Есть ли у организации партнеры, поощряющие развитие в сфере Индустрии 4.0?
- 3 — Инвестирует ли организация в эти технологии?
- 4 — В каких областях сотрудники обладают навыками, необходимыми для Индустрии 4.0?
- 5 — Насколько значимо использование аналитики данных?
- 6 — Какую долю ресурсов в процентах необходимо выделить для разработки проектов в рамках Индустрии 4.0?
- 7 — Предпринимаются ли какие-либо действия для приобретения недостающих навыков (проведение учебных курсов, семинаров и т. д.)?
- 8 — Используются ли индикаторы и графики для внедрения Индустрии 4.0?
- 9 — Была ли создана дорожная карта для достижения целей перехода к Индустрии 4.0?
- 10 — Принимает ли организация решения на основе ориентации на данные?
- 11 — Используется ли какая-либо методология гибкого управления?
- 12 — Являются ли коллективы организационных подразделений многопрофильными?
- 13 — Используется ли в проекте какая-либо методология непрерывного совершенствования?
- 14 — Применяются ли в организации инструменты управления инновациями?
- 15 — Практикуется ли концепция «нулевого использования бумаги» для сбора данных, документационного оборота и т. д.?
- 16 — Знакома ли организация с концепцией «технологического мониторинга»?
- 17 — Реализуются ли проекты в партнерстве с университетами, бизнесом, государственными ведомствами и т. д.?
- 18 — Какую оценку вы бы поставили по шкале от 1 до 5 в отношении паттернов руководства в вашей организации по следующим четырем измерениям: «принятие решений на основе данных»; «драйвер трансформаций»; «управление человеческими ресурсами»; «социальная ориентация»?
- 19 — Имеют ли сотрудники автономию в выполнении своих функций, свободу высказывать собственное мнение и инициировать преобразования?

### 2. Измерение «Умная фабрика»

Какие из перечисленных технологий используются в организации и насколько интенсивно?

- 1 — 3D-принтеры
- 2 — Облачные сервисы
- 3 — Цифровизация оборудования (датчики, подключение к Интернету вещей, цифровой мониторинг, управление, оптимизация и автоматизация)
- 4 — Аналитика (автономная проверка) данных
- 5 — Технологии виртуальной и/или дополненной реальности
- 6 — Сервисы кибербезопасности
- 7 — Автономные роботы
- 8 — Адаптивное роботизированное моделирование
- 9 — Управление данными и их анализ в режиме реального времени
- 10 — Искусственный интеллект
- 11 — Интернет вещей
- 12 — Обмен данными между работниками и машинами в режиме реального времени
- 13 — Интеграция обмена информацией между организационными подразделениями
- 14 — Автоматизированные системы управления (например, для планирования производства, автоматизированного проектирования, управления жизненным циклом продукции)
- 15 — Предиктивная аналитика
- 16 — Цифровые двойники

\* У респондентов есть возможность выбора нескольких вариантов ответа.

Источник: составлено авторами.

ISSN 1995-459X  
9 771995 459777



Вебсайт



Website

Загрузите в  
App Store



Download on the  
App Store

ДОСТУПНО В  
Google Play



GET IT ON  
Google Play