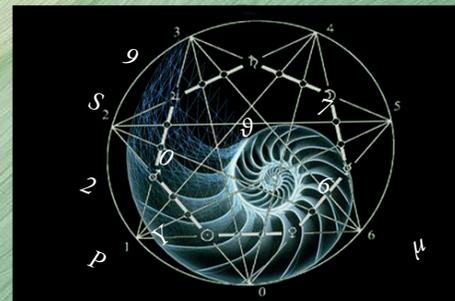
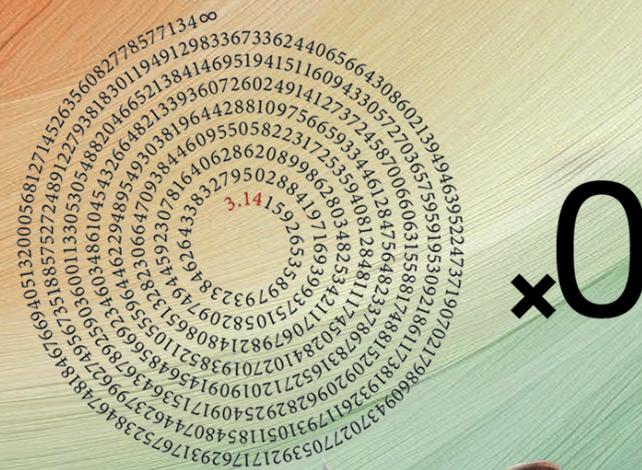




В НОМЕРЕ

- Открытые инновации — драйвер индустриализации развивающихся экономик
- Радикальные инновации в формирующихся оборонных экосистемах
- ESG-рейтинги: подводные камни и скрытые угрозы для бизнеса
- Агентность и нарративная креативность как инструменты трансформационного перехода

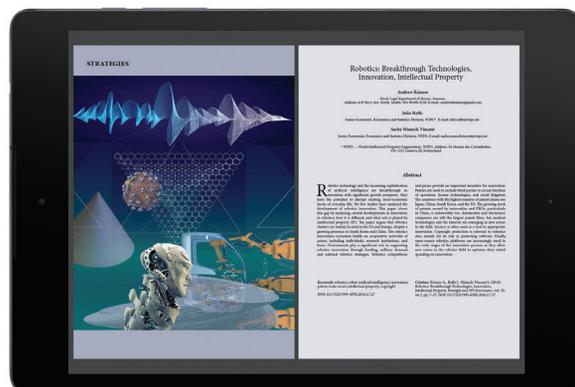


$$G = ((\lambda + \rho) \psi + n + p) \psi$$



ФОРСАЙТ

НА МОБИЛЬНЫХ
ПЛАТФОРМАХ



РЕЙТИНГ ЖУРНАЛА

по импакт-фактору
в Российском индексе
научного цитирования (2024)

- 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 Cite Score
(Scopus) по направлению

«History and
Philosophy
of Science»

«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
CNKI • 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
EUROPEAN REFERENCE JOURNAL 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 Университет Йоханнесбурга, ЮАР)

Тутрул 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 (Университет Лиссабона, Португалия)

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

Вольфганг Полт (Венский университет экономики и бизнеса, 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 150 экз.

Заказ 0000

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

© Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», 2007–2025

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:

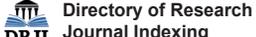
- Foresight methods
- Results of Foresight studies
- Long-term priorities for social, economic and S&T development
- S&T and innovation trends and indicators
- S&T and innovation policies
- Strategic programmes of innovation development at national, regional, sectoral and corporate levels
- State-of-the-art 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
 ULRICHSWEB™ GLOBAL SERIALS DIRECTORY	 EBSCO Academic Search Premier
 GENAMICS™ JOURNALSEEK	 ECONSTOR
 eLIBRARY.RU	 OAJ 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 Chepurenskiy, 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 University of Johannesburg, South Africa

Luke Georgiou, 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, Lisbon University, 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, Vienna University of Economics and Business, 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. 19. № 3

СТРАТЕГИИ

Двойная цена роста: как инвестиции влияют на выбросы CO₂ в Южной Корее

Фаррух Наваз, Умар Каяни, Мохаммад Фахлеви, Аулия Лукман-Азиз, Тимоти Юн

6

ИННОВАЦИИ

Открытые инновации — драйвер индустриализации развивающихся экономик

Вонгани Ланга, Дэвид Мквамбиси, Энди Дугилл

17

Из гусеницы в бабочку: как меняются критерии оценки стартапов

Джуби Хосе, Прити Бахши, Фирдаус Хан

34

Радикальные инновации в формирующихся оборонных экосистемах

Сефер Газиноори, Рахман Махдиани, Мехди Фатем

49

МАСТЕР-КЛАСС

Межагентные переговоры в организации: моделирование ценностно-ориентированного взаимодействия

При Хермаван, Дармаван Три Нугрохо, Криста Фиальдила Сурьянто, Агния Надира АлиЯ Путри

65

ESG-рейтинги: подводные камни и скрытые угрозы для бизнеса

Айкут Арслан, Сердар Йенер, Абдулкадир Актуран

78

Агентность и нарративная креативность как инструменты трансформационного перехода

Павел Сорокин

86

CONTENTS

Vol. 19. No. 3

STRATEGIES

Evaluating the Impact of Inward FDI & Economic Growth Upon the Carbon Emissions of South Korea

Farrukh Nawaz, Umar Kayani, Mochammad Fahlevi, Aulia Luqman Aziz, Timothy Jung

6

INNOVATION

Systematic Review of Open Innovation Approaches for Industrialisation in Developing Economies

Wongani Langa, David Mkwambisi, Andy Dougill

17

Spawning Butterflies –Value Flow across Startup Lifecycle Stages

Juby Jose, Priti Bakhshi, Firdaus Khan

34

How to Radically Innovate in Emerging Defense Ecosystems?

Sepehr Ghazinoory, Rahman Mahdiani, Mehdi Fatemi

49

MASTER CLASS

Formation Modelling for Inter-Agent Negotiation and Collaboration with the Same Value System

Pri Hermawan, Darmawan Tri Nugroho, Crista Fialdila Suryanto, Aghnia Nadhira Aliya Putri

65

The Dark Side of ESG Ratings: Future Challenges for Corporate Strategies

Aykut Arslan, Serdar Yener, Abdülkadir Akturan

78

Agency and Narrative Creativity as Tools in Transformative Transitions

Pavel Sorokin

86

Двойная цена роста: как инвестиции влияют на выбросы CO₂ в Южной Корее

Фаррух Наваз

Старший преподаватель, f.kayani@arabou.edu.sa

Факультет исследований бизнеса, Арабский открытый университет (Faculty of Business Studies, Arab Open University – OAU), Саудовская Аравия, P.O.Box 84901 Riyadh 11681 Prince Faisal Ibn Abdulrahman, Hittin, Saudi Arabia

Умар Каяни

Старший преподаватель, u.kayani@hbmsu.ac.ae

Школа бизнеса и управления качеством, Университет им. Хамдана бин Мухаммеда (School of Business & Quality Management, Hamdan Bin Mohammed Smart University), Объединенные Арабские Эмираты, Dubai Academic City, P.O.Box 71400, Dubai, UAE

Мохаммад Фахлеви

Старший преподаватель, mochammad.fahlevi@binus.ac.id

Университет Бина Нусантара (Bina Nusantara University), Индонезия, Jl. K. H. Syahdan No. 9, Kemanggisian, Palmerah Jakarta 11480, Indonesia

Аулия Лукман-Азиз

Старший преподаватель, aulialuqmanaziz@ub.ac.id

Университет Бравиджая (Universitas Brawijaya), Индонезия, Jl. Veteran No. 10–11, Ketawanggede, Кес. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

Тимоти Юн

Профессор, основатель и директор Творческого центра дополненной и виртуальной реальности (Creative AR & VR Hub), t.jung@mmu.ac.uk

Университет Манчестер Метрополитан (Manchester Metropolitan University), Великобритания, Ormond, Lower Ormond St, Manchester M15 6BX, UK

Аннотация

Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) и экономический рост оказывают двойственное воздействие на выбросы углерода (CO₂) — стимулируя развитие, они потенциально увеличивают экологическую нагрузку. Особую актуальность эта проблема приобретает в Южной Корее, взявшей обязательство достичь углеродной нейтральности к 2050 г. На базе анализа временных рядов за 1990—2021 гг. оценивались взаимосвязи между эмиссией CO₂ как зависимой переменной и ВВП, ПИИ, потреблением возобновляемой энергии — как объясняющими. Долгосрочные связи оценивались с помощью авторегрессионной модели с распределенным лагом (ARDL). Эмпирический анализ

подтвердил устойчивую связь между объемом ПИИ, темпами роста, применением возобновляемой энергии и эмиссией CO₂. Результаты демонстрируют необходимость устойчивых инвестиционных практик и возобновляемых источников для смягчения экологических последствий деловой активности. Впервые комплексно рассмотрено влияние ПИИ, ВВП и возобновляемой энергии на выбросы в контексте амбициозных планов по достижению углеродной нейтральности. Модель ARDL раскрывает взаимодействие экономических факторов и инициатив в области устойчивого развития, предоставляя политикам инструменты для балансирования хозяйственных и экологических приоритетов.

Ключевые слова: прямые иностранные инвестиции; экономический рост; углеродная нейтральность; Южная Корея

Цитирование: Nawaz F., Kayani U., Fahlevi M., Luqman Aziz A., Jung T. (2025) Evaluating the Impact of Inward FDI & Economic Growth Upon the Carbon Emissions of South Korea. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 6–15. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.27981>

Evaluating the Impact of Inward FDI & Economic Growth Upon the Carbon Emissions of South Korea

Farrukh Nawaz

Assistant Professor, f.kayani@arabou.edu.sa

Faculty of Business Studies, Arab Open University, P.O.Box 84901 Riyadh 11681 Prince Faisal Ibn Abdulrahman, Hittin, Saudi Arabia

Umar Kayani

Assistant Professor, u.kayani@hbmsu.ac.ae

School of Business & Quality Management, Hamdan Bin Mohammed Smart University, Dubai Academic City, P.O.Box 71400, Dubai, UAE

Mochammad Fahlevi

Assistant Professor, mohammad.fahlevi@binus.ac.id

Bina Nusantara University, Jl. K. H. Syahdan No. 9, Kemanggisan, Palmerah Jakarta 11480, Indonesia

Aulia Luqman Aziz

Assistant Professor, aulialuqmanaziz@ub.ac.id

Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No. 10–11, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

Timothy Jung

Professor, Founder and CEO, Creative AR & VR Hub, t.jung@mmu.ac.uk

Manchester Metropolitan University, Ormond, Lower Ormond St, Manchester M15 6BX, UK

Abstract

This study aims to evaluate the impact of inward foreign direct investment (FDI) and economic growth on carbon emissions in South Korea, a nation committed to achieving carbon neutrality by 2050. Given the dual role of inward FDI and economic growth in fostering economic development and potentially increasing carbon emissions, this study explored the complex relationships among these variables. This study uses annual time-series data from 1990 to 2021, including carbon emissions (CO₂) as the dependent variable and GDP, inward FDI, and renewable energy consumption as explanatory variables. An autoregressive distributed lag (ARDL) bounds test was employed to assess the long-term relationships between these variables. The empirical analysis confirms the long-run relationship among FDI, economic growth, renewable energy use, and carbon

emissions in South Korea. This finding underscores the necessity of integrating sustainable investment practices and renewable energy solutions to mitigate the environmental impact of economic growth and FDI. Unlike previous studies, this study uniquely combines the effects of FDI, GDP, and renewable energy on carbon emissions within the context of South Korea's ambitious carbon neutrality commitment by 2050. Applying a robust ARDL model provides nuanced insights into the interactions between economic factors and sustainability efforts, offering actionable data to policymakers aiming to balance economic and environmental goals. These results highlight the importance of sustainable policies that balance economic growth and environmental preservation, especially in the context of South Korea's carbon neutrality goals.

Keywords: foreign direct investment; economic growth; carbon neutrality; South Korea

Citation: Nawaz F., Kayani U., Fahlevi M., Luqman Aziz A., Jung T. (2025) Evaluating the Impact of Inward FDI & Economic Growth Upon the Carbon Emissions of South Korea. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 6–15. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.27981>

Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) существенно трансформируют характер экономической деятельности, изменяя не только масштабы, но и экологические последствия роста. В ряде случаев ПИИ ведут к увеличению загрязнения среды — например, через перенос производства в регионы с менее жесткими природоохранными стандартами или за счет стимулирования экстенсивного развития. Вместе с тем, инвестиции нередко становятся источником технологических инноваций, способствующих снижению эмиссии загрязняющих веществ (Wang, Luo, 2020). Современная фаза глобализации, особенно в финансовом измерении, дополнительно усиливает этот процесс, расширяя трансграничные потоки капитала и стимулируя рост международных экономических связей (Zameer et al., 2020).

Глобализация открыла для Южной Кореи новые возможности — позволила преодолеть ограниченность собственных минеральных и энергетических ресурсов благодаря экспортно-ориентированной индустриализации. В результате доля промышленного производства в национальном ВВП заметно превысила уровень большинства развитых экономик (Lamb et al., 2021). Промышленный сектор, выступая локомотивом роста, одновременно остается основным эмитентом парниковых газов и крупнейшим энергопотребителем (He et al., 2022). Процветание последних десятилетий обеспечивалось преимущественно энергоемкими отраслями, для которых ключевым топливом традиционно служил уголь — главный источник масштабного углеродного следа (Lee, Woo, 2020). Для ускорения модернизации и повышения конкурентоспособности в страну активно привлекались ПИИ, обеспечившие расширение экспорта, производственной базы и повышение эффективности смежных отраслей. Их роль становилась особенно значимой на фоне новых международных вызовов — Южная Корея взяла на себя масштабные обязательства по внедрению зеленых технологий, ужесточению природоохранной политики и активному участию в глобальных климатических соглашениях (Holmes, 2022).

По прогнозам, к 2030 г. в Южной Корее объем выбросов парниковых газов снизится на 40% по сравнению с 2018 г., а к 2050 г. страна рассчитывает достичь углеродной нейтральности¹. Основным источником эмиссии CO₂ — промышленный сектор. Для устойчивого развития и сокращения выбросов до нуля в сжатые сроки потребуются решительные меры по завершению энергетического перехода (Oh et al., 2021). В 2020 г. общий объем парниковых газов уменьшился на 7.3% по сравнению с предыдущим годом, составив около 648.6 млн т — второй год подряд фиксируется спад. На душу населения эмиссия составила 12.5 т, что на 7.4% ниже уровня предшествующего года. По данным Центра учета и исследований парниковых газов (Greenhouse Gas Inventory

and Research Centre), в обрабатывающей промышленности эти показатели сократились на 7.8% и 7.1% соответственно (Wang et al., 2023). Внедрение сжиженного природного газа, а также ядерной и солнечной энергии к 2020 г. обусловило сокращение доли электроэнергии, вырабатываемой сжиганием угля, — с 43% до 39%².

Этот переход позволил корейской энергетической отрасли добиться значительного снижения интенсивности выбросов. Однако удельный вес ископаемого топлива по-прежнему составляет 67%. Несмотря на двузначные темпы роста, за последние пять лет доля возобновляемой энергетики в стране достигла всего 6%, что существенно ниже показателей Европейского союза, Японии и США (Choo et al., 2024). Большинство государств сокращали зависимость от традиционных носителей, стимулируя переход к чистой энергии (Kartal et al., 2023, 2024). В целом в Южной Корее зафиксировано уменьшение объема парниковых газов, однако для достижения климатических целей необходимы дальнейшие усилия, прежде всего в промышленности.

Хотя связь глобализации с экологически устойчивым развитием обрабатывающей промышленности Южной Кореи широко исследуется, в большинстве публикаций основной акцент приходится на макроуровневые аспекты. В то же время динамика отдельных секторов, отраслевые особенности, взаимозаменяемость ресурсов и строгость регулирования остаются менее изученными, хотя именно эти параметры во многом определяют эффективность политики углеродной нейтральности. Сложная и разноплановая структура экономики, во многом сформированная высокой зависимостью промышленного сектора от ПИИ и международной торговли, делает универсальные национальные или отраслевые инициативы недостаточно эффективными. Настоящее исследование восполняет существующий пробел: рассматривается влияние ПИИ и экономического развития на объем выбросов CO₂ в обрабатывающей промышленности, а также представлены рекомендации для формирования устойчивых практик с учетом специфики корейской экономики.

В последующих разделах представлен подробный обзор литературы, описаны исходные данные и применяемая методология, сформулированы и обсуждены основные результаты исследования и выводы.

Обзор литературы

Вопрос о роли ПИИ в индустриализации и технологической модернизации остается одним из ключевых для развивающихся стран (Aysan et al., 2020; Kayani, 2021). ПИИ способствуют интеграции национальной промышленности в глобальные цепочки создания стоимости, стимулируют внедрение инноваций на местных предприятиях и, как следствие, обеспечивают сокращение выбросов CO₂ и нагрузки на окружающую среду. Вместе с инвестициями в страну приходят современные

¹ <https://www.opm.go.kr/en/policies/carbon-neutrality-scenarios.do>, дата обращения 14.03.2025.

² <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/south-korea>, дата обращения 14.03.2025.

технологии и управленческие практики, что позволяет повысить производительность и формирует предпосылки для устойчивого развития добывающего и обрабатывающего секторов (Negash et al., 2020). Кроме того, приток капитала извне выступает важным драйвером экономического роста и источником передовых технологий (Kayani, Sadiq, 2022; Kayani et al., 2024). Однако существует и обратная сторона: без эффективного экологического регулирования ПИИ ведут к размещению производств с низкой добавленной стоимостью и высоким уровнем загрязнения, порождая эффект убежища для загрязнителей (*pollution haven*) и снижая совокупную факторную производительность (Sun et al., 2023).

Исследователи отмечают положительную роль ПИИ в стимулировании устойчивого и экологически безопасного экономического развития, а также их влияние на эмиссию парниковых газов, деградацию окружающей среды и уровень загрязнения воздуха. Так, на основе анализа панельных данных по 30 странам Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) за 1996–2013 гг. установлено, что основными факторами сокращения выбросов CO₂ выступают зеленые технологии, торговля и ПИИ (Apergis et al., 2020). Последние открывают странам-реципиентам доступ к передовым технологиям, но при этом ведут к росту загрязнения в развивающихся странах и вызывают обратный эффект в развитых экономиках (Xie et al., 2020). В работе (Nur Mozahid et al., 2022) показано, что между объемом ПИИ и эмиссией, обусловленной энергопотреблением, существует двусторонняя корреляция, но такая зависимость наблюдается лишь в семи странах; еще в девяти случаях эти показатели находятся в прямой каузальной зависимости.

В работе (De Vita et al., 2021) на материале США продемонстрировано, что ПИИ способны стимулировать внедрение сложных технологий и разработку новых энергоэффективных продуктов, снижающих энергопотребление и, как следствие, — уровень загрязнения окружающей среды. Либерализация торговли ведет к сокращению темпов роста выбросов CO₂ в странах АСЕАН-5³, независимо от исходного объема эмиссии (Guzel, Okumus, 2020). В исследовании (Khan et al., 2022) показано, что к увеличению последней приводят неопределенность экономической политики, расширение торговли и рост ВВП, тогда как приток ПИИ и устойчивая энергетика улучшают экологическую ситуацию в восточноазиатских странах, в частности в Китае, Корее и Сингапуре. Однако в ряде исследований отмечается отсутствие существенной корреляции между объемом ПИИ и уровнем выбросов CO₂. Так, в работе (Cai et al., 2021) связь между этими факторами проанализирована на базе системы одновременных уравнений с выделением трех эффектов ПИИ — размера, структуры и метода. Полученные данные свидетельствуют о том, что влияние ПИИ на качество воздуха в Южной Корее статистически незначимо, поскольку технологический эффект, снижающий негативное воздействие, компенсирует до-

полнительное загрязнение, обусловленное масштабом и структурой ПИИ.

В исследовании (Musa et al., 2024) взаимосвязь между ПИИ, экономическим развитием, структурой промышленности, потреблением возобновляемой и ядерной энергии, урбанизацией и объемами эмиссии CO₂ в Южной Корее проанализирована с помощью авторегрессионной модели с распределенным лагом (ARDL). Результаты подтверждают, что приток ПИИ ведет к росту загрязнения, хотя и в незначительной степени. В краткосрочной перспективе экономическое развитие обуславливает увеличение выбросов, тогда как переход на альтернативные энергоносители способствует сокращению эмиссии. Влияние ПИИ и урбанизации на этот показатель остается скромным. В статье (Habiba et al., 2021) отмечается, что ПИИ напрямую влияют на ВВП, при этом связи между ними и ростом выбросов CO₂ в странах «Большой двадцатки» в 1971–2009 гг. не выявлено. Согласно (Cai et al., 2021), в долгосрочной перспективе ПИИ положительно влияют на объем сопутствующего CO₂, однако по мере увеличения доходов этот эффект нивелируется. В исследовании (Wang et al., 2023) на выборке из 20 развивающихся стран зафиксировано заметное снижение энергоемкости по мере наращивания ПИИ, вызванное внедрением современных и масштабным отказом от устаревших технологий, следствием чего стало уменьшение экологически вредных выбросов.

В последнее время активно обсуждается взаимосвязь ПИИ и деградации окружающей среды. В работе (Hussain, Rehman, 2021) изучено их сложное и многоаспектное воздействие на эмиссию парниковых газов. В исследовании (Bhasin, Garg, 2020) на обширном массиве данных проанализировано влияние ПИИ на экологию развивающихся стран. Авторы статьи (Tang, Tan, 2015) применили анализ причинности по Грейнджеру к изучению взаимосвязи между ПИИ и эмиссией CO₂. В публикации (Nur Mozahid et al., 2022) аналогичная взаимосвязь рассмотрена на материале стран – экспортеров нефти с акцентом на расчет выбросов на основе размера территорий, а не уровня потребления. Установлено, что в сочетании с природоохранными мерами ПИИ способны содействовать снижению загрязнения. Согласно (Ullah et al., 2022), в отдельных отраслях приток ПИИ привел к значительному росту эмиссии CO₂. Работа (Nadeem et al., 2020) посвящена влиянию ПИИ на показатели экологической деградации. Авторы отмечают, что хотя изначально это влияние было негативным, по мере экономического развития принимающей страны ПИИ способствуют улучшению состояния окружающей среды.

При анализе корреляции между ВВП и экологической ситуацией на материале стран БРИКС в исследовании (Naseem et al., 2021) выявлена прямая связь между увеличением ПИИ и улучшением экологических показателей, даже если первоначальный экономический эффект выражается в росте уровня загрязнения, включая

³ Пять крупнейших и наиболее экономически развитых членов Ассоциации государств Юго-Восточной Азии.

объем выбросов CO₂. Это может объясняться постепенным распространением более экологичных технологий. Аналогичные выводы в контексте Турции представлены в работе (Udemba, Keleş, 2022): хотя ПИИ отрицательно влияют на окружающую среду в краткосрочной перспективе, долгосрочный эффект оказывается положительным, что свидетельствует о переходном периоде с быстрой индустриализацией и ростом эмиссии, после которого ситуация постепенно улучшается.

В ряде исследований рассматривается связь между уровнем загрязнения, экономическим развитием и торговой интеграцией — участием стран во внешнеэкономической деятельности. В фундаментальной работе (Holtz-Eakin, Selden, 1995) оценивается влияние углеродного индекса на ВВП и выдвинуты гипотезы о снижении торговых барьеров и стимулировании деловой активности, влияющих на состояние окружающей среды, на примере дерегулирования рынка в Мексике. В статье (Aslam et al., 2022) при помощи модели ARDL и процедуры коинтеграции Йохансена прослежено долгосрочное влияние экономического роста на экологию с учетом динамической связи между деятельностью компаний и объемом выбросов CO₂.

В работе (Bekun et al., 2021) на базе кривой Кузнеця проанализирована корреляция ВВП и объема эмиссии CO₂ в странах группы E7, подтвердившая справедливость данной гипотезы. Результаты показывают, что институциональные перекосы при развитии энергетики пагубно влияют на устойчивое развитие экономики, тогда как альтернативные источники энергии и рост ВВП ведут к снижению уровня загрязнения. В публикации (Сао et al., 2018) оценена корреляция между ПИИ и энергоемкостью на материале нескольких развивающихся стран. Выявлено заметное снижение концентрации энергопотребления по мере увеличения инвестиций. Это может объясняться тем, что приток ПИИ стимулирует внедрение более совершенных технологий и, как следствие, сокращение выбросов вредных веществ.

Методология исследования

Для изучения влияния ПИИ и экономического роста на объем выбросов CO₂ в Южной Корее в 1990–2021 гг. использована модель ARDL. Эмиссия CO₂ выступает зависимой переменной, тогда как размер ПИИ, ВВП и потребление возобновляемых источников энергии (*renewable energy consumption, REW*) — независимыми. Выбор показателей обусловлен их значительным воздействием на экологическую ситуацию. ПИИ выступают важнейшим фактором экономического развития и трансфера технологий, который в зависимости от характера инвестиций может как усугубить, так и смягчить деградацию окружающей среды (Wang, Luo, 2020). ВВП — прямой показатель экономической активности, часто ассоциируемый с ростом энергопотребления и эмиссии (Zameer et al., 2020). REW включено в модель ввиду возможностей снижения зависимости от ископаемого топлива и содействия переходу к устойчивой энергетике (Kartal et al., 2024).

Табл. 1. Список переменных

Переменные	Обозначение	Описание и единицы измерения
Выбросы углерода	CO ₂	Эмиссия CO ₂ (т на душу)
Прямые иностранные инвестиции	FDI	Чистый приток ПИИ (% к ВВП)
Экономический рост	GDP	Годовой рост ВВП (%)
Потребление возобновляемой энергии	REW	Потребление возобновляемой энергии (% от общего конечного потребления)

Источник: World Development Indicators, 2024 (<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, дата обращения 07.03.2025).

Анализ указанных переменных позволяет глубже понять взаимосвязь экономической деятельности и экологической устойчивости. Подробная информация о зависимых и независимых переменных представлена в табл. 1.

Оценка взаимосвязи переменных при помощи модели ARDL представлена в уравнении 1.

$$CO_2 \text{ emissions} = f(FDI, GDP, REW) \quad (1)$$

Или в форме регрессии:

$$Y(CO_2 \text{ emissions}) = \alpha + \beta_1(FDI) + \beta_2(GDP) + \beta_3(REW) + e, \quad (2)$$

где β_1 , β_2 & β_3 — коэффициенты соответствующих независимых переменных, α — отсекаемый элемент регрессионной модели, e — остаточные значения.

Стационарность переменных проверялась с помощью расширенного теста единичного корня Дики-Фуллера (ADF) (уравнение 3).

$$\Delta x_t = \varphi x_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta \Delta x_{t-i} + e_t \quad (3)$$

где Δ — оператор разности, t — время, φ — коэффициент корня процесса, δ — коэффициент временно-го тренда, m — число лагов авторегрессионной модели, e_t — случайная ошибка.

Эмпирические результаты и обсуждение

Описательная статистика переменных представлена в табл. 2. Данные характеризуются нормальным распределением без аномалий. Среднее значение эмиссии CO₂ составило 9.93 при диапазоне 5.77–12.21, что свидетельствует о значительных колебаниях эмиссии в пределах изучаемого периода и отражает изменения в энергетической политике и промышленном производстве. Приток ПИИ демонстрирует умеренную вариативность (среднее значение 0.85, диапазон 0.21–2.15), что может быть связано с колебаниями экономической открытости и инвестиционной привлекательности страны. Темпы роста ВВП (среднее значение 4.99, стандартное отклонение 5.12) отражают экономическую волатильность, обусловленную глобальными и внутренними факторами, включая фазы падения и восстановления. REW характеризуется средним значением 1.41 с диапазоном 0.40–3.60, что указывает на постепенную интег-

Табл. 2. Сводная статистика значений выбранных переменных

Var	Среднее	Медиана	Max	Min	StDev
CO ₂	9.939809	10.07126	12.21646	5.777465	1.840736
FDI	0.854976	0.779788	2.155979	0.211961	0.494646
GDP	4.993311	4.852400	11.46694	-5.129448	3.565381
REW	1.416129	1.000000	3.6000000	0.400000	0.943786

Примечание: Max — максимальное значение, Min — минимальное значение, StDev — стандартное отклонение.

Источник: составлено авторами.

Табл. 3. Результаты проверки стационарности с помощью ADF-теста

Переменные	Обозначение	ADF (уровень)	ADF (1-я разница)
Выбросы углерода	CO ₂	Не стационарна	Стационарна
Прямые иностранные инвестиции	FDI	Стационарна	н/д
Экономический рост	GDP	Стационарна	н/д
Потребление возобновляемой энергии	REW	Не стационарна	Стационарна

Источник: составлено авторами.

Табл. 4. Результаты применения модели ARDL

Объект тестирования	Значение	К
F	12.83301	3
<i>Критические пороговые значения</i>		
Уровень значимости	I(0)	I(1)
10%	2.72	3.77
5%	3.23	4.35
2.5%	3.69	4.89
1%	4.29	5.61

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Долгосрочные оценки ARDL

Переменные	Коэффициент	Стандартная ошибка	Значение T	Значение P
FDI	0.783249	0.966417	0.810467	0.4256
GDP	-1.160617	0.514524	-2.255709	0.0335
REW	0.966291	0.606921	1.592121	0.1244

Примечание: Зависимая переменная = CO₂, независимые переменные = ПИИ, ВВП и REW.

Источник: составлено авторами.

рацию возобновляемых источников в энергетический комплекс Южной Кореи.

С помощью ADF-теста (Dickey, Fuller, 1979) проверена стационарность переменных. Результаты показывают, что переменные стационарны при I(0) и I(1). Полученные данные (табл. 3) свидетельствуют о том, что эмиссия CO₂ и REW достигают стационарности после первого дифференцирования, что указывает на интеграцию первого порядка I(1). Напротив, приток ПИИ и рост ВВП стационарны на уровне I(0), демонстрируя отсутствие проблемы единичного корня. Эти данные

подтверждают пригодность модели ARDL для дальнейшего анализа, поскольку он позволяет учитывать переменные с разным порядком интеграции, обеспечивая надежную оценку долгосрочных и краткосрочных связей между ними.

Результаты тестирования границ модели ARDL представлены в табл. 4. Значение F-статистики (12.83301) превысило верхний критический порог на всех уровнях значимости, что подтверждает коинтеграцию в модели и указывает на долгосрочную равновесную связь между эмиссией CO₂, размерами ПИИ, ростом ВВП и коэффициентом REW.

Результаты, представленные в табл. 4, показывают, что значение F-статистики (12.83301) превышает верхний критический порог (I(1)) на всех уровнях значимости (10%, 5%, 2,5% и 1%), свидетельствуя о сильной коинтеграционной связи между переменными модели — долгосрочном равновесном соотношении между эмиссией CO₂, размерами ПИИ, темпами экономического роста и REW. Превышение критических пороговых значений подтверждает применимость модели ARDL для анализа кратко- и долгосрочной динамики.

Данные, представленные в табл. 5, показывают, что темпы роста ВВП оказывают существенное отрицательное воздействие на эмиссию CO₂ (коэффициент -1.160617, р-значение 0.0335 при уровне значимости 5%). Тем самым экономический рост в Южной Корее может способствовать сокращению вредных выбросов благодаря повышению эффективности или переходу к устойчивым практикам. Напротив, объемы ПИИ и REW в долгосрочной перспективе не оказывают статистически значимого влияния на эмиссию CO₂: их р-значения (0.4256 и 0.1244 соответственно) превышают порог значимости. Положительный коэффициент ПИИ (0.783249) предполагает потенциальное увеличение выбросов при росте инвестиций, однако статистическая незначимость указывает на слабость или нестабильность данной связи. Аналогично, положительный коэффициент REW (0.966291) свидетельствует о том, что рост этого показателя сам по себе не гарантирует существенного снижения выбросов, возможно, из-за относительно низкой доли возобновляемых источников в энергобалансе Южной Кореи.

Темпы экономического развития, приток ПИИ, потребление возобновляемой энергии и объем эмиссии CO₂ в Южной Корее находятся в сложной динамической взаимосвязи. Рост ВВП, по-видимому, играет важную роль в сокращении выбросов, однако для понимания причин статистической незначимости ПИИ и REW, а также способов повышения их влияния необходимы дальнейшие исследования.

Долгосрочная стабильность коэффициентов оценивалась с помощью тестов кумулятивной суммы (CUSUM) и кумулятивной суммы квадратов (CUSUMSQ) рекурсивных остатков (рис. 1 и 2). Значения CUSUM на протяжении всего рассматриваемого периода остаются в пределах 5% уровня значимости, что свидетельствует о стабильности коэффициентов модели во времени. Значения CUSUMSQ также не выходят за границы 5% уровня значимости, дополнительно подтверждая ста-

Рис. 1. Кумулятивная сумма рекурсивных остатков



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Кумулятивная сумма квадратов рекурсивных остатков



Источник: составлено авторами.

бильность параметров модели. Результаты диагностических тестов указывают на надежность и пригодность модели для оценки связей между переменными.

Для определения направления каузальных связей между переменными выполнен анализ причинности по Грейнджеру (табл. 6). Установлено однонаправленное влияние эмиссии CO₂ на темпы роста ВВП и REW. Последний показатель также однонаправленно воздействует на ВВП, что указывает на способность возобновляемой энергии стимулировать экономическое развитие. Каузальная связь между ПИИ и другими переменными не подтверждена, однако выявлена значимая однонаправленная связь CO₂ и REW с ВВП.

Обсуждение

Взаимосвязь между притоком ПИИ, темпами экономического роста и качеством окружающей среды, в частности объемом эмиссии CO₂, вызывает значительный интерес и активно обсуждается политиками, экономистами и экологами (Wang, Luo, 2020; Oh et al., 2021; Holmes, 2022). В настоящем исследовании эта взаимосвязь проанализирована для сектора обрабатывающей

промышленности Южной Кореи, где факторы экономического роста и ПИИ рассматриваются в контексте стремления правительства страны достичь углеродной нейтральности к 2050 г. Данный сектор играет определяющую роль в экономическом развитии страны и является крупным эмитентом парниковых газов ввиду использования угля и других видов ископаемого топлива (He et al., 2022). Странам, стремящимся сбалансировать экономическое развитие и экологическую ответственность, таким как Южная Корея, необходимо детальное понимание влияния ПИИ на вредные выбросы.

ПИИ могут существенно влиять на экономику принимающей страны, способствуя росту конкурентоспособности, поощряя технологические инновации и обеспечивая экономический рост (Wang, Luo, 2020). Однако их экологический эффект неоднозначен и противоречив. Стимулируя внедрение более чистых технологий, ПИИ одновременно могут способствовать развитию отраслей с большой эмиссией CO₂, особенно в условиях мягких экологических требований. Полученные результаты соответствуют выводам предшествующих работ о том, что при концентрации ПИИ в секторах с высоким уровнем выбросов эмиссия парниковых газов возрастает при отсутствии строгих экологических стандартов (Negash et al., 2020; Kayani, Sadiq, 2022).

Исследование подтверждает гипотезу убежища для загрязнителей: поступая в страны с относительно мягкими экологическими нормами, ПИИ потенциально увеличивают выбросы и усугубляют деградацию окружающей среды (Sun et al., 2023). С этой проблемой сталкивается и Южная Корея, что указывает на необходимость политики, поощряющей зеленые инвестиции в секторы, приоритизирующие устойчивое развитие и экологическую ответственность. Такой подход соответствует тезисам (Apergis et al., 2020) о том, что ПИИ могут сыграть решающую роль в сокращении эмиссии при условии активной политической поддержки чистых технологий.

Южнокорейский пример подтверждает, что экономический рост часто ведет к увеличению потребления энергии и эмиссии CO₂, особенно в быстро развивающихся странах. Экономическая модель Южной Кореи,

Табл. 6. Результаты анализа причинности по Грейнджеру

Переменные	Значение F	Значение P	Причинно-следственная связь
FDI — CO2	0.68218	0.4161	Нет
CO2 — FDI	0.08549	0.7722	Нет
GDP — CO2	0.22477	0.6392	Нет
CO2 — GDP	19.4141	0.0002	Да
REW — CO2	0.10449	0.7490	Нет
CO2 — REW	20.4590	0.0001	Да
GDP — FDI	2.34815	0.1371	Нет
FDI — GDP	0.35106	0.5584	Нет
REW — FDI	0.84662	0.3657	Нет
FDI — REW	0.67730	0.4177	Нет
REW — GDP	4.55710	0.0420	Да
GDP — REW	1.52883	0.2269	Нет

Источник: составлено авторами

сильно зависящая от обрабатываемой промышленности, существенно увеличила экологический след страны из-за высокой доли угля в энергобалансе (Lee, Woo, 2020). Хотя для ранних этапов промышленного роста характерны повышенные объемы выбросов, согласно гипотезе экологической кривой Кузнецца, после точки перегиба деградация окружающей среды может замедлиться благодаря инвестициям в зеленые технологии и энергоэффективности (Lamb et al., 2021).

Применение модели ARDL показало, что в долгосрочной перспективе связь между экономическим развитием и эмиссией CO₂ в Южной Корее может быть преодолена за счет активной политики. В частности, государственное стимулирование перехода на возобновляемые источники энергии, внедрение энергоэффективных технологий и регулирование выбросов способны снизить негативные последствия бурного роста на окружающую среду (Holmes, 2022). Подобные меры позволят стране контролировать углеродные выбросы без ущерба для развития.

Возобновляемая энергетика играет ключевую роль в сокращении эмиссии CO₂, однако в настоящее время использование таких источников в Южной Корее остается ограниченным. Полученные результаты свидетельствуют, что несмотря на декарбонизационный потенциал альтернативной энергетике, в краткосрочной перспективе ее эффект статистически незначим. Это обусловлено ее относительно низкими долями ($\approx 6\%$) в энергетическом портфеле Южной Кореи по сравнению с более зрелыми рынками, такими как ЕС, Япония и США, что требует существенных политических мер для перехода к зеленой энергетике, включая субсидии и инвестиционные стимулы (Wang et al., 2023; Choo et al., 2024; Kartal, 2023, 2024).

Несмотря на медленный прогресс, Южная Корея добилась заметных успехов в использовании сжиженного природного газа и солнечной энергии, что помогло сократить долю угольной генерации (Oh et al., 2021). Это подтверждает необходимость более комплексной долгосрочной стратегии для стимулирования масштабного внедрения альтернативных источников в ключевых отраслях. Интеграция чистых технологий в промышленные процессы позволит стране минимизировать экологическое воздействие, сохранив при этом экономическую конкурентоспособность.

Результаты анализа причинности по Грейнджеру дают представление о взаимосвязи между эмиссией CO₂, темпами экономического развития и REW. Выявлена однонаправленная каузальная связь между объемом выбросов CO₂ и ростом ВВП, которая позволяет предположить, что деградация окружающей среды может стимулировать экономическую реакцию, например, наращивание производства для компенсации экологических потерь. Данный вывод согласуется с исследованиями, показывающими, что экологические вызовы часто способствуют хозяйственной диверсификации и активизации инновационной деятельности (Guzel, Okumus, 2020).

Кроме того, каузальная связь между REW и ростом ВВП подтверждает потенциал чистой энергетике для стимулирования экономики. С ростом потребления

увеличивается и объем производства возобновляемой энергии — этот факт подтверждает, что альтернативная энергетика служит реальным инструментом достижения целей устойчивого развития. Подобные результаты усиливают выводы исследования (De Vita et al., 2021), демонстрирующие комплексный эффект REW — снижение объема эмиссии в сочетании с ростом ВВП. Это подчеркивает необходимость проведения упреждающей долгосрочной политики снижения выбросов на основе стратегий устойчивого развития, а не путем оперативного реагирования на конкретные случаи экологического ущерба.

Заключение

Эмпирический анализ долгосрочной взаимосвязи между объемом ПИИ, темпами экономического роста и эмиссией CO₂ в Южной Корее с помощью модели ARDL за 1990–2021 гг. выявил наличие долгосрочной коинтеграции между переменными модели, что согласуется с выводами предшествующих исследований. Установлено, что объем эмиссии CO₂ однонаправленно влияет на темпы роста ВВП и REW, а последнее аналогичным образом воздействует на темпы роста ВВП. Ограничением настоящего исследования служит его концентрация на экономике одной страны — Южной Кореи. В дальнейшем предложенную методологию можно применить к другим странам Восточной Азии. На основе полученных результатов предлагается ряд политических рекомендаций.

Во-первых, Южной Корее следует совершенствовать нормативно-правовое регулирование ПИИ для обеспечения их соответствия экологическим стандартам. Стимулирование ПИИ в секторах, приоритизирующих устойчивое развитие и зеленые технологии, может помочь компенсировать экологические издержки индустриализации. Правительству целесообразно вводить налоговые льготы, субсидии или другие стимулы для привлечения иностранных компаний к инвестированию в чистые технологии и низкоуглеродные отрасли.

Во-вторых, энергетическая политика Южной Кореи должна переориентироваться на развитие возобновляемой энергетике. Увеличение доли альтернативных источников энергии с нынешних 6% способствовало бы значительному сокращению выбросов CO₂, особенно в обрабатываемой промышленности. Следует ужесточить нормы использования угля и одновременно увеличить инвестиции в солнечную, ветровую и ядерную энергетике. Такие инициативы содействовали бы снижению углеродной зависимости страны и позиционированию Южной Кореи как лидера глобальной зеленой экономики.

Наконец, сокращению эмиссии может способствовать стимулирование инноваций и трансфера технологий посредством ПИИ. Поощрение партнерства местных фирм с иностранными инвесторами, специализирующимися на зеленых технологиях, позволит Южной Корее реализовать потенциал ПИИ как инструмента устойчивой индустриализации. Это обеспечит доступ к передовым решениям, повысит углеродную эффективность и ускорит переход страны к низкоуглеродной экономике.

Библиография

- Apergis N., Alam M.S., Paramati S.R., Fang J. (2020) The impacts of R&D investment and stock markets on clean energy uses and CO₂ emissions in a panel of OECD economies. *International Journal of Finance and Economics*, 26(4), 4979–4992. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2049>
- Aslam B., Hu J., Ali S., AlGarni T.S., Abdullah M.A. (2022) Malaysia's economic growth, consumption of oil, industry and CO₂ emissions: Evidence from the ARDL model. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19, 3189–3200. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03279-1>
- Aysan A., Kayani F., Kayani U.N. (2020) The Chinese inward FDI and economic prospects amid COVID-19 crisis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 14(4), 1088–1105.
- Bekun F.V., Gyamfi B.A., Onifade S.T., Agboola M.O. (2021) Beyond the environmental Kuznets Curve in E7 economies: accounting for the combined impacts of institutional quality and renewables. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127924. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127924>
- Bhasin N., Garg S. (2020) Impact of institutional environment on inward FDI: A case of select emerging market economies. *Global Business Review*, 21(5), 1279–1301. <https://doi.org/10.1177/0972150919856989>
- Cai L., Firdousi S.F., Li C., Luo Y. (2021) Inward foreign direct investment, outward foreign direct investment, and carbon dioxide emission intensity-threshold regression analysis based on interprovincial panel data. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 46147–46160. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11909-3>
- Cao W., Chen S., Huang Z. (2020) Does foreign direct investment impact energy intensity? Evidence from developing countries. *Mathematical Problems in Engineering*, 2020(1), 5695684. <https://doi.org/10.1155/2020/5695684>
- Choo H., Kim Y.G., Kim D. (2024) Power sector carbon reduction review for South Korea in 2030. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 196, 114348. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114348>
- De Vita G., Li C., Luo Y. (2021) The inward FDI-Energy intensity nexus in OECD countries: A sectoral R&D threshold analysis. *Journal of Environmental Management*, 287, 112290. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112290>
- Dickey D.A., Fuller W.A. (1979) Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Guzel A.E., Okumus İ. (2020) Revisiting the pollution haven hypothesis in ASEAN-5 countries: New insights from panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 18157–18167. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08317-y>
- Habiba U., Xinbang C., Ahmad R.I. (2021) The influence of stock market and financial institution development on carbon emissions with the importance of renewable energy consumption and foreign direct investment in G20 countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 67677–67688. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15321-3>
- Hao Y., Guo Y., Wu H., Ren S. (2020) Does outward foreign direct investment (OFDI) affect the home country's environmental quality? The case of China. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 109–119. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.08.012>
- He Y., Li X., Huang P., Wang J. (2022) Exploring the road toward environmental sustainability: Natural resources, renewable energy consumption, economic growth, and greenhouse gas emissions. *Sustainability*, 14(3), 1579. <https://doi.org/10.3390/su14031579>
- Holmes J.V. (2022) Daegu's Convention Legacies are contributing to Climate Change Solutions. *International Journal of Business Events and Legacies*, 1(1), 92–98.
- Holtz-Eakin D., Selden T.M. (1995) Stoking the fires? CO₂ emissions and economic growth. *Journal of Public Economics*, 57(1), 85–101. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(94\)01449-X](https://doi.org/10.1016/0047-2727(94)01449-X)
- Hussain I., Rehman A. (2021) Exploring the dynamic interaction of CO₂ emission on population growth, foreign investment, and renewable energy by employing ARDL bounds testing approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 39387–39397. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13502-8>
- Kayani F.N., Nasim I., Abu Saleem K. (2024) Analyzing the Impact of Governance, Environment and Trade on Inward FDI: A Case of Cambodia, Thailand and Vietnam from ASEAN. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2), 423–534. <http://dx.doi.org/10.32479/ijeep.15486>
- Kayani F.N., Sadiq M. (2022) Analyzing the impact of inward FDI and economic growth on CO₂ emissions of Ukraine. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(5), 202–208. <http://dx.doi.org/10.32479/ijeep.13395>
- Kayani F.N. (2021) Renewable Energy and Economic Growth Nexus: A Case of United Arab Emirates. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(5), 504–509. <http://dx.doi.org/10.32479/ijeep.11559>
- Khan Y., Hassan T., Kirikkaleli D., Xiuqin Z., Shukai C. (2022) The impact of economic policy uncertainty on carbon emissions: Evaluating the role of foreign capital investment and renewable energy in East Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 18527–18545. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17000-9>
- Lamb W.F., Wiedmann T., Pongratz J., Andrew R., Crippa M., Olivier J.G., Minx J. (2021) A review of trends and drivers of greenhouse gas emissions by sector from 1990 to 2018. *Environmental Research Letters*, 16(7), 073005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abee4e>
- Lee J.H., Woo J. (2020) Green new deal policy of South Korea: Policy innovation for a sustainability transition. *Sustainability*, 12(23), 10191. <https://doi.org/10.3390/su122310191>
- Kartal M.T., Pata U.K., Alola A.A. (2024) Renewable electricity generation and carbon emissions in leading European countries: Daily-based disaggregate evidence by nonlinear approaches. *Energy Strategy Reviews*, 101300. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101300>
- Kartal M.T., Erdogan S., Alola A.A., Pata U.K. (2023) Impact of renewable energy investments in curbing sectoral CO₂ emissions: Evidence from China by nonlinear quantile approaches. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 112673–112685. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30282-5>

- Musa M., Gao Y., Rahman P., Albattat A., Ali M.A.S., Saha S.K. (2024) Sustainable development challenges in Bangladesh: An empirical study of economic growth, industrialization, energy consumption, foreign investment, and carbon emissions — using dynamic ARDL model and frequency domain causality approach. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 26(6), 1799–1823. <http://dx.doi.org/10.1007/s10098-023-02680-3>
- Nadeem A.M., Ali T., Khan M.T., Guo Z. (2020) Relationship between inward FDI and environmental degradation for Pakistan: An exploration of pollution haven hypothesis through ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 15407–15425. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08083-x>
- Naseem S., Mohsin M., Zia-UR-Rehman M., Baig S.A., Sarfraz M. (2021) The influence of energy consumption and economic growth on environmental degradation in BRICS countries: An application of the ARDL model and decoupling index. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 13042–13055. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16533-3>
- Negash E.S., Zhu W., Lu Y., Wang Z. (2020) Does Chinese inward foreign direct investment improve the productivity of domestic firms? Horizontal linkages and absorptive capacities: Firm-level evidence from Ethiopia. *Sustainability*, 12(7), 3023. <https://doi.org/10.3390/su12073023>
- Nur Mozahid M., Akter S., Hafiz Iqbal M. (2022) Causality analysis of CO2 emissions, foreign direct investment, gross domestic product, and energy consumption: Empirical evidence from South Asian Association for Regional Cooperation (SAARC) countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(43), 65684–65698. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20362-3>
- Oh H., Hong I., Oh I. (2021) South Korea's 2050 carbon neutrality policy. *East Asian Policy*, 13(01), 33–46.
- Sun Y., Zhang M., Zhu Y. (2023) Do Foreign Direct Investment Inflows in the Producer Service Sector Promote Green Total Factor Productivity? Evidence from China. *Sustainability*, 15(14), 10904. <https://doi.org/10.3390/su151410904>
- Tang C.F., Tan B.W. (2015) The Impact of Energy Consumption, Income and Foreign Direct Investment on Carbon Dioxide Emissions in Vietnam. *Energy*, 79, 447–454. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.11.033>
- Udemba E.N., Keleş N.İ. (2022) Interactions among urbanization, industrialization and foreign direct investment (FDI) in determining the environment and sustainable development: New insight from Turkey. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 6(1), 191–212. <https://doi.org/10.1007/s41685-021-00214-7>
- Ullah S., Nadeem M., Ali K., Abbas Q. (2022) Fossil fuel, industrial growth and inward FDI impact on CO2 emissions in Vietnam: Testing the EKC hypothesis. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 33(2), 222–240. <https://doi.org/10.1108/MEQ-03-2021-0051>
- Wang X., Luo Y. (2020) Has technological innovation capability addressed environmental pollution from the dual perspective of FDI quantity and quality? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120941. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120941>
- Wang M., Ding X., Choi B. (2023) FDI or international-trade-driven green growth of 24 Korean manufacturing industries? Evidence from heterogeneous panel based on non-causality test. *Sustainability*, 15(7), 5753. <https://doi.org/10.3390/su15075753>
- Xie Q., Wang X., Cong X. (2020) How does foreign direct investment affect CO2 emissions in emerging countries? New findings from a nonlinear panel analysis. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119422. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119422>
- Zameer H., Shahbaz M., Vo X.V. (2020) Reinforcing poverty alleviation efficiency through technological innovation, globalization, and financial development. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120326. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120326>



Открытые инновации — драйвер индустриализации развивающихся экономик

Вонгани Ланга

Аспирант (PhD), wlanga@must.ac.mw

Дэвид Мквамбиси

Профессор, dmkwambisi@must.ac.mw

Малавийский университет науки и технологий (Malawi University of Science and Technology, MUST),
Малави, P.O Box 5196, Limbe, Malawi

Энди Дугилл

Профессор, факультет естественных наук, andy.dougill@york.ac.uk

Йоркский университет (University of York), Великобритания, Heslington, York, YO10 5NG, UK

Аннотация

Индустриализация служит краеугольным камнем экономической трансформации развивающихся стран, но прогресс часто сдерживают фрагментарные инновационные системы, ресурсные ограничения и институциональные барьеры. Альтернативная парадигма — открытые инновации (ОИ), стимулирующие переток знаний между организациями и отраслями. Предпринятый систематический обзор литературы критически исследует, как партнерские модели ОИ концептуализируются, внедряются и адаптируются для поддержки индустриализации в странах с низким и средним уровнем дохода. Результаты свидетельствуют об ускорении перехода от линейных моделей инновационной деятельности к сетевым, экосистемным конфигурациям и активизации входящих, исходящих и комбинированных стратегий. Превалируют такие механизмы, как партнерство университетов,

промышленности и государства, сотрудничество через посредников и цифровые платформы. Ключевыми игроками выступают малые и средние предприятия (МСП), испытывающие постоянный дефицит ресурсов.

Главные факторы развития ОИ — доверие к государственным институтам, поддержка руководства предприятий, потенциал усвоения знаний и цифровая инфраструктура. Препятствуют им несбалансированная политика, неразвитая материальная база и низкий уровень координации. Выявлены новые траектории, в частности интеграция цифровых технологий в экосистемы и меняющаяся роль посредников. Обозначены критические пробелы — потребность в эмпирически проверенных моделях и стратегиях для МСП. Сформулированы предложения по оптимизации разработки политики и созданию инклюзивных, адаптивных систем, соответствующих целям устойчивой индустриализации.

Ключевые слова: открытые инновации; индустриализация; развивающиеся страны; партнерства для создания инноваций; МСП; инновационные экосистемы; цифровая трансформация; системный обзор литературы; тройная спираль; инновационная политика

Цитирование: Langa W., Mkwambisi D., Dougill A. (2025) Systematic Review of Open Innovation Approaches for Industrialisation in Developing Economies. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 17–33. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.27979>

Systematic Review of Open Innovation Approaches for Industrialisation in Developing Economies

Wongani Langa

PhD Student, wlanga@must.ac.mw

David Mkwambisi

Professor, dmkwambisi@must.ac.mw

Malawi University of Science and Technology (MUST), P.O Box 5196, Limbe, Malawi

Andy Dougill

Professor, Faculty of Sciences, andy.dougill@york.ac.

University of York, Heslington, York, YO10 5NG, UK

Abstract

Industrialization remains a cornerstone of economic transformation in developing countries, yet progress is often constrained by fragmented innovation systems, resource limitations, and institutional barriers. Open innovation offers an alternative paradigm by promoting knowledge flows across organizational and sectoral boundaries. This systematic literature review critically examines how open innovation partnership models are conceptualized, implemented, and adapted to support industrialization in low- and middle-income countries. The results demonstrate a progressive shift from linear innovation approaches to more networked, ecosystem-based configurations, with inbound, outbound, and coupled innovation strategies increasingly evident. University-industry-government (UIG) partnerships, intermediary-facilitated collaborations, and

digital platforms emerge as dominant mechanisms. SMEs are pivotal actors but encounter persistent capability and resource constraints. Key enablers include institutional trust, leadership commitment, absorptive capacity, and digital infrastructure. Conversely, barriers such as weak policy coherence, infrastructural deficits, and fragmented coordination inhibit innovation outcomes. The analysis also identifies emerging trajectories, notably the integration of AI and digital technologies in innovation ecosystems and the evolving role of intermediaries. This review highlights critical research gaps, particularly the need for empirically validated frameworks and SME-centric strategies and offers insights to inform policy design and the development of inclusive, adaptive innovation systems aligned with sustainable industrialization objectives.

Keywords: open innovation; industrialization; developing countries; innovation partnerships; SMEs; innovation ecosystems; digital transformation; systematic literature review; Triple Helix; innovation policy

Citation: Langa W., Mkwambisi D., Dougill A. (2025) Systematic Review of Open Innovation Approaches for Industrialisation in Developing Economies. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 17–33. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.27979>

Индустриализация остается ключевым фактором экономической трансформации, особенно в странах с формирующейся экономикой. В условиях высокой глобальной динамики производства и технологического прогресса открытые инновации (ОИ) стали стратегической моделью, способной изменить подходы стран Глобального Юга к промышленному развитию. В отличие от акцента на внутренние исследования и разработки (ИиР) парадигма ОИ стимулирует организации к выходу за пределы институциональных границ — применению внешних идей, технологий и потенциалов для совместного создания стоимости и ускорения развития. В противовес концепции закрытых, внутренних инновационных процессов ОИ предполагают формирование инклюзивных экосистем, где государство, промышленность, наука и гражданское общество активно обмениваются знаниями и совместно решают проблемы.

Парадигма ОИ особенно релевантна для развивающихся стран, где технологическому росту часто препятствуют ресурсные ограничения и фрагментарность инновационных систем. В настоящей статье анализируется связь ОИ с индустриализацией в странах с низким и средним уровнем дохода и предлагается ответ на вопрос, как партнерские стратегии могут способствовать структурной трансформации экономики. По итогам анализа широкого круга публикаций оценены теоретические модели, практические механизмы и эмпирические данные о внедрении, преимуществах и ограничениях ОИ в различных контекстах.

В основе исследования лежит идея о том, что успешная индустриализация более не сводится к увеличению выпуска продукции, но предполагает развитие инновационного потенциала через формирование динамических сетей и совместную реализацию возможностей. Главная цель — изучить, как партнерские модели ОИ способствуют промышленному развитию в развивающихся странах. Для этого проанализированы теоретические принципы ОИ и оценена их актуальность для промышленной политики в условиях ресурсных ограничений. Классифицированы и критически рассмотрены ключевые подходы к созданию и применению ОИ, а также релевантные для Глобального Юга модели инновационного партнерства, в частности входящие, исходящие и комбинированные стратегии. Рассмотрена эволюция стратегий сотрудничества, динамика ролей заинтересованных сторон, факторы, способствующие либо препятствующие эффективному взаимодействию.

Особое внимание уделено малым и средним предприятиям (МСП). Исследована интеграция цифровых технологий и стратегическая роль посредников в формировании инновационных экосистем. Синтезированы новые тенденции и выявлены пробелы в эмпирических данных, в частности о характерных для МСП структурах и в отношении оценки результатов деятельности. Сформулированы практические рекомендации для разработки политики и стратегические предложения по поддержке инклюзивной и устойчивой промышленной трансформации через формирование динамических сетевых инновационных систем.

Методология

Отбор литературы для анализа

В ходе исследования методом системного обзора литературы проанализированы научные работы, посвященные созданию ОИ и индустриализации в странах с низким уровнем дохода. Поиск публикаций осуществлялся по крупнейшим академическим базам данных (Scopus, Web of Science, Google Scholar и ScienceDirect) с применением ключевых слов: «открытые инновации», «индустриализация», «развивающиеся страны», «инновационные системы» и «МСП». Чтобы обеспечить должный уровень качества и актуальность, рассматривались только статьи в рецензируемых журналах, доклады на конференциях и экспертные отчеты, опубликованные в 2000–2024 гг. Тематическое кодирование публикаций позволило идентифицировать закономерности, классифицировать подходы к созданию ОИ и соотнести их с концептуальными моделями. Выявлены пробелы в исследованиях и сформулированы политические и практические выводы, значимые для развивающихся стран.

Первоначальный поиск выявил около 1000 публикаций, включая журнальные статьи, доклады на конференциях и экспертные отчеты. Они проанализированы по трем параметрам: название, аннотация и полный текст. Критерии отбора направлены на выявление исследований моделей, практики или партнерств по созданию ОИ, применяемых в ходе индустриализации развивающихся стран. Исключались исследования развитых стран, работы, не вносящие теоретического или эмпирического вклада в литературу, и публикации не на английском языке. В итоге для углубленного изучения отобраны 112 документов, посвященных теоретическим моделям, прикладным исследованиям и политическому анализу (см. Приложение А).

Анализ механизмов влияния открытых инноваций

С помощью метода тематического синтеза в отобранных публикациях выявлены ключевые механизмы, посредством которых ОИ способствуют индустриализации в развивающихся странах. Последовательное кодирование позволило идентифицировать закономерности моделей инновационных партнерств, ролей участников, факторов, барьеров и политических следствий. Особое внимание уделялось механизмам стимулирования перетока знаний между организациями и отраслями и влиянию этих процессов на участие МСП, эффективность ИиР и развитие экосистемы. Оценивалось воздействие посредников, цифровых платформ и новых технологий на результаты создания и внедрения ОИ.

Упомянутые механизмы идентифицировались путем индуктивного тематического кодирования. Ключевые концепции и сквозные темы, связанные с практикой создания и внедрения ОИ и их ролью в индустриализации, были системно выявлены и классифицированы по итогам полнотекстового анализа отобранных исследований. Исходный набор тематических кодов сформирован на базе устоявшихся концептуальных моделей, таких как тройная спираль, теория систем и ресурсный подход. Затем последовательно добавлялись

дополнительные коды для учета новых тем, включая цифровую трансформацию, роль посредников и специфику деятельности МСП. Перекрестное сравнение кодированных документов позволило выявить механизмы, способствующие или препятствующие перетоку знаний, совместному созданию ОИ и модернизации промышленности. Полученные результаты определили структуру разделов «Результаты» и «Политические рекомендации» настоящего исследования.

Концептуальные и теоретические основы

Определение открытых инноваций

Концепция ОИ представляет собой переход от предшествующей модели закрытых, внутренних ИиР к более внешне-ориентированному, основанному на сотрудничестве подходу. Термин ОИ, впервые предложенный Генри Чесбро (Henry Chesbrough), означает стратегическую реализацию как внутреннего потенциала, так и внешних знаний для совершенствования инновационных процессов (Chesbrough, 2003). Он отражает понимание того, что важные идеи, открытия и технологические прорывы часто происходят за пределами конкретной организации, и благодаря интеграции таких знаний извне предприятия могут получить конкурентное преимущество через целенаправленное налаживание партнерства.

На практике реализация ОИ предполагает формирование динамических связей с широким кругом заинтересованных сторон, включая клиентов, поставщиков, стартапы, институты и даже конкурентов. Подобное партнерство, основанное на совместном создании стоимости, нацелено на поиск решений, ускорение разработки продуктов и получение доступа к новым знаниям, навыкам и технологиям. Компании, внедряющие ОИ,

создают более гибкие, адаптивные инновационные экосистемы, что особенно важно в быстро меняющихся и ресурсно-ограниченных контекстах. Это предполагает отход от принципа закрытых инноваций и способствует гибкости, совместному творчеству и экосистемному мышлению.

Модель ОИ стимулирует предприятия создавать открытые системы, в которых идеи и технологии могут «втекать» и «вытекать», размывая их границы. Это позволяет компаниям привлекать более широкий круг партнеров, включая клиентов, научные институты, другие предприятия и даже конкурентов, что ускоряет решение проблем и расширяет доступ к рынкам.

Для классификации ОИ обычно используются три режима: входящий, исходящий и комбинированный. Под «входящими ОИ» понимается приобретение внешних идей и технологий и их интеграция в собственную инновационную деятельность компании. Такая деятельность часто осуществляется в форме технологической разведки, лицензирования или совместной разработки (Saebi, Foss, 2015). В свою очередь, «исходящие ОИ» означают передачу (в том числе на коммерческой основе) достигнутых компанией результатов внешним партнерам для усиления их эффекта или получения новых источников дохода (Michelino et al., 2014). Комбинированный режим объединяет два указанных выше подхода: обмен имеющимися результатами ИиР и совместное с партнерами создание новых. Благодаря использованию навыков, распределенных по инновационному ландшафту, этот сетевой подход позволяет компаниям, особенно в развивающихся странах, преодолевать ресурсные ограничения и ускорять промышленную и технологическую модернизацию. Подробный обзор режимов создания ОИ см. в табл. 1.

Табл. 1. Режимы создания открытых инноваций

Практика	Краткое описание
Входящий	
Входящее лицензирование	Приобретение интеллектуальной собственности или технологий у внешних организаций
Участие клиентов	Привлечение клиентов к созданию продуктовых или процессных инноваций
Консалтинг	Привлечение внешних экспертов для решения проблем в области инновационной деятельности
Технологическая разведка	Поиск новых сторонних технологий
Аутсорсинг (контрактные ИиР)	Заказ ИиР или инноваций внешним фирмам
Краудсорсинг	Поиск идей или решений в открытом онлайн-сообществе
Инженерный анализ	Анализ продукции конкурентов для получения новых идей
Совместное использование инфраструктуры	Использование или создание инфраструктуры совместно с внешними партнерами
Исходящий	
Исходящее лицензирование	Продажа или лизинг интеллектуальной собственности компании внешним фирмам
Спиноффы	Создание новых компаний для эксплуатации имеющихся знаний или активов
Открытый исходный код	Бесплатное предоставление доступа к технологиям компании для получения косвенных стратегических выгод
Вывод капитала	Продажа подразделений или технологий компании
Комбинированный	
Совместные исследования	Выполнение ИиР совместно с научными институтами или другими фирмами
Совместные разработки	Создание инноваций совместно с внешними партнерами
Совместное производство	Совместное производство товаров или услуг
Участие во внешних мероприятиях	Участие в работе выставок, консорциумов или конференций для обмена знаниями

Источник: адаптировано по (Candi, Kahn, 2025).

Теоретическая перспектива контекста открытых инноваций

Для понимания ОИ в контексте развивающихся стран необходима теоретическая основа в форме взаимосвязанных теоретических структур, описывающих появление и распространение инноваций и их влияние на конкурентоспособность. В основе настоящей статьи лежат три известные теоретические концепции: ресурсный подход, модель тройной спирали и теория инновационных систем.

Согласно *теории инновационных систем*, инновации создаются в результате взаимодействия различных «игроков», в том числе предприятий, научно-исследовательских институтов, государственных ведомств и посредников в рамках более крупной институциональной или политической структуры (Watkins, 2015). Инновационная деятельность рассматривается как системный процесс, зависящий от уровня развития инфраструктуры, финансовых механизмов, систем образования и законодательства, вопреки прежним представлениям о его линейности и полной подконтрольности компании. Инновационные системы могут быть отраслевыми, технологическими, национальными или региональными; они работают лучше всего, когда информация свободно распространяется среди участников, поощряется экспериментирование, совместное использование результатов и гибкая адаптация.

Полезным дополнением к описанной выше системной концепции является модель *тройной спирали*, описывающая динамику взаимодействия государства, бизнеса и науки (Etzkowitz, Leydesdorff, 2000). Согласно данной модели, постоянное коэволюционное сотрудничество трех указанных сторон повышает вероятность получения устойчивых результатов инновационной деятельности. В развивающихся странах, где инновационные экосистемы и институциональное пространство обычно фрагментированы, тройная спираль обеспечивает основу для совместного производства знаний и использования ресурсов, что помогает преодолеть разрывы. Она также показывает важность создания гибридных организаций на стыке этих трех сегментов, например, университетских инкубаторов или государственно-частных платформ ИиР.

Согласно *ресурсному подходу*, предприятия могут получить конкурентное преимущество с помощью особых ресурсов и навыков — ценных, редких, неповторимых и незаменимых (Talaja, 2012). Применение данной линзы помогает объяснить, почему одни предприятия получают от сотрудничества в контексте ОИ больше выгод, чем другие. Такие предприятия обычно разрабатывают стратегии, учитывающие наиболее сильные стороны альянсов, в которых они участвуют, и обладают достаточной способностью находить, усваивать и использовать информацию из внешних источников для получения конкурентного преимущества.

Значение индустриализации в развивающихся странах

Индустриализация всегда была краеугольным камнем экономического роста, позволяла правительству ди-

версифицировать экономику, повышать производительность и создавать рабочие места. В развивающихся странах промышленная трансформация часто рассматривается как необходимый шаг к долгосрочному экономическому росту и повышению уровня жизни. Промышленные секторы, особенно обрабатывающая промышленность, могут поглощать избыточную рабочую силу из сельского хозяйства, увеличивать экспортные поступления и стимулировать технический прогресс. Однако индустриализация не всегда шла традиционным линейным путем, характерным для многих стран с низким и средним уровнем дохода, индустриализированных ранее (Araujo et al., 2021). Критически важным этапом экономического развития и индустриализации является промышленное производство. Однако некоторые страны отказываются от индустриализации, напрямую переходя от сельского хозяйства к низкопроизводительной сфере услуг. Этот процесс получил название «преждевременная деиндустриализация» (Rodrik, 2016).

Например, промышленному развитию стран Африки к югу от Сахары препятствует сочетание структурных ограничений, слабых институтов, неадекватной инфраструктуры и нехватки квалифицированной рабочей силы. Однако новые данные свидетельствуют, что промышленность возрождается, особенно за счет микро- и малых предприятий (Edobor, Sambo-Magaji, 2025). В указанном исследовании описано, как на промышленное развитие африканских стран влияют политика обменного курса, человеческий капитал и географические особенности. Важность сочетания стратегии промышленного развития с более комплексными планами инновационной деятельности и занятости, особенно в странах с молодым населением и высоким уровнем неформальности, отмечается и в других исследованиях. Глобальное падение доли обрабатывающей промышленности в ВВП, автоматизация и изменение моделей мировой торговли не только открывают развивающимся странам новые возможности, но и создают проблемы. Классическая экспортно-ориентированная индустриализация уже не всегда и не везде обеспечивает процветание (Delechat et al., 2024), в связи с чем набирают популярность новые модели, интегрирующие индустриализацию и инновационную деятельность, цифровую трансформацию и инклюзивный рост. Иными словами, индустриализация остается актуальной задачей, но ее необходимо переосмыслить с учетом меняющейся динамики 21 в.

Использование открытых инноваций для индустриализации

Развивающиеся страны, как правило, располагают ограниченными ресурсами для развития и фрагментированными инновационными экосистемами. В таком контексте ОИ призваны играть роль системной стратегии, объединяющей различных игроков (стартапы, государственные органы, научные институты и предприятия) для совместной работы по реализации общих целей промышленного развития (Ogink et al., 2023; Rabelo et al., 2015). Эффективность внедрения рассматриваемой практики определяется несколькими факторами,

включая потенциал усвоения и использования новой информации, создание прозрачных структур интеллектуальной собственности, сотрудничество для разделения операционных и финансовых рисков и интеграцию циклов обратной связи для постоянного обучения и адаптации (Santos, 2024). Мониторинг важных параметров, таких как активность партнеров, информационные потоки и время выхода на рынок, поможет внедрять инновации более эффективно. Критическую роль играет стимулирование руководством компании культуры прозрачности, экспериментирования и совместного создания стоимости. Из набора методов ОИ трансформируются в комплексный подход к развитию, увязывающий создание инноваций с устойчивой и инклюзивной индустриализацией (Ghobakhloo et al., 2021).

Заполняя важные пробелы в отношении ресурсов, компетенций и рыночной гибкости, ОИ представляют собой сбалансированный механизм возрождения индустриализации в бедных странах (Anshari, Almunawar, 2022). Они служат стимулом для компаний к сотрудничеству с внешними партнерами (включая стартапы, университеты и другие отрасли) для совместного поиска решений, разделения рисков и получения доступа к необходимым навыкам (Berchicci, 2013). Концепция сотрудничества дает ряд преимуществ. Расширяется доступ к специализированным знаниям и технологиям, что позволяет предприятиям, особенно МСП, выйти за рамки внутренних барьеров и ускорить инновационный цикл. Увеличиваются финансовые возможности для инновационной деятельности за счет распределения затрат между партнерами, что снижает финансовую нагрузку выполнения ИиР. Поскольку у предприятий появляется возможность использовать существующие технологии или разрабатывать новые решения совместно с компетентными партнерами, ОИ сокращают время выхода на рынок (Lee et al., 2010). Среди других эффектов следует отметить укрепление цепочек поставок, развитие межотраслевого обучения и повышение общей жизнеспособности промышленности за счет интеграции предприятий в более крупные инновационные экосистемы. На быстро меняющихся рынках

такая гибкость необходима (Smith, 2007). Объединение потенциалов для создания инноваций, обучения и адаптации позволяет предприятиям (и отраслям в целом) более эффективно реагировать на меняющиеся тенденции технологического развития и экономические условия (Dolata, 2009).

Таким образом, для развивающихся стран ОИ становятся критически значимым инструментом осуществления индустриализации в сложной ситуации ограниченного доступа к ресурсам. Они предлагают структуру для сотрудничества, создания и тестирования экосистем, соответствующих требованиям устойчивого и справедливого промышленного роста (Oliveira-Duarte et al., 2021).

Концептуализация процесса создания и использования открытых инноваций в развивающихся странах

В развивающихся странах создание и использование ОИ могут быть институционализированы в рамках общей национальной стратегии развития (см. концептуальную модель на рис. 1). Тремя «столпами» этой модели являются «повестка развития», «структура инновационной политики» и «структура планирования». Они определяют стратегическое направление и правовые основы индустриализации на базе инновационной деятельности. В центре данной парадигмы находится инновационная экосистема, обеспечивающая движение потоков концепций, технологий и навыков по каналам сотрудничества с внешними партнерами. Речь идет как об исходящих потоках, когда созданные в организации идеи распространяются или коммерциализируются вовне, так и о входящих, когда внешние технологии и знания интегрируются в инновационную деятельность компании.

В основе этой экосистемы лежат четыре операционных фактора: управление интеллектуальной собственностью (владение знаниями и их трансфер); управление рисками (снижение неопределенности и ресурсных ограничений); измерение и оценка результатов (эффективности инновационной деятельности); и организационная культура и руководство (которые обеспечивают прозрачность, гибкость и работу в командах). Цикл усвоения и внедрения, ключевой компонент структуры, предполагает учет инновационных инициатив в ходе разработки политики и развития потенциала. Взаимодействие этих взаимосвязанных элементов обеспечивает прочную, гибкую структуру, которая поддерживает инклюзивную и устойчивую трансформацию промышленности через координацию институционального потенциала с целями национального развития.

Результаты

По итогам описанного выше анализа механизмов, рассматриваемые публикации были сгруппированы на основе ключевых моделей и механизмов, определяющих эффект партнерств по созданию инноваций в отношении индустриализации развивающихся стран. Полученные результаты описывают эволюцию моделей такого партнерства, роли заинтересованных сторон,

Рис. 1. Концептуальная структура открытых инноваций



факторы, барьеры и новые тенденции, определяющие развитие динамических инновационных экосистем.

Характеристика проанализированных исследований

В этом подразделе описаны характеристики проанализированных исследований, включая публикационные тенденции, географическое распределение, методологические подходы, охваченные секторы и теоретические основы.

Распределение публикаций по времени. В ходе обзора литературы выявлен очевидный рост внимания к ОИ и их роли в индустриализации развивающихся стран за последние два десятилетия. В более ранний период публикации по данной тематике были ограниченными и фрагментарными — до 2010 г. вышло всего несколько концептуальных и ориентированных на разработку политики статей. Примерно с 2015 г. наблюдается заметный рост как объема, так и разнообразия тематики публикаций, что отражает растущую актуальность ОИ в политике и практике стимулирования развития. Этот рост соответствует более общим глобальным сдвигам в сторону программ развития на основе инновационной деятельности и инициатив цифровой трансформации. Тенденция к росту особенно очевидна в последние пять лет (2019–2024 гг.), когда резко увеличилось число эмпирических исследований, системных обзоров и исследований инновационных экосистем. Это свидетельствует, что ОИ перестали быть нишевой темой и стали важным направлением исследований индустриализации в контексте развивающихся стран. Восходящая траектория публикационной активности обеспечивает обширную базу для тематического синтеза, представленного в настоящей статье (рис. 2).

Географическое распределение. Анализ географии рассмотренных публикаций показал, что наиболее активно изучается африканский контекст; это отражает растущий интерес ученых и политиков к использова-

Рис. 2. Распределение публикаций по времени

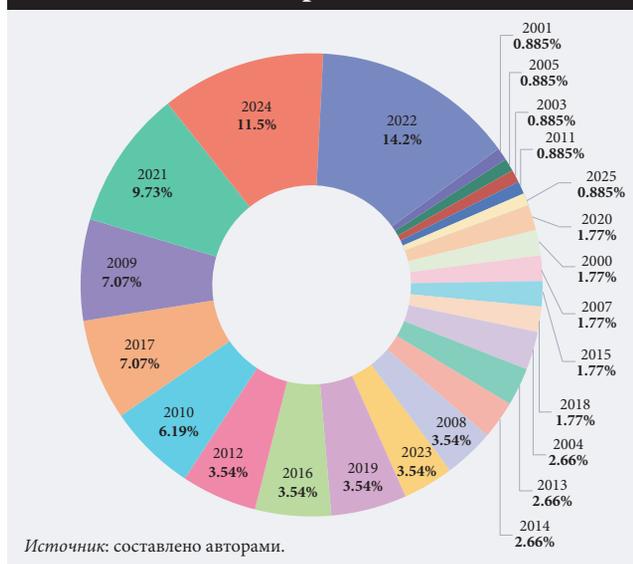
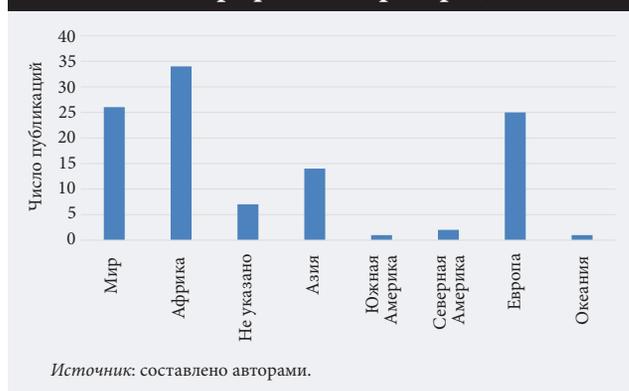


Рис. 3. Географическое распределение



нию ОИ для решения проблем индустриализации на данном континенте. Посвященные ему исследования составляют наибольшую долю выборки, в своей значительной части рассматривая страны к югу от Сахары. Проанализированы ситуации в Южной Африке, Нигерии, Кении и других странах. Достаточно широко, хотя и в меньшей степени, представлена Азия: встречаются исследования, посвященные быстро развивающимся экономикам, включая Китай, Индию и отдельные страны Юго-Восточной Азии. Вклад в литературу европейских ученых сводится в основном к концептуальным и сравнительным исследованиям, часто выполненным совместно с авторами и институтами из развивающихся регионов. Южная Америка встречается в рассмотренной литературе реже; ряд исследований посвящены Бразилии и Мексике и межрегиональным инновационным сетям. Столь неравномерное распределение высвечивает как возможности, так и проблемы в отношении комплексного изучения роли партнерств по созданию и внедрению ОИ в различных контекстах. Преобладание исследований, посвященных странам с низким и средним уровнем дохода, позволяет предположить, что ОИ более развиты в контекстах с относительно более сильными инновационными системами и институциональным потенциалом. Соответственно, выполненный в ходе настоящего исследования синтез описывает как общие для разных регионов закономерности, так и контекстные вариации, отражающие разные стадии промышленного развития (рис. 3).

Типы исследований и методологические подходы. Проанализированные исследования относятся к самым разным типам, и в них использованы разные методологические подходы, что отражает междисциплинарный характер изучения ОИ и индустриализации. Концептуальные исследования и анализ литературы составляют приблизительно 38% выборки (разработка теоретических структур, концептуальный синтез, нормативные и политические предложения). На долю системных обзоров литературы и библиометрических исследований приходится примерно 21% выборки (структурированные описания эволюции изучения ОИ). Значительную часть информационной базы составляют эмпирические исследования (28%). Количественные исследования, прежде всего опросы, и работы, в которых использова-

ны моделирование с помощью структурных уравнений (SEM), регрессионный анализ, каноническая корреляция и другие статистические методы, составляют около 3,6%; они посвящены преимущественно использованию ОИ МСП. Качественные подходы, включая анализ конкретных ситуаций, тематический анализ и оценку политических инициатив, составляют приблизительно 10% и существенно обогащают наши представления о различных контекстах. Меньшая часть исследований (1%) посвящена использованию макроуровневых моделей в инновационных экосистемах; их авторы пользуются методами эконометрического моделирования и сетевого анализа. Выявленное методологическое разнообразие повышает надежность информационной базы, и вместе с тем обуславливает определенные ограничения. В литературе доминируют опросы и концептуальные исследования, при относительном недостатке лонгитюдных и углубленных качественных исследований, учитывающих динамическую и контекстно-зависимую природу партнерств по созданию ОИ. Результаты анализа этой разнообразной литературы обеспечили прочную основу для тематического синтеза, описанного в следующих разделах (рис. 4).

Охват отраслей экономики. Большая часть проанализированных исследований посвящены практике использования ОИ МСП, часто в кросс-секторальном разрезе. На долю таких работ приходится примерно 34,5% выборки. Во многих случаях они посвящены межотраслевой динамике и роли МСП как потребителей инноваций и участников экосистем. Иными словами, многие статьи не сфокусированы на какой-то конкретной отрасли, а изучают инновационное поведение, модели партнерства и политические структуры, используемые МСП, участвующими в разных видах экономической деятельности. Там, где отраслевая направленность очевидна, наибольшим вниманием пользуется обрабатывающая промышленность, что отражает ее традиционную роль в индустриализации. Этому направлению посвящены примерно 4% исследований,

Рис. 4. Типы исследований и методологические подходы



Источник: составлено авторами.

Рис. 5. Охват отраслей экономики



Источник: составлено авторами.

включая как высоко-, так и низкотехнологичные секторы. Агропромышленный сектор представлен слабее (1% исследований); релевантные работы обычно посвящены развитию сельских районов и инновациям МСП в цепочках стоимости. Представлен также сектор ИКТ и цифровых услуг (11% выборки), особенно в отношении использования цифровых платформ и обмена знаниями. В целом, распределение по отраслям показывает преобладание исследований, посвященных МСП, и межотраслевым исследованиям. Число работ, анализирующих динамику инновационной деятельности в таких секторах, как здравоохранение, энергетика и строительство, относительно невелико. Эта закономерность отражает как акцент на изучении МСП как ключевых участников инновационных экосистем развивающихся стран, так и межотраслевой характер многих инициатив по созданию ОИ (рис. 5).

Теоретическая основа. Для изучения ОИ и их связи с индустриализацией в развивающихся странах в проанализированных исследованиях использован широкий спектр теоретических структур. Наиболее популярные подходы связаны с моделями ОИ и соответствующими бизнес-структурами (использованы примерно в 50% исследований). Это «Структура ОИ», модели совместного создания инноваций и инновационные бизнес-модели, особенно для МСП. Еще одним популярным подходом является теория инновационных систем, включая национальные и отраслевые/региональные инновационные системы (использована в 20% исследований), в частности для анализа структурных и институциональных факторов формирования инновационных экосистем. Концепции динамического потенциала и ресурсного подхода использованы в 15% исследований. Прежде всего это касается тех, что посвящены развитию стратегических возможностей компаний для участия в партнерствах по созданию ОИ. Модель тройной спирали и связанные с ней экосистемные подходы использованы в 10% изученных работ, описывающих роль сотрудничества университетов, промышленности

и государства в стимулировании совместного создания инноваций. В менее значительной, но растущей группе исследований (5%) использованы структуры внедрения технологий, теории цифровой экономики и концепции экономической сложности для изучения влияния цифровой трансформации на динамику инновационной деятельности. Столь разнообразная теоретическая база отражает междисциплинарную природу данной области, но также указывает на возможности углубления теоретической интеграции. Во многих исследованиях использованы подходы на основе единственной теоретической структуры, но существует явная потребность в более холистических моделях, способных лучше описать сложную, многогранную природу партнерств по созданию ОИ в контексте развивающихся стран.

Область фокусировки. Рассмотренные исследования сфокусированы на разных областях, связанных с внедрением и эффектом ОИ в развивающихся странах. Наиболее изучаемой областью является использование ОИ МСП (около 30% выборки). В соответствующих работах рассматривается, как МСП внедряют ОИ, с какими барьерами при этом сталкиваются, и какие факторы способствуют их участию в инновационных экосистемах. Столь ярко выраженный фокус отражает центральную роль МСП в индустриализации многих развивающихся стран. Другой ключевой областью фокусировки является партнерство университетов, промышленности и государства (25% выборки). В этих исследованиях изучается динамика сотрудничества научных институтов, компаний и государственных ведомств. В исследованиях инновационной политики и системно-ориентированных исследованиях (20%) рассматривается, как национальные и региональные инновационные структуры могут поддерживать создание ОИ и модернизацию промышленности. Быстро набирает популярность такое направление, как разработка технологий и цифровая трансформация (15%). Авторы этих работ подчеркивают роль цифровых платформ, инструментов ИКТ и технологий Индустрии 4.0 в стимулировании создания и внедрения ОИ. Исследования инновационных экосистем и сотрудничества (5%) изучают, как на результаты инновационной деятельности влияют многосторонние сети, посредники и платформы для сотрудничества. Менее значительную, но растущую область фокусировки представляют собой входящие и международные ОИ (5%) — соответствующие работы посвящены источникам знаний и трансграничному сотрудничеству фирм в развивающихся странах. Доминирование межотраслевых исследований и исследований, посвященных МСП, а также рост внимания к цифровизации и сотрудничеству в рамках экосистем отражают как текущие политические приоритеты, так и практические проблемы стимулирования индустриализации на основе инновационной деятельности.

Изменения в подходах к партнерству

В рассмотренной литературе отмечены существенные изменения в организации и функционировании партнерств по созданию ОИ в развивающихся странах. Ранние исследования были посвящены в основном

формальному сотрудничеству университетов, промышленности и государства и государственно-частным партнерствам, во многих случаях обусловленным донорским финансированием и государственными политическими инициативами. Хотя донорские модели действительно играли важную роль в организации ранних партнерств по созданию инноваций, в некоторых случаях такие инициативы оказывались фрагментированными или недолговечными, не обеспечивали долгосрочной устойчивости и не пользовались поддержкой местных игроков. В 90% рассмотренных статей такие модели не рекомендуются. Со временем произошел заметный сдвиг в сторону более разнообразных и гибких моделей партнерства. Все более распространенными становятся неформальное сотрудничество и посреднические сети, например, инновационные центры, инкубаторы и живые лаборатории, которые обеспечивают более гибкие формы обмена знаниями и совместного творчества.

В настоящее время заметную роль играют межотраслевые и многосторонние подходы, горизонтальные и вертикальные альянсы, включающие представителей частного сектора, науки, государства, гражданского общества и международных партнеров. Это отражает растущее признание того, что ОИ требуют участия всех членов экосистемы, особенно в условиях ограниченных ресурсов. Международное и трансграничное сотрудничество также набирает обороты, что позволяет фирмам и инновационным сетям в развивающихся странах получать доступ к глобальным потокам знаний и рыночным возможностям. Следующими этапами эволюции являются цифровые платформы и экосистемное сотрудничество, способствующие распространению инноваций и вовлечению широкого круга участников. Это свидетельствует о переходе от линейных и централизованных моделей партнерства к более динамичным, сетевым подходам, более соответствующим специфике индустриализации на Глобальном Юге.

Модели партнерства для создания открытых инноваций

В рассмотренных работах описан широкий спектр моделей и типологий, используемых для концептуализации и структурирования партнерств для создания ОИ в развивающихся странах. На национальном и региональном уровне основополагающими структурами, обеспечивающими системное представление о том, как различные институциональные «игроки» формируют инновационный потенциал, остаются национальные и региональные инновационные системы. Эти модели особенно полезны для выявления пробелов в области координации политики и институционального потенциала развивающихся стран. Модели, специфичные именно для ОИ, такие, как входящие, исходящие и комбинированные режимы инновационной деятельности, широко применяются на уровне фирм и сетей. В ряде исследований также предложены интегрированные модели, объединяющие процессы создания инноваций, разработку инновационных бизнес-моделей и экосистемное мышление, исходя из идеи о динамичной

и распределенной природе инновационной деятельности в условиях ресурсных ограничений. Видное место занимают тройная спираль и ее расширенные версии (четырёх- и пятизвенная спирали), отражающие ведущую роль сотрудничества университетов, промышленности и государства, растущее участие гражданского общества и важность экологических соображений для партнерств по созданию инноваций.

Эти модели часто используются для анализа как формальных, так и неформальных механизмов сотрудничества и меняющихся ролей участников инновационных экосистем. Экосистемные и сетевые модели, в том числе живые лаборатории, посреднические сети и сотрудничество на основе платформ, встречаются в исследованиях все чаще. Во главу угла ставятся гибкость, ориентированность инноваций на пользователя и роль посредников в организации межотраслевого сотрудничества. Для объяснения того, как фирмы, особенно МСП, приобретают способность эффективно участвовать в партнерствах для создания ОИ, используются также структуры на основе динамического потенциала. В литературе описан разнообразный, но фрагментированный ландшафт моделей, используемых в разных контекстах очень по-разному. Хотя они являются полезными концептуальными инструментами, растет потребность в более контекстно-чувствительных и интегрированных структурах, способных точнее отразить сложные, многогранные реалии ОИ в развивающихся странах.

Ключевые участники и роли заинтересованных сторон

В литературе постоянно подчеркивается многосторонний характер открытых инновационных экосистем в развивающихся странах: государство, наука, частные фирмы, гражданское общество, посредники и МСП играют четко определенные роли. Государственные органы обычно позиционируются как ключевые участники, определяющие политику, обеспечивающие инфраструктуру и финансовую поддержку, необходимые для стимулирования инновационной деятельности. Государство также играет все более активную роль в формировании инновационных экосистем через создание инкубаторов, цифровой инфраструктуры и разработку стимулов для межотраслевого сотрудничества. Научно-исследовательские институты являются главными генераторами знаний, хотя их взаимодействие с промышленностью в разных контекстах является неравномерным. Университеты и научные центры способствуют развитию навыков, созданию знаний и выполнению совместных исследований, но часто сталкиваются с институциональными и культурными барьерами, ограничивающими их участие в динамичных инновационных партнерствах.

Частные компании, особенно крупные предприятия и многонациональные корпорации, в первую очередь занимаются коммерциализацией и масштабированием инноваций. Они вкладывают значительные ресурсы, открывают участникам инновационных экосистем доступ к рынкам и технологиям. Но главными игроками в ландшафте ОИ являются МСП. Они внедряют и реализуют ОИ, часто получают выгоду от посредничества и партнерства с более крупными фирмами, научными учре-

ждениями и государственными органами. При этом МСП сталкиваются со значительными барьерами, связанными с их поглощающей способностью, доступом к финансам и ресурсными ограничениями. Все более важную роль в преодолении институциональных разрывов играют субъекты гражданского общества и посредники, содействующие налаживанию доверия и обеспечивающие создание ориентированных на пользователя инноваций. Посредники, в частности инновационные центры, инкубаторы и сетевые брокеры, стимулируют потоки знаний и помогают организовывать сотрудничество в условиях фрагментированных экосистем.

Факторы эффективности партнерств по созданию открытых инноваций

Основополагающими факторами эффективности партнерства по созданию ОИ оказались доверие и социальный капитал. В литературе подчеркивается важность основанных на доверии сетей, прозрачных режимов интеллектуальной собственности, общих целей и неформального взаимодействия для обмена знаниями и совместного создания инноваций. В контекстах, где формальные институты являются слабыми, именно доверие часто оказывается «клеем», сохраняющим инновационные партнерства.

Руководство и стратегия организации также играют критически важную роль. В числе факторов успеха партнерств по созданию инноваций неизменно называют сильную поддержку со стороны высшего руководства, четкое стратегическое видение инноваций и соответствие организационной культуры принципам ОИ. Ориентированность руководства на обучение персонала и открытость внешнему сотрудничеству особенно важны для участвующих в инновационных экосистемах МСП. Важнейшими факторами эффективности все чаще признаются цифровая инфраструктура и «цифровая готовность». Доступ к инструментам ИКТ, цифровым платформам и совместимым системам способствует совместному созданию инноваций и позволяет МСП и другим субъектам более полно участвовать в инновационных сетях. Политика цифровой инклюзивности и инвестиции в развитие ИКТ рассматриваются как критические факторы выравнивания игрового поля для менее крупных и недостаточно обеспеченных ресурсами игроков.

Еще одним ключевым фактором является политика поддержки и соответствующая институциональная среда. Эффективная политика, инвестиции в инфраструктуру, доступ к финансированию и подготовка квалифицированной рабочей силы укрепляют национальные и региональные инновационные экосистемы. Увязка политических структур с местным контекстом и укрепление доверия к институтам особенно важны в условиях ресурсных ограничений. На организационном уровне динамические потенциалы, в частности поглощающая способность, ориентация на обучение и способность интегрировать внешние знания, являются критически важными условиями успешного участия в создании ОИ. Сети, экосистемы и посреднические организации также играют важную роль: налаживают взаимодействие, способствуют увеличению социального капитала и обеспечивают доступ к знаниям, ресурсам и рынкам.

Барьеры и вызовы

Слабые институты и политика являются наиболее распространенными барьерами, затрудняющими деятельность партнерств по созданию ОИ. Эффективность инновационных экосистем часто подрывают неадекватная инфраструктура, недостаточное финансирование, низкий уровень навыков и фрагментированные или непоследовательные политические структуры. Слабая охрана интеллектуальной собственности и ограниченная поглощающая способность государственных институтов еще более затрудняют движение потоков знаний и сотрудничество. Тематика неразвитой инфраструктуры и ресурсных ограничений постоянно присутствует в литературе, особенно в отношении МСП и менее обеспеченных ресурсами игроков. Ограниченный доступ к финансам, неадекватная цифровая инфраструктура и высокие затраты на ИС и передовые технологии создают существенные препятствия для участия в открытых инновационных экосистемах.

Значительной проблемой является также культурное и организационное сопротивление. Многие организации, особенно имеющие ограниченный опыт использования ОИ, проявляют культурную инертность и внутреннее сопротивление обмену знаниями, а также не обладают достаточной поглощающей способностью. Дополнительными препятствиями к принятию ОИ становятся избыточный акцент на внутренний потенциал, недостаточно грамотное руководство, дефицит знаний и возможностей. Многие фирмы не обладают динамическим потенциалом, необходимым для эффективного участия в партнерствах по созданию ОИ.

В числе факторов, осложняющих сотрудничество, следует также выделить проблемы с отсутствием целостности и координацией экосистем. Обособленные подразделения, фрагментированные структуры поддержки и дисбаланс полномочий участников часто ведут к неэффективному или неустойчивому партнерству. Усиливающую негативную роль также играют отсутствие доверия и ясности в отношении распределения стоимости между участниками партнерства. Наконец, обмен знаниями и сотрудничество усложняют юридические и информационные барьеры и проблемы с интеллектуальной собственностью. Правовая неопределенность, высокая стоимость внедрения технологий, опасения по поводу конфиденциальности данных и противоречивые нормативные структуры препятствуют как внутренним, так и трансграничным инновационным партнерствам.

Тематический синтез литературы

В литературе четко прослеживается многомерный подход к инновационным системам и их контекстуализация. Чтобы обеспечить эффективность партнерств по созданию ОИ в развивающихся странах, необходимо адаптировать их к местному институциональному, культурному и рыночному контексту. В условиях фрагментированных инновационных экосистем особенно важны неформальные и формальные связи и гибридные инновационные модели. Налицо очевидная потребность в интегрированных, контекстно-чувстви-

тельных инновационных системах, соответствующих национальным приоритетам и стратегиям промышленного развития. ОИ и сотрудничество являются базовым механизмом содействия индустриализации. В литературе документирован явный сдвиг от закрытых инновационных моделей к более открытым, совместным подходам на основе внешних потоков знаний. Чтобы обеспечить МСП и другим субъектам возможность участвовать в инновационных экосистемах и стимулировать создание стоимости, все чаще используются инновационные бизнес-модели и стратегии совместного создания инноваций.

Цифровая трансформация и развитие инфраструктуры быстро меняют динамику инновационной деятельности. Цифровые платформы, инструменты ИКТ и открытые цифровые экосистемы обеспечивают более инклюзивное участие в инновационных партнерствах и облегчают обмен знаниями через традиционные отраслевые и географические границы. Однако разный уровень цифровой готовности остается критическим ограничением. Динамические потенциалы организаций и их способность к усвоению знаний являются важнейшими факторами эффективности создания ОИ. Фирмы, сумевшие развить достаточную поглощающую способность, стратегическую гибкость и ориентированные на обучение, смогут более эффективно использовать внешние знания и сотрудничать. При этом внутриорганизационные факторы должны поддерживаться экосистемными интервенциями, чтобы стимулировать развитие соответствующих потенциалов во всей инновационной системе.

Широко признано, что политическая и институциональная поддержка является критическим фактором успеха. Для содействия формированию устойчивых партнерств по созданию ОИ необходимы адаптированная к контексту инновационная политика, посреднические организации и платформы межотраслевого сотрудничества. Последовательная политика, согласование позиций заинтересованных сторон и адаптивное управление особенно важны в динамичных и ресурсно-ограниченных контекстах. Наконец, определяющую роль в обеспечении жизнеспособности открытых инновационных партнерств в развивающихся странах играют посредники и сети. Посредники способствуют укреплению доверия, стимулируют потоки знаний и межотраслевое сотрудничество. Прочные сетевые связи и многоуровневые инновационные сети являются ключом к преодолению фрагментации и созданию более устойчивых и инклюзивных инновационных экосистем.

Направления дальнейших исследований

Несмотря на значительный прогресс в изучении ОИ и индустриализации в развивающихся странах, в соответствующих исследованиях, политике и практике сохраняются существенные пробелы. На основе тематического синтеза проанализированной литературы в этом разделе описаны основные «белые пятна» и проблемы, определяющие приоритеты будущих исследований в данной области.

Проблемы в исследованиях, политике и практике

Главный пробел в литературе касается эмпирической валидации и оценки долгосрочного эффекта деятельности партнерств по созданию ОИ. Большинство исследований являются концептуальными или перекрестными, и лишь в немногих представлены надежные эмпирические данные о том, как различные модели партнерства с течением времени влияют на промышленную модернизацию. Существует явная потребность в лонгитюдных исследованиях, сравнительном анализе и исследованиях с использованием смешанных методов, способных учитывать динамичную и эволюционирующую природу инновационных экосистем в развивающихся странах. Особенно заметны пробелы в отношении МСП, притом что они являются главными игроками в открытых инновационных экосистемах. Налицо недостаток специальных структур, инструментов и показателей, адаптированных к уникальным возможностям и ограничениям МСП в странах с низким и средним уровнем дохода. Разработка практичных масштабируемых моделей для поддержки участия МСП в создании ОИ остается приоритетом как для науки, так и для политики.

Имеются также политические и институциональные пробелы. Многие национальные инновационные стратегии недостаточно учитывают принципы ОИ или не поддерживают развитие экосистем. Понимание того, как можно эффективно использовать посреднические организации в ходе реализации политики, остается ограниченным. Сохраняется потребность в более контекстно-чувствительных, адаптивных политических инструментах, учитывающих местную инновационную динамику. Еще один критический пробел связан с измерением и индикаторами. Используемые в настоящее время показатели инновационной деятельности часто плохо гармонизированы, недостаточно детализированы или не отражают ключевые измерения ОИ, такие, как поглощающая способность, сетевая динамика и межотраслевые потоки знаний. Разработка более качественных индикаторов имеет важное значение как для научного анализа, так и для оценки политических инициатив.

Также очевидны отраслевые и региональные пробелы. Большая часть существующей литературы сфокусирована на странах со средним уровнем дохода и лишь на нескольких секторах (в первую очередь на обрабатывающей промышленности и ИКТ). Необходимо продолжить изучение ОИ в других отраслях (например, в здравоохранении, энергетике, строительстве), в странах с низким уровнем доходов и в нестабильных контекстах, где инновационные экосистемы сталкиваются с особыми проблемами. Наконец, сохраняются пробелы в исследованиях инновационных систем и сотрудничества. Неформальный сектор часто игнорируется в исследованиях инновационной деятельности, несмотря на его важную роль во многих развивающихся странах. Также необходимо глубже понять, как обеспечить долговременную устойчивость платформ для сотрудничества, и как их можно стратегически переконфигурировать для повышения устойчивости экосистемы.

Новые аспекты открытых инноваций, представляющие интерес

В меняющемся ландшафте открытых инновационных партнерств в развивающихся странах возникает ряд новых аспектов. Одной из наиболее заметных тенденций является цифровая трансформация и интеграция современных цифровых инструментов. Выявлен растущий интерес исследователей к тому, как цифровые платформы, инструменты ИКТ и технологии Индустрии 4.0 могут повысить инклюзивность и динамизм инновационных экосистем. Цифровые инновационные платформы не только способствуют межотраслевому обмену знаниями, но и открывают МСП новые возможности доступа к рынкам, партнерам и техническим ресурсам. Однако здесь сохраняются критические проблемы, в частности разный уровень цифровой готовности и риск углубления цифрового разрыва.

Еще одной ключевой областью является разработка и использование новых моделей и подходов к созданию ОИ. Исследователи и практики все чаще рассматривают эту деятельность как модель предоставления услуг и изучают ее интеграцию с разработкой инновационных бизнес-моделей и стратегий интернационализации. Также привлекают внимание образовательные приложения ОИ, особенно в отношении развития инновационного потенциала и предпринимательских навыков в развивающихся странах. В фокусе новых исследований остаются МСП и их динамический потенциал. Все больше внимания уделяется изучению путей развития этих динамических потенциалов, необходимых МСП для эффективного участия в создании ОИ, а также разработке структур и траекторий инновационного роста специально для МСП.

Продолжают меняться роли посредников и механизмы сотрудничества. Стратегическое использование посредников, как физических, так и цифровых, рассматривается как важнейший способ стимулирования потоков знаний, укрепления доверия и поддержки участия МСП в сложных инновационных экосистемах. В литературе также подчеркивается важность разработки соответствующих контексту и адаптивных к меняющейся динамике инновационной деятельности ролей посредников. Наконец, быстро развивающимся направлением является использование ИИ, платформенных экосистем и новых технологий для создания ОИ. Инструменты на основе ИИ для обмена знаниями, мониторинга инновационной деятельности и межфункциональной интеграции начинают менять порядок организации и управления партнерствами по созданию ОИ. В то же время проблемы, связанные с управлением, этикой и инклюзивностью обуславливают необходимость разработки новых структур ответственной интеграции ИИ в инновационные экосистемы.

Сводные таблицы по результатам анализа и направлениям дальнейших исследований представлены в Приложении В.¹

¹ Материалы Приложения доступны на онлайн-странице статьи: <https://foresight-journal.hse.ru/article/view/27979>

Табл. 2. Политические рекомендации

Тема	Политические рекомендации
Поддержка МСП и наращивание потенциала	<ul style="list-style-type: none"> • Организовать целевое обучение персонала МСП для повышения потенциала усвоения знаний, необходимых для создания открытых инноваций. • Поддерживать развитие динамических потенциалов МСП для стимулирования инновационной деятельности, адаптивности и поиска решений. • Облегчать доступ МСП к рыночной аналитике, цифровым инструментам и платформам сотрудничества. • Разработать специально адаптированные для МСП структуры и наборы инструментов для внедрения открытых инноваций в условиях ресурсных ограничений. • Ввести ваучеры для покрытия расходов на создание инноваций и финансовые стимулы для участия МСП в инновационных экосистемах.
Инфраструктура и цифровая трансформация	<ul style="list-style-type: none"> • Развивать цифровую инфраструктуру и повышать совместимость систем для расширения участия МСП в инновационных сетях. • Создавать национальные центры открытых инноваций для стимулирования партнерств с участием МСП путем посредничества. • Проводить политику цифровой инклюзивности, симулировать трансграничную интеграцию экосистем. • Укреплять сети НТИ инкубаторов с акцентом на ЦУР и зеленые инновации.
Политика и стратегии	<ul style="list-style-type: none"> • Внедрять принципы открытых инноваций в национальные планы развития МСП и стратегии промышленного развития. • Разрабатывать адаптивную инновационную политику в соответствии с приоритетами развития страны. • Разработать ориентированный на МСП политический инструментарий для формирования стратегий инновационной деятельности в условиях Четвертой промышленной революции. • Институционализировать платформы для тестирования экспериментальной промышленной политики и взаимодействия различных заинтересованных сторон.
Партнерства и развитие экосистемы	<ul style="list-style-type: none"> • Стимулировать многостороннее сотрудничество фирм, институтов и посредников для укрепления инновационных сетей. • Институционализировать партнерство науки, государства и промышленности, активизировать участие промышленности в академических и инновационных инициативах. • Развивать посреднические сети для стимулирования интеграции МСП в инновационные экосистемы. • Поддерживать инновационные экосистемы через инвестиции в инфраструктуру общего пользования и инициативы по укреплению доверия.
Обмен знаниями и посредники	<ul style="list-style-type: none"> • Разработать структурированные механизмы обмена знаниями между МСП и внешними партнерами, включая научные учреждения. • Создать центры связи университетов и промышленности и посреднические платформы для поддержки сотрудничества на постоянной основе. • Разработать правовые и технические стандарты устойчивого сотрудничества в области использования открытых официальных данных. • Стимулировать сбалансированное государственно-частное сотрудничество в рамках открытых платформенных инновационных экосистем.

Источник: составлено авторами.

Политические рекомендации

В этом разделе представлены главные рекомендации по разработке политики, нацеленной на укрепление открытых инновационных партнерств для индустриализации развивающихся стран, подготовленные по результатам тематического синтеза и выявленных пробелов в исследованиях и практике. Они адресованы политикам, практикам и участникам инновационных экосистем, стремящимся повысить инклюзивность, динамизм и устойчивость последних (табл. 2).

Заключение

В настоящем системном обзоре описана критическая роль партнерств по созданию открытых инновационных партнерств в поддержке индустриализации в развивающихся странах. Полученные результаты показывают, что эволюция практики ОИ, включая входящий, исходящий и комбинированный режимы, меняет характер взаимодействия фирм, особенно МСП, с инновационными экосистемами. Сотрудничество университетов, промышленности и государства, посреднические сети и цифровые платформы становятся главными механизмами стимулирования модернизации промышленности на основе инноваций. Однако эффективность внедрения инноваций по-прежнему определяется рядом факторов, в частности уровнем доверия к государственным институтам, а также позицией руководства, цифровой готовностью и поглощающей способностью фирм. Стойкие

барьеры, такие, как фрагментированные политические структуры, недостаточно развитая инфраструктура, низкий потенциал и слабая координация продолжают сдерживать инновационную деятельность. Стратегическая роль посредников в стимулировании потоков знаний и сотрудничества становится все более очевидной, особенно в ситуациях, когда МСП не хватает собственных ресурсов для полноценного участия в создании ОИ.

Выявлены также основные пробелы в литературе, в частности, потребность в ориентированных на МСП моделях, эмпирически проверенных структурах и более качественных индикаторах для оценки эффекта инновационной деятельности в развивающихся странах. Кроме того, новые тенденции, в частности интеграция ИИ и передовых цифровых технологий, открывают дополнительные возможности, но также создают новые проблемы в области управления, инклюзивности и наращивания потенциала. Чтобы полностью использовать потенциал ОИ для устойчивой индустриализации, политикам и практикам следует разрабатывать индивидуальные контекстные стратегии развития инновационных систем, способствующие межотраслевому сотрудничеству и укреплению динамических потенциалов как фирм, так и экосистем. В ходе дальнейших исследований следует углубить эмпирический анализ, изучить динамику конкретных секторов и разработать практичные структуры для поддержки инклюзивной и адаптивной промышленной трансформации на основе инноваций.

Библиография

- Anshari M., Almunawar M.N. (2022) Adopting open innovation for SMEs and industrial revolution 4.0. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 13(2), 405–427. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-03-2020-0061>
- Araujo E., Araujo E., Peres S.C., Punzo L.F. (2021) An investigation into shapes and determinants of deindustrialization processes: Theory and evidence for developed and developing countries (1970–2017). *Economia*, 22(2), 129–143. <https://doi.org/10.1016/j.econ.2021.03.001>
- Berchicci L. (2013) Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. *Research Policy*, 42(1), 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.017>
- Candi M., Kahn K.B. (2025) Comparing Outside-In, Inside-Out, and Coupled Open Innovation Knowledge Flows. *Research-Technology Management*, 68(3), 11–24. <https://doi.org/10.1080/08956308.2025.2468129>
- Chesbrough H.W. (2003) *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Cambridge, MA: Harvard Business Press.
- Delechat M.C.C., Melina M.G., Newiak M.M., Papageorgiou M.C., Spatafora M.N. (2024) *Economic Diversification in Developing Countries: Lessons from Country Experiences with Broad-Based and Industrial Policies*, Washington, D.C.: International Monetary Fund.
- Dolata U. (2009) Technological innovations and sectoral change: Transformative capacity, adaptability, patterns of change: An analytical framework. *Research Policy*, 38(6), 1066–1076. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.03.006>
- Edobor F., Sambo-Magaji A. (2025) Small and Medium Enterprises (SMEs) and Sustainable Economic Development. In: *Digital Transformation for Business Sustainability and Growth in Emerging Markets* (eds. S. Dadwal, P. Kumar, R. Verma, S. Kumar), Bingley (UK): Emerald Publishing Limited, pp. 197–222.
- Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000) The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Grybauskas A., Vilkas M., Petraitiė M. (2021) Industry 4.0, innovation, and sustainable development: A systematic review and a roadmap to sustainable innovation. *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 4237–4257. <https://doi.org/10.1002/bse.2867>
- Lee S., Park G., Yoon B., Park J. (2010) Open innovation in SMEs: An intermediated network model. *Research Policy*, 39(2), 290–300. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.12.009>
- Michelino F., Caputo M., Cammarano A., Lamberti E. (2014) Inbound and outbound open innovation: Organization and performances. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3), 65–82. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242014000300005>
- Ogink R.H., Goossen M.C., Romme A.G.L., Akkermans H. (2023) Mechanisms in open innovation: A review and synthesis of the literature. *Technovation*, 119, 102621. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102621>
- Oliveira-Duarte L., Reis D.A., Fleury A.L., Vasques R.A., Fonseca-Filho H., Koria M., Barque-Ramos J. (2021) Innovation ecosystem framework directed to sustainable development goal# 17 partnerships implementation. *Sustainable Development*, 29(5), 1018–1036. <https://doi.org/10.1002/sd.2191>
- Rabelo R.J., Bernus P., Romero D. (2015) Innovation Ecosystems: A Collaborative Networks Perspective. In: *Proceedings of the Conference: Risks and Resilience of Collaborative Networks, October 2015* (Series: IFIP Advances in Information and Communication Technology) (eds. L.M. Camarinha-Matos, F. Benaben, W. Picard), vol. 463, Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, pp. 323–336. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24141-8_29
- Rodrik D. (2016) Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*, 21, 1–33. <https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3>
- Saebi T., Foss N.J. (2015) Business models for open innovation: Matching heterogeneous open innovation strategies with business model dimensions. *European Management Journal*, 33(3), 201–213. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2014.11.002>
- Santos E., Carvalho M., Martins S. (2024) Sustainable enablers of knowledge management strategies in a higher education institution. *Sustainability*, 16(12), 5078. <https://doi.org/10.3390/su16125078>
- Smith P.G. (2007) *Flexible product development: Building agility for changing markets*, New York: John Wiley & Sons.
- Talaja A. (2012) Testing VRIN framework: Resource value and rareness as sources of competitive advantage and above average performance. *Management – Journal of Contemporary Management Issues*, 17(2), 51–64.
- Watkins A., Papaioannou T., Mugwagwa J., Kale D. (2015) National innovation systems and the intermediary role of industry associations in building institutional capacities for innovation in developing countries: A critical review of the literature. *Research Policy*, 44(8), 1407–1418. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.05.004>

Приложение А. Литературные источники, ставшие предметом углубленного анализа

1. Aderemi H.O., Oyebisi T.O. (2017) Innovation systems research: An agenda for developing countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 3(4), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0076-x>
2. Ahrweiler P., Keane M.T. (2013) Innovation networks. *Mind & Society: Cognitive Studies in Economics and Social Sciences*, 12(1), 73–90. <https://doi.org/10.1007/s11299-013-0123-7>
3. Al Nuaimi F.M.S., Singh S.K., Ahmad S.Z. (2024) Open innovation in SMEs: A dynamic capabilities perspective. *Journal of Knowledge Management*, 28(2), 484–504. <https://doi.org/10.1108/JKM-11-2022-0906>
4. Al-Debei M.M., Al-Lozi E.M. (2012) Implementations of ICT Innovations: A Comparative Analysis in terms of Challenges between Developed and Developing Countries. *International Journal of Information, Business and Management*, 4(1), 224–252.
5. Ali M., Ullah S., Khan P. (2009) *Managing innovation and technology in developing countries*. Paper presented at the 5th International New Exploratory Technologies Conference 2008 (NEXT 2008), Turku, Finland. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0911.1514>
6. Almeida R., Fernandes A.M. (2008) *Openness and technological innovations in developing countries: Evidence from firm-level surveys*, Washington, D.C.: The World Bank.
7. Amer S., Jun Y., Ayaz A. (2016) Open Innovation: a Way Forward For Small and Medium Enterprises (SME) In the Developing Countries to Become Sustainable. Paper presented at the 2016 International Conference on Engineering and Technology Innovations, March 26–27, 2016, Wuhan, China. <https://doi.org/10.2991/msmi-16.2016.85>
8. Asad M., Asif M.U., Sulaiman M.A.B.A., Satar M.S., Alarifi G. (2023) Open innovation: the missing nexus between entrepreneurial orientation, total quality management, and performance of SMEs. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12, 79. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00335-7>
9. Bartels F.L., Koria R. (2016) Barriers to innovation: The case of Ghana and implications for developing countries. *Triple Helix*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40604-016-0040-y>
10. Bessant J., Francis D., Meredith S., Kaplinsky R., Brown S. (2000) Developing manufacturing agility in SMEs. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 2(1–7), 730–756. <https://doi.org/10.1504/IJMTM.2000.001374>

11. Buniyamin N., Ab Manan J.L. (2011) *Towards an effective University, Industry and Government (UIG) Partnership Model for developing countries*. Paper presented at the 3rd International Congress on Engineering Education (ICEED) 07–08 December 2011, Kuala Lumpur, Malaysia. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2011.6235370>
12. Burbridge M., Morrison G.M. (2021) A Systematic Literature Review of Partnership Development at the University–Industry–Government Nexus. *Sustainability*, 13(24), 13780. <https://doi.org/10.3390/su132413780>
13. Chabbouh H., Boujelbene Y. (2023) Open innovation, dynamic organizational capacities and innovation performance in SMEs: Empirical evidence in the Tunisian manufacturing industry. *International Journal of Innovation Management*, 27(1), 1–25. <https://doi.org/10.1177/14657503211066014>
14. Chaminade C., Vang J. (2008) Globalisation of Knowledge Production and Regional Innovation Policy: Supporting Specialized Hubs in the Bangalore Software Industry. *Research Policy*, 37(10), 1684–1696. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.014>
15. Chaudhary S., Kaur P., Talwar S., Islam N., Dhir A. (2022) Way off the mark? Open innovation failures: Decoding what really matters to chart the future course of action. *Journal of Business Research*, 142, 1010–1025. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.12.062>
16. Cheng C.C.J., Huizinga E.K.R.E. (2014) When is open innovation beneficial? The role of strategic orientation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(6), 1235–1253. <https://doi.org/10.1111/JPIM.12148>
17. Chesbrough H., Bogers M. (2014) Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In: *New Frontiers in Open Innovation* (eds. H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West), Oxford: Oxford University Press, pp. 3–28. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199682461.003.0001>
18. Chigori D.T., Chinyamurindi W., Rungani E.C. (2024) Dynamic innovation model for ambidextrous SMEs: Insights from a bibliometrics analysis. *South African Journal of Business Management*, 55(1), a4282. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v55i1.4282>
19. Chinedu O. (2025) A systematic review on the socioeconomic impacts of industrial innovation parks in developing countries. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, 11(1), 836–848. <https://doi.org/10.51244/IJRISI.2024.11120075>
20. Christofi M., Vrontis D., Thrassou A. (2022) Innovation through internationalization: A systematic review and research agenda. *Asia Pacific Journal of Management*, 40, 1217–1251. <https://doi.org/10.1007/s10490-022-09814-z>
21. Cortés J.D., Guix M., Bohle Carbonell K. (2021) Innovation for sustainability in the Global South: Bibliometric findings from management & business and STEM fields in developing countries. *Heliyon*, 7(8), e07809. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07809>
22. Crespi F., Quatraro F. (2019) Open innovation and innovation intermediaries in Sub-Saharan Africa. *Sustainability*, 11(2), 392. <https://doi.org/10.3390/su11020392>
23. Cunningham J.A., Foncubierta-Rodríguez M.J., Martín-Alcázar F., Perea-Vicente J.L. (2021) A Systematic Literature Review of Open Innovation and R&D Managers. In: *Managing Collaborative R&D Projects* (eds. G. Fernandes, L. Dooley, D. O'Sullivan, A. Rolstadås, Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, pp. 19–46.
24. Cuntz A., Mueller-Langer F., Muscarera A., Oguguo P.C., Scheufen M. (2024) *Access to science and innovation in the developing world* (WIPO Economic Research Working Paper No. 78), Geneva: World Intellectual Property Organization.
25. Dahlander L., Gann D.M., Wallin M.W. (2021) How open is innovation? A retrospective and ideas forward. *Research Policy*, 50(4), 104218. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104218>
26. David K.G., Wu Y., Pei C. (2022) Openness to Innovation as a Driver of Knowledge Integration in High-Tech SMEs: The Roles of Social Capital and Network Competence. *International Journal of Knowledge Management*, 18(1), 291102. <https://doi.org/10.4018/IJKM.291102>
27. Duc A.N., Cruzes D.S., Hanssen G.K., Snarby T., Abrahamsson P. (2017) Coopetition of Software Firms in Open Source Software Ecosystems. In: *Software Business: IC SOB 2017 Proceedings* (eds. A. Ojala, O.H. Holmstrom, K. Werder), Cham: Springer, pp. 146–160 https://doi.org/10.1007/978-3-319-69191-6_10
28. Egbetokun A., Oluwadare A.J., Ajao B.F., Jegede O.O. (2017) Innovation systems research: An agenda for developing countries. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 3(4), 25. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0076-x>
29. Fabrizio C.M., Kaczam F., de Moura G.L., da Silva L.S.C.V., da Silva W.V., da Veiga C.P. (2022) Competitive advantage and dynamic capability in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review and future research directions. *Review of Managerial Science*, 16(3), 617–648. <https://doi.org/10.1007/s11846-021-00459-8>
30. Fakhreddine M.O.I., Castonguay Y. (2024) Scholar's policy recommendations for open innovation in SMEs: A systematic literature review. *Benchmarking: An International Journal*, 31(7), 2302–2337. <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2022-0574>
31. Falahat M., Ramayah T., Soto-Acosta P., Lee Y.-Y. (2020) SMEs internationalization: The role of product innovation, market intelligence, pricing and marketing communication capabilities as drivers of SMEs' international performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 152, 119908. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119908>
32. Farid M., Day J.D. (2019) Implementation of open innovation in small and medium-sized enterprises (SMEs): A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1244(1), 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1244/1/012041IOPscience>
33. Félix J. (2022) *Open innovation strategy: A systematic literature review*, Porto: Universidade Portucalense. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32328.60165>
34. Fu X. (2012) How does openness affect the importance of incentives for innovation? *Research Policy*, 41(4), 512–523. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.12.014>
35. Galvão A., Mascarenhas C., Marques C. (2023) Exploring the Potential of Open Innovation for Co-Creation in Entrepreneurship: A Systematic Literature Review. *Administrative Sciences*, 13(9), 198. <https://doi.org/10.3390/admsci13090198>
36. Gassmann O., Enkel E., Chesbrough H. (2010) The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), 213–221. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00605.x>
37. Gebremichael H.S., Hou R., Sun Q. (2016) *Adopting open innovation strategy to empower SMEs in developing countries*. Paper presented at the 2016 International Conference on Engineering and Technology Innovations, March 26–27, 2016, Wuhan, China. <https://doi.org/10.2991/iceti-16.2016.16>
38. Gonzalez-Varona J.M., Lopez-Paredes A., Poza D., Acebes F. (2024) Building and development of an organizational competence for digital transformation in SMEs. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(1), 15–24. <https://doi.org/10.3926/jiem.3279>
39. Guerrero M., Urbano D. (2017) Innovation practices in emerging economies: Do university partnerships matter? *Journal of Technology Transfer*, 44, 615–646. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9578-8>
40. Haeri A., Arabmazar A. (2019) *Designing an industrial policy for developing countries: A new approach* (MPRA Paper 89048), Munich: University Library of Munich.
41. Heistracher T., Kurz T., Masuch C., Ferronato P., Vidal M., Corallo A., Briscoe G., Dini P. (2004) *Pervasive service architecture for a digital business ecosystem*. Paper presented at WCAT04 Workshop (ECOOP 2004 Conference), Oslo, Norway, 14 June 2004. <https://doi.org/10.48550/arXiv.cs/0408047>
42. Heylighen F. (2007) Why is open access development so successful? Stigmergic organization and the economics of information. In: *Open Source Jahrbuch 2007* (eds. B. Lutterbeck, M. Baerwolff & R. A. Gehring.), Dresden: Lehmanns Media, 2007, pp. 223–238.
43. Hidalgo C.A., Klinger B., Barabási A.-L., Hausmann R. (2007) The product space conditions the development of nations. *Science*, 317(5837), 482–487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
44. Hinteregger C., Durst S., Temel S., Yesilay R.B. (2019) The impact of openness on innovation in SMEs. *International Journal of Innovation Management*, 23(1), 1950003. <https://doi.org/10.1142/S1363919619500038>

45. Ibrahima M., Adams S., Vo X.V., Osei D.B. (2024) Accelerating innovation in industrialized countries: How relevant is the interaction between financial development and environmental factors? *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2347026. <https://doi.org/10.1080/2322039.2024.2347026>
46. Information Processing, vol 304. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-69191-6_10 Niosi J. (2010) *Innovation Systems, Policy and Management*, Cambridge (UK): Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511778476.007>
47. Ishengoma F.R., Mtaho A.B. (2014) 3D printing: Developing countries perspectives. *International Journal of Computer Applications*, 104(11), 30–34. <https://doi.org/10.5120/18249-9329>
48. Ivanova I., Strand Ø., Kushnir D., Leydesdorff L. (2017) Economic and Technological Complexity: A Model Study of Indicators of Knowledge-based Innovation Systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 77–89. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.04.007>
49. Kaplinsky R., Morris M. (2008) Value chain analysis: A tool for enhancing export supply policies. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 1(3), 283–308. <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2008.019974>
50. Kaplinsky R., Morris M. (2009) Chinese FDI in sub-Saharan Africa: Engaging with large dragons. *European Journal of Development Research*, 21(4), 551–569. <https://doi.org/10.1057/ejdr.2009.24>
51. Khouilla M. (2024) Does increased intellectual property rights protection foster innovation in developing countries? A literature review of innovation and catch-up. *Journal of International Development*, 36(2), 123–140. <https://doi.org/10.1002/jid.3844>
52. Kumpf B., Zavarella A., Chis T., Nothstine K. (2024) Fostering innovation in low- and middle-income countries through challenge funds and prizes: Lessons for development co-operation (OECD Development Co-operation Working Paper No. 116), Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/86713366-en>
53. Lee H.-S., Chernikov S.U., Nagy S., Degtereva E.A. (2022) The impact of national culture on innovation: A comparative analysis between developed and developing nations during the pre and post-crisis period 2007–2021. *Social Sciences*, 11(11), 522. <https://doi.org/10.3390/socsci11110522>
54. Levine S.S., Prietula M.J. (2014) Open collaboration for innovation: Principles and performance. *Organization Science*, 25(5), 1414–1433. <https://www.jstor.org/stable/43660943>
55. Leydesdorff L. (2009) The Triple Helix Model and the Study of Knowledge-Based Innovation Systems. *International Journal of Contemporary Sociology*, 42(1), 12–27. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0911.4291>
56. Leydesdorff L., Ivanova I. (2016) “Open innovation” and “triple helix” models of innovation: Can synergy in innovation systems be measured? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2, 11. <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>
57. Leydesdorff L., Meyer M. (2009) Triple Helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems. *Research Policy*, 35(10), 1441–1449. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.016>
58. Leydesdorff L., Zawdie G. (2010) *The triple helix perspective of innovation systems*. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(7), 789–804. <https://doi.org/10.1080/09537325.2010.511142>
59. Linäker J., Runeson P. (2020). Collaboration in Open Government Data Ecosystems: Open Cross-sector Sharing and Co-development of Data and Software. In: *Electronic Government. Proceedings of the 19th IFIP WG 8.5 International Conference (EGOV 2020), Linköping, Sweden, August 31 – September 2, 2020* (eds. G.V. Pereira, M. Janssen, H. Lee, I. Lindgren, M.P. Rodríguez Bolívar, H.J. Scholl, A. Zuiderwijk), Cham: Springer, pp. 290–303. https://doi.org/10.1007/978-3-030-57599-1_22
60. Lundvall B.-Å., Joseph K.J., Chaminade C., Vang J. (eds.) (2009) *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
61. Mariani M.M., Borghi M. (2022) Crowdsourcing and open innovation: A systematic literature review, an integrated framework and a research agenda. *Review of Managerial Science*, 16, 1269–1310. <https://doi.org/10.1007/s11846-021-00482-9>
62. Mayer J. (2004) *Industrialization in developing countries: Some evidence from a new economic geography perspective* (UNCTAD Discussion Papers 174), Geneva: United Nations.
63. Mospupe-Semenya L. (2024) Comparative analysis of national innovation systems: Implications for SMEs’ adoption of fourth industrial revolution technologies in developing and developed countries. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 20(1), 65–85. <https://doi.org/10.7341/20242014>
64. Murad A., Ullah S., Khan P. (2009) *Managing innovation and technology in developing countries*. Paper presented at the 5th annual International New Exploratory Technologies Conference 2008 (NEXT 2008), Turku, Finland. <https://doi.org/10.48550/arXiv.0911.1514>
65. Oakey R.P. (2013) Open Innovation and Its Relevance to Industrial Research and Development. *International Small Business Journal*, 31(3), 319–336. <https://doi.org/10.1177/0266242612458942>
66. OECD (2000) *Enhancing the Competitiveness of SMEs in the Global Economy: Strategies and Policies*, Paris: OECD.
67. OECD (2008) *Open Innovation in Global Networks*, Paris: OECD.
68. OECD (2025a) *Enhancing developing country access to eco-innovation*, Paris: OECD.
69. OECD (2025b) *Fostering innovation in low- and middle-income countries through challenge funds and prizes: Lessons for development co-operation*, Paris: OECD.
70. Ovuakporie O.D., Pillai K.G., Wang C., Wei Y. (2021) Differential moderating effects of strategic and operational reconfiguration on the relationship between open innovation practices and innovation performance. *Research Policy*, 50(1), 104146. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104146>
71. Oyelaran-Oyeyinka B., Rasiah R. (2022) Can developing countries ‘catch up’ with weak S&T eco-systems: Some insights from dynamic Asian economies. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(4), 175. <https://doi.org/10.3390/joitmc8040175>
72. Pandey N., de Coninck H., Sagar A.D. (2022) Beyond technology transfer: Innovation cooperation to advance sustainable development in developing countries. *WIREs Energy and Environment*, 11(2), e422. <https://doi.org/10.1002/wene.422>
73. Parida V., Westerberg M., Frishammar J. (2012) Inbound open innovation activities in high-tech SMEs: The impact on innovation performance. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 283–309. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2012.00354.x>
74. Paulo A.E., Carvalho L.C., Costa M.T.G.V., Lopes J.E.F., Galina S.V.R. (2017) Mapping open innovation: A bibliometric review to compare developed and emerging countries. *Global Business Review*, 18(2), 291–307. <https://doi.org/10.1177/0972150916668600>
75. Pepe C.G.E., Fonseca M.V.A., Silva Marques C.F. (2024) International collaboration towards innovation management: A network perspective and the Global Innovation Index. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13, 32. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00384-6>
76. Pérez C., Sánchez M.A. (2022) Sustaining the Path for Innovation Capability from a Developing Country Perspective: A Conceptual Framework. *Sustainability*, 14(19), 12807. <https://doi.org/10.3390/su141912807>
77. Pilav-Velic A., Jahic H. (2022) The adoption of inbound open innovation practices in developing countries: empirical evidence from the manufacturing sector. *European Journal of Innovation Management*, 25(3), 774–790. <https://doi.org/10.1108/EJIM-11-2020-0460>
78. Popa S., Soto-Acosta P., Martinez-Conesa I. (2017) Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 134–142. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.02.014>
79. Portuguese-Castro M. (2023) Exploring the potential of open innovation for co-creation in entrepreneurship: A systematic literature review. *Administrative Sciences*, 13(9), 198. <https://doi.org/10.3390/admsci13090198>
80. Pundziene A., Nikou S., Bouwman H. (2022) The nexus between dynamic capabilities and competitive firm performance: The mediating role of open innovation. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 152–177. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2020-0356>

81. Puriwat W., Tripopsakul S. (2021) Exploring factors influencing open innovation adoption in SMEs: The evidence from emerging markets. *Emerging Science Journal*, 5(4), 1–10. <https://doi.org/10.28991/esj-2021-01295>
82. Radziwon A., Bogers M. (2019) Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 573–587. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.021>
83. Rahman H. (2021) Open innovation in SMEs: Contexts of developing and transitional countries. In: *Human-Computer Interaction and Technology Integration in Modern Society* (ed. H. Rahman), Hershey, PA: IGI Global, pp. 25–45. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5849-2.ch005>
84. Rahman H., Ramos I. (2013) Trends of open innovation in developing nations: Contexts of SMEs. In: *Small and Medium Enterprises: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (ed. Mehdi Khosrow-Pour), Hershey, PA: IGI Global, pp. 1–16.
85. Ramírez-Montoya M.S., García-Peñalvo F.J. (2018) Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*, 26(54), 9–18. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
86. Rodrik D. (2004) *Industrial Policy for the Twenty-First Century*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
87. Sag S., Sezen B. (2019) Open Innovation in Developing Country SMEs: Evidence from Turkey. In: *New Challenges in Leadership and Technology Management* (Proceedings of the 14th International Strategic Management Conference & 8th International Conference on Leadership, Technology, Innovation and Business Management (Joint Conference ISMC & ICLTIBM 2018), 12–14 July, 2018, Prague, Czechia) (eds. M. Özşahin, T. Hıdırlar), pp. 99–110. <https://dx.doi.org/10.15405/epsbs.2019.01.02.9>
88. Sağ S., Sezen B., Güzel C. (2016) Factors that motivate or prevent adoption of open innovation by SMEs in developing countries and policy suggestions. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 235, 756–763. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.077>
89. Saka-Helmhout A., Chappin M., Vermeulen P. (2021) Corporate Social Innovation in Developing Countries. *Journal of Business Ethics*, 181, 589–605. <https://doi.org/10.1007/s10551-021-04933-x>
90. Sánchez M.A., Pérez C. (2022) Sustaining the path for innovation capability from a developing country perspective: A conceptual framework. *Sustainability*, 14(19), 12807. <https://doi.org/10.3390/su141912807>
91. Scuotto V., Giudice M.L., Bresciani S., Meissner D. (2017) Knowledge driven preferences in informal inbound open innovation modes. An explorative view on small to medium enterprises. *Journal of Knowledge Management*, 21(3), 640–655. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2016-0465>
92. Sibhato H.G., Hou R., Sun Q. (2016) *Adopting open innovation strategy to empower SMEs in developing countries*. Paper presented at the 2016 International Conference on Engineering and Technology Innovations, March 26–27, 2016, Wuhan, China. <https://doi.org/10.2991/iceti-16.2016.16>
93. Sikandar H., Abdul Kohar U.H. (2022) A systematic literature review of open innovation in small and medium enterprises in the past decade. *Foresight*, 24(6), 742–756. <https://doi.org/10.1108/FS-01-2021-0030>
94. Solarte-Montufar J.G., Zarthas-Sossa J.W., Osorio-Mora O. (2021) Open Innovation in the Agri-Food Sector: Perspectives from a Systematic Literature Review and a Structured Survey in MSMEs. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 161. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020161>
95. Spithoven A., Clarysse B., Knockaert M. (2010) Building absorptive capacity to organize inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 30(2), 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.004>
96. Srinivas S., Wang H. (2022) Navigating the open innovation paradox: An integrative framework for adopting open innovation in pharmaceutical R&D in developing countries. *Journal of Technology Transfer*, 48, 2204–2248. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09958-6>
97. Stanley J., Briscoe G. (2010) *The ABC of digital business ecosystems*. *Journal of Computer, Media and Telecommunications Law*, 15(1), 1899. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1005.1899>
98. Surana K., Singh A., Sagar A.D. (2020) Strengthening science, technology, and innovation-based incubators to help achieve Sustainable Development Goals: Lessons from India. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, 120057. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120057>
99. TanTai B., Senik Z.C., Mat Isa R., Muhamad N.S. (2024) Open innovation and internationalization of SMEs: A systematic literature review. *Multinational Business Review*, 32(4), 463–499. <https://doi.org/10.1108/MBR-12-2023-0200>
100. Thomas L.D.W., Autio E. (2019) *Innovation Ecosystems* (SSRN Paper 3476925). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3476925>
101. UNCTAD (2025) *Diversifying economies in a world of accelerated digitalization*, Geneva: United Nations
102. UNIDO (2005) *Industrial Development for the 21st Century: Sustainable Development Perspectives*, Geneva: United Nations.
103. Van de Vrande V., de Jong J.P.J., Vanhaverbeke W., de Rochemont M. (2009) Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6–7), 423–437. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.001>
104. Vrgoč P., Jošanov-Vrgoč I. (2018) Open Innovation Systems in Developing Countries: Sustainable Digital Networks and Collaboration in SMEs. *Dynamic Relationships Management Journal*, 7(2), 5–11. <https://dx.doi.org/10.17708/DRMJ.2018.v07n02a01>
105. Vrgovic P., Vidicki P., Glassman B., Walton A. (2012) Open innovation for SMEs in developing countries – An intermediated communication network model for collaboration beyond obstacles. *Innovation: Organization and Management*, 14(3), 290–302. <https://doi.org/10.5172/impp.2012.14.3.290>
106. West J., Bogers M. (2014) Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814–831. <https://doi.org/10.1111/jpim.12125>
107. West J., Lakhani K.R. (2008) Getting Clear About Communities in Open Innovation. *Industry and Innovation*, 15 (2), 223–231. <https://doi.org/10.1080/13662710802033734>
108. World Bank (2010) *Innovation policy: A guide for developing countries*, Washington, D.C.: The World Bank.
109. Ye F.Y., Yu S.S., Leydesdorff L. (2012) The Triple Helix of university-industry-government relations at the country level, and its dynamic evolution under the pressures of globalization. *Journal of the Association for Information Science & Technology*, 64(11), 2317–2325.
110. Yun J.J., Liu Z. (2019) Micro- and Macro-Dynamics of Open Innovation with a Quadruple Helix Model. *Sustainability*, 11(12), 3301. <https://doi.org/10.3390/su11123301>
111. Zahoor N., Khan Z., Arslan A., Khan H., Tarba S.Y. (2022) International open innovation and international market success: An empirical study of emerging market small and medium-sized enterprises. *International Marketing Review*, 39(3), 755–782. <https://doi.org/10.1108/IMR-12-2020-0314>
112. Zamani S.Z. (2022) Small and Medium Enterprises (SMEs) facing an evolving technological era: A systematic literature review on the adoption of technologies in SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 25(6), 735–757. <https://doi.org/10.1108/EJIM-07-2021-0360>

Из гусеницы в бабочку: как меняются критерии оценки стартапов

Джуби Хосе

Докторант (управление бизнесом) (DBA Scholar), juby.dm23dba006@spjain.org
Школа глобального менеджмента им. С.П. Джейна (SP Jain School of Global Management) (Сиднейский филиал, Австралия),
Sydney Campus 15 Carter Street, Lidcombe, NSW, 2141, Australia

Прити Бахши

Профессор, Priti.bakhshi@spjain.org

Фирдаус Хан

Доцент, Firdaus.khan@spjain.org

Школа глобального менеджмента им. С.П. Джейна, Индия, Lodha VIOS Tower, 5th Floor Wadala Truck Terminal,
New Cuffe Parade Mumbai, 400037, India

Аннотация

Стартапы кардинально преобразуются в ходе своего жизненного цикла. Эволюция компаний влечет за собой изменение подходов к их оценке. Эмпирические исследования, охватывающие несколько стадий трансформации бизнеса, зачастую применяют идентичные критерии, что порождает противоречивые выводы. Цель работы — разграничить детерминанты оценки стартапов на ранних и поздних этапах их развития. Задача состоит в определении факторов с переменной значимостью для разных стадий, а также критериев, сохраняющих актуальность на протяжении всего цикла.

Проанализированы исследования по оценке стартапов, факторы систематизированы по стадиям развития. Введена «иерархия релевантности» критериев оценки для разных этапов жизненного цикла. Идентифицированы стабильные детерминанты, действующие неизменно, и волатильные — с переменной значимостью. Предложена метамодель двухстадийной оценки для практиков. Научная новизна исследования состоит в стадийном подходе к анализу литературы, который открывает путь к созданию целевых моделей с четкими и однозначными результатами.

Ключевые слова: оценка стартапов; принятие решений о венчурных инвестициях; эффективность предпринимательских фирм; оценка IPO; рост новых фирм

Цитирование: Jose J., Bakshi P., Khan F. (2025) Spawning Butterflies — Value Flow across Startup Lifecycle Stages. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 34–48. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.27034>

Spawning Butterflies — Value Flow across Startup Lifecycle Stages

Juby Jose

DBA Scholar, juby.dm23dba006@spjain.org

SP Jain School of Global Management, Sydney Campus 15 Carter Street, Lidcombe, NSW, 2141, Australia

Priti Bakhshi

Professor, Priti.bakhshi@spjain.org

Firdaus Khan

Associate Professor, Firdaus.khan@spjain.org

SP Jain School of Global Management, Lodha VIOS Tower, 5th Floor Wadala Truck Terminal, New Cuffe Parade Mumbai, 400037, India

Abstract

Startup firms are dynamic entities that undergo fundamental transformations over their lifecycle. Such transformations are the result of value flow to newer firm-related factors. However, startup valuation factors are often used fluidly in multi-stage empirical studies resulting in confounding results. The objective of this study is to disentangle determinants of startup valuation across the early and late stages of a startup's lifecycle. By doing so, the study identifies valuation factors that increase, decrease, or maintain relevance across lifecycle stages. We conducted a literature survey of entrepreneurship studies that analyzed startup valuation and its determinants and carefully classified these

into early-stage and late-stage factors. By seeking stage-level interpretations, we introduce the “relevance hierarchy” for valuation factors across lifecycle stages. We uncovered persistent and volatile factors, i.e., some factors persistently affect firm valuation while others exhibit volatility in its effects. For practitioners, we derive a meta-model of startup valuation that is unique to the two lifecycle stages – early and late. The main contribution of this study is in conducting the literature review on startup valuation through the “looking glass” of the lifecycle stage and this vantage point will allow practitioners to develop focused models of valuation that avoid confounding effects.

Keywords: startup valuation; venture capital decision making; entrepreneurial firm performance; IPO valuation; new firm growth

Citation: Jose J., Bakshi P., Khan F. (2025) Spawning Butterflies — Value Flow across Startup Lifecycle Stages. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 34–48. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.27034>

Оценка стартапов для инвестиционных решений — задача гораздо более сложная, чем анализ публичных компаний (Damodaran, 2009). Исследование процесса принятия решений венчурными инвесторами (Silva, 2004) требует выхода за рамки общепризнанных финансовых теорий. За прошедшие годы создано множество моделей измерения эффективности фирм (Bromiley, Rau, 2016). Многообразие критериев и их вариативная значимость на разных этапах актуализируют дальнейшее изучение сравнительной релевантности этих факторов и динамики показателей во времени (Colombo et al., 2023; Köhn, 2018).

В работе (Hand, 2005) рассмотрено, как с помощью эмпирического сравнения влияния *финансовых* и *нефинансовых* показателей на оценку компаний до и после IPO меняется релевантность критериев в зависимости от этапа жизненного цикла стартапа. Показано, что эти два типа данных скорее замещают друг друга, нежели дополняют. На рис. 1 представлены значения R^2 для соответствующих факторов — от серии А до пост-IPO. График демонстрирует обратную динамику их значимости, что указывает на смену информационного фокуса инвесторов в зависимости от стадии эволюции предприятия. Эти выводы подтверждаются и последующими исследованиями. Так, 31% венчурных инвесторов при оценке ранних проектов вообще не строят финансовые прогнозы (Gompers et al., 2020). В случае SaaS-компаний такие метрики, как выручка и ее рост, приобретают значение лишь на поздних фазах (McCoу, 2022).

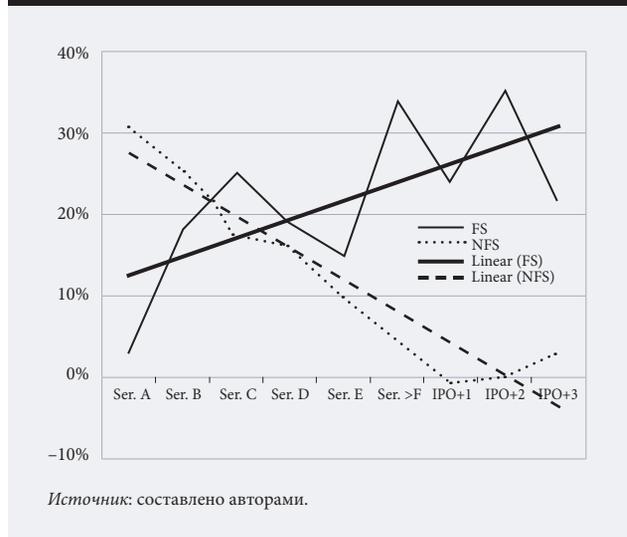
Цель настоящего исследования — разграничить детерминанты оценки стартапов на ранних и поздних стадиях их развития. Это позволяет расширить представления о релевантных факторах, отказавшись от бинарного деления информации на финансовую и нефинансовую, предложенного в работе (Hand, 2005), и выделить факторы, чья значимость на разных этапах жизненного цикла предприятия возрастает, снижается или остается неизменной.

Игнорирование стадий жизненного цикла в оценочных исследованиях

Невнимание к стадии развития стартапа при его оценке ведет к искаженным результатам и методологическим сбоям. В исследованиях, не учитывающих этап жизненного цикла, результаты часто оказываются неточными или преувеличенными. Это показано в работе (Koenig, Tennert, 2022), где сравниваются коэффициенты регрессии с включением фиксированных эффектов стадии и без них. При отсутствии такого контроля значимость факторов систематически переоценивалась.

В эмпирических исследованиях, охватывающих несколько этапов развития компаний, критерии оценки значительно варьируют. Подобный разброс демонстрируют три публикации, в которых стартапы рассматриваются с точки зрения венчурных инвесторов. В работе (Tumasjan et al., 2021) оценивается влияние активности

Рис. 1. Значимость данных финансовой (FS) и нефинансовой отчетности (NFS) для оценки стартапов в ходе принятия инвестиционных решений до и после IPO



в социальных сетях, корпоративных характеристик и инвестиционных параметров с поправкой на специфику сделок, предприятий и рыночного контекста. В статье (Moghaddam et al., 2016) рассматривается значимость сетевых показателей через призму особенностей фирм, транзакций и бизнес-среды. В исследовании (Barick, Aithal, 2023) изучается механизм принятия инвестиционных решений на базе корпоративных метрик и данных о раундах финансирования. Многообразие моделей и контрольных переменных актуализирует потребность в систематическом анализе факторов оценки.

Наконец, игнорирование динамических критериев оценки для разных этапов развития компаний порождает избыточное число объяснительных конструкций, особенно контрольных переменных. Подобное усложнение затрудняет обработку данных и снижает качество результатов. Учет стадии жизненного цикла предприятия как контрольной переменной подтверждает его релевантность при изучении стартапов.

Проблема и цели исследования

Авторы новейших обзоров, посвященных факторам оценки стартапов, солидарны в том, что определение релевантности критериев оценки на различных этапах жизненного цикла остается заметным пробелом в исследованиях (Köhn, 2018, Berre, Le Pendeven, 2023). В попытке заполнить эту лауну нами предпринят обзор предпринимательской литературы, прямо или косвенно предлагающей стоимостную оценку стартапов (как зависимую переменную) и выявляющей детерминанты их стоимости (как независимые переменные). Для обес-

<https://www.ft.com/content/b9582d62-cc6f-4b76-b0f9-5b37cf15dce4>, дата обращения 06.07.2025.

<https://www.reuters.com/business/finance/deutsche-banks-dws-allegations-greenwashing-2022-06-09/>, дата обращения 05.07.2025.

печения актуальности результатов анализировались только публикации последних 10 лет.

На рассмотрение вынесены следующие исследовательские вопросы:

1. Какова роль и значимость факторов оценки стартапов на разных этапах их жизненного цикла?
2. Значимость этих критериев повышается, снижается или остается неизменной при переходе между стадиями развития?
3. Меняется ли метамодель оценки компаний в зависимости от фазы их эволюции?

Исследование решает следующие задачи:

1. Определить значимость факторов оценки при смене стадий жизненного цикла предприятий.
2. Выявить «иерархию релевантности» критериев оценки на различных этапах развития.
3. Разработать целевые модели оценки для разных фаз эволюции, которые позволят получить четкие и точные результаты.

Статья организована следующим образом. В первом разделе приводится подробное описание методологии исследования. Далее представлены основные результаты: ключевые детерминанты оценки стартапов и их влияние на ранней и поздней фазах развития; релевантность критериев оценки на различных этапах эволюции предприятия; стабильные и волатильные факторы оценки в зависимости от стадии роста компаний; теоретический вклад работы и направления дальнейших исследований.

Методология

Стадии жизненного цикла стартапов

Фазы эволюции стартапов исследовались как в теоретической, так и в практической плоскости. Одна из первых классификаций, предложенная в работе (Scott, Bruce, 1987), включает пять стадий: создание, выживание, рост, расширение и зрелость. Позднее появилась четырехфазная модель: зачатие и созревание, младенчество, юность и зрелость (Detienne, 2010). «Серийный предприниматель» и ученый, основатель движения «Бережливый стартап» (Lean Startup) Стив Бланк (Steve Blank) предложил трехступенчатую модель, включающую поиск, создание и рост (Blank, Dorf, 2012).

Мы опираемся на подход, предложенный в работе (Colombo et al., 2023) и описывающий две фазы жизненного цикла предприятий для классификации критериев их оценки: посев/старт и масштабирование/выход. Такая упрощенная модель позволяет максимально точно отследить роль факторов оценки на разных стадиях развития предприятия. Мы называем данные периоды «ранним» и «поздним» (табл. 1).

Структура исследования

Для оценки стартапов применяется множество объяснительных конструкций: характеристики основателя, параметры инвестора, вложения в исследования и разработки (ИиР), рыночные условия и др. В работе анализировались статьи, опубликованные в 2015–2024 гг. в рецензируемых журналах, индексируемых в FT50, Web

Табл. 1. Сравнение моделей жизненного цикла стартапов для изучения факторов их оценки

Модель, применяемая в настоящем исследовании	Пятиэтапная модель (Scott, Bruce, 1987)	Модель, применяемая венчурными инвесторами
Ранний этап	Создание	Предпосевная/посевная
	Выживание	Серия А
	Рост	Серия В
Поздний этап	Расширение	Серии С/Д/Е и т. д. (пред-IPO)
	Зрелость	IPO и пост-IPO

Источник: составлено авторами.

of Science, ABCD Journal List и Scopus. Практическая плоскость была введена за счет дополнительного изучения «белых книг» ведущих венчурных компаний — Bessemer Venture Partners и Accel Partners.

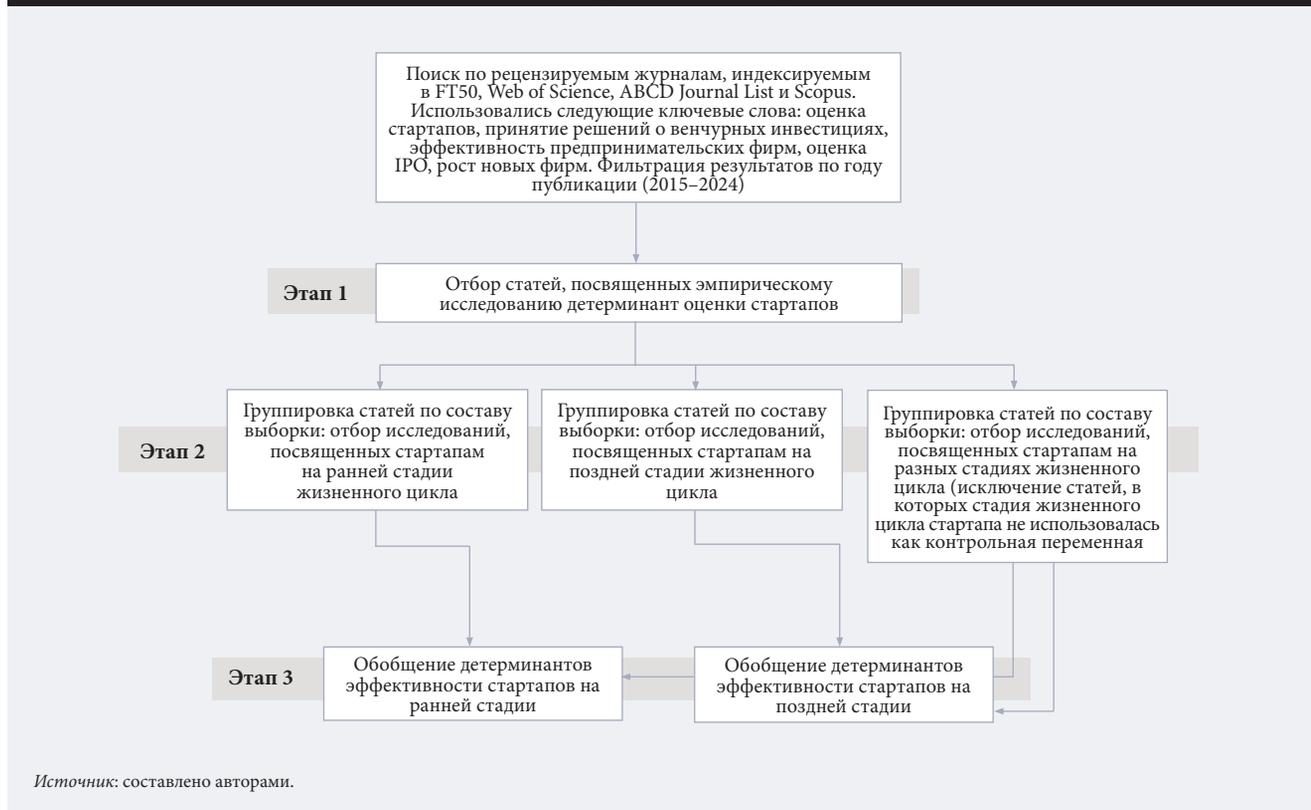
Обзор литературы осуществлялся в три этапа. На первом тщательно проанализированы 165 статей для отбора прямых или косвенных эмпирических исследований оценки стартапов (как зависимой переменной) и детерминантов такой оценки (как независимых переменных). Для дальнейшего анализа отобраны 80 статей, разделенных на втором этапе на три группы по стадиям жизненного цикла компаний: ранняя, поздняя и смешанная. Первые две фазы картированы в табл. 1. На третьем этапе внимательное изучение статей позволило выявить главные детерминанты оценки стартапов и соотнести их с факторами оценки на ранней и поздней стадиях развития. Для публикаций, посвященных конкретным фазам, задача решалась легко; в случае же работ, охватывающих несколько фаз, учитывались ключевые результаты для каждой из них.

Стадию развития фирмы применяют как контрольную переменную во многих исследованиях. Во всех возможных случаях авторы приводят специфичные для конкретных этапов данные, что позволило отнести соответствующие критерии оценки к ранней или поздней фазе. Однако во многих статьях, охватывающих несколько периодов развития компаний, подобная детализация отсутствует. Вероятно, это объясняется равной значимостью факторов на различных этапах эволюции стартапов. Данное предположение согласуется с нашими выводами: установлено, что детерминанты оценки на двух проанализированных фазах частично пересекаются. Некоторые исследования вообще не задействуют временной аспект как контрольную переменную — такие работы исключены из обзора. Модель исследования представлена на рис. 2.

Тематическое кодирование

Настоящее исследование воспроизводит логику обзоров (Berre, Le Pendeven, 2023; Colombo et al., 2023) и развивает их наблюдения относительно стадий жизненного цикла стартапов. На третьем этапе эмпирические индикаторы критериев оценки классифицированы по пяти

Рис. 2. Методология исследования



тематическим направлениям: характеристики предпринимателя; характеристики фирмы; рыночные условия; характеристики инвестора; условия сделки. Данный подход к систематизации факторов оценки стартапов следует методологии, представленной в работе (Berre, Le Pendeven, 2023). Вслед за авторами статьи (Colombo et al., 2023) направление «Условия сделки» расширено за счет условий фондового рынка, нормативов и институциональных аспектов.

По итогам тематического кодирования рассчитана периодичность применения критериев оценки на ранней и поздней стадиях жизненного цикла стартапов (рис. 3). Периодичность отражает частоту использования фактора в качестве независимой или контрольной переменной в предыдущих эмпирических исследованиях. Например, в публикациях, посвященных ранним стартапам, чаще всего задействуются характеристики предпринимателя, что свидетельствует об их повышен-

ной значимости для оценки на данном этапе по сравнению с другими критериями. Таким образом, рис. 3 дает первоначальное представление об относительном весе факторов оценки стартапов (подробнее см. раздел «Обсуждение»).

Выявленное разнообразие эмпирических показателей, относящихся к наиболее популярным направлениям (характеристики предпринимателя, характеристики фирмы и характеристики инвестора), соответствовало ожиданиям. В результате число критериев оценки стартапов расширено с пяти до девяти: опыт основателей фирмы, характеристики основателей, опыт менеджеров, нефинансовые ресурсы фирмы, финансовые ресурсы фирмы, рыночные условия, венчурное финансирование, нефинансовые ресурсы венчурных инвесторов и условия сделки (табл. 2). Данная классификация обеспечивает большую гибкость при анализе роли и веса факторов оценки (см. следующий раздел).

Рис. 3. Периодичность факторов оценки, рассчитанная на основе тематического кодирования



Табл. 2. Соответствие пяти тематических факторов, выявленных в ходе обзора литературы, расширенному набору из девяти факторов для детального анализа

Факторы	Эмпирические индикаторы
Характеристики предпринимателя	
Опыт основателей фирмы (наблюдаемые характеристики)	Трудовой стаж, управленческий стаж, наличие опыта совместной работы, предыдущий опыт создания стартапов, наличие мультикультурного опыта, наличие высшего образования, рейтинг университета обучения, число контактов в LinkedIn, место рождения/деятельности стартапа
Характеристики основателей (базовые характеристики)	Открытость новым знаниям, добросовестность, экстраверсия, доброжелательность и эмоциональная устойчивость, готовность идти на риск, инновационность, активность, самостоятельность, агрессивное конкурентное поведение, потенциал усвоения знаний (поглощающая способность) (обычно измеряется опросами на базе шкалы Лайкерта)
Опыт менеджеров (наблюдаемые характеристики руководства фирмы за исключением основателей)	Полнота управленческой команды, опыт работы и образование, квалификация высших руководителей, численность менеджеров
Характеристики фирмы	
Нефинансовые ресурсы фирмы	Количество/годы получения патентов, число цитирований, размеры штата, бизнес-модель, участие во внешних альянсах (бизнес-инкубаторах, отраслевых ассоциациях), наличие партнеров по выходу на рынок, кооперацию с университетами, место деятельности стартапа
Финансовые ресурсы фирмы	Доходы, темпы роста доходов, привлеченные инвестиции, расходы на ИиР, коэффициенты ИиР/активы, КОА, расходы/продажи, рентабельность активов
Рыночные условия	
Рыночные условия	Темпы роста отрасли, стадия жизненного цикла отрасли, финансовые коэффициенты (ИиР/объем продаж, КОА/объем продаж)
Характеристики инвестора	
Венчурное финансирование	Объем финансирования, стадия финансирования, разводнение капитала, доля прошлых инвесторов в капитализации
Нефинансовые ресурсы венчурных инвесторов	Интенсивность прошлого опыта, разнообразие опыта IPO, число предыдущих синдицированных IPO, человеческий/социальный капитал партнеров, патентная активность в стране венчурного инвестора, область специализации
Условия сделки	
Условия сделки	Общий объем венчурных инвестиций, приток прямых иностранных инвестиций, страновые индексы (индекс коррупции, индекс инновационности, качество инфраструктуры, экономическая неопределенность)
<i>Источник: составлено авторами.</i>	

Ключевые детерминанты оценки стартапов

Далее подробно рассматриваются роль и вес каждого из указанных девяти критериев.

Опыт основателей фирмы

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. В исследованиях критериев оценки, применяемых на ранней стадии жизненного цикла стартапов, опыт основателей оценивался через следующие показатели: знания/опыт в сфере деятельности, образование, социальный капитал.

Под знаниями (опытом) понимается некодифицированная информация, полученная в ходе предыдущей работы. Их наличие повышает вероятность выявления бизнес-возможностей и привлечения ресурсов, необходимых для их реализации. Таким образом, опыт предпринимателей служит важным сигналом для заинтересованных сторон (Honopé, Ganco, 2023), признаком компетентности, преданности и авторитета (Rocha, Grilli, 2024). Послужной список также выступает значимым индикатором для внутренних стейкхолдеров, способствующим снижению текучести менеджеров низшего звена (Chahine, Zhang, 2020). В целом, наличие у основателей соответствующего отраслевого и управленче-

ского стажа повышает оценку стартапа в силу уникальности и полезности имеющихся некодифицированных знаний для будущей предпринимательской деятельности (Dhochak, Doliya, 2020).

Образование отражает уровень приобретенных кодифицированных знаний. В узкоспециализированных областях качественное образование основателей может выступать необходимым условием входа на рынок. Помимо технических знаний, высоко ценятся гибкие навыки, освоенные в ходе предыдущей работы. Установленные социальные контакты помогают находить талантливых сотрудников, налаживать связи с клиентами и привлекать институциональные инвестиции (Bublitz et al., 2018). Связи основателей с академическими кругами способствуют привлечению квалифицированных менеджеров (по принципу «равные среди равных»), что повышает оценку стартапа (Wasserman, 2017; Bublitz et al., 2018).

Под социальным капиталом понимаются ресурсы, привлекаемые основателями стартапа через сеть своих контактов. На ранних стадиях жизненного цикла компании социальный капитал основателей обеспечивает привлечение ресурсов, в частности кадров, инвесторов и членов консультативного совета (Rocha, Grilli, 2024), за счет снижения информационной асимметрии

(Gompers et al., 2021). В отсутствие истории успеха начинающие стартапы активно задействуют социальные связи для укрепления репутации и доверия. Особенно ценны разветвленные географические контакты, расширяющие возможности основателей (Szymanski et al., 2021).

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. Для оценки опыта основателей на поздней стадии применялись показатели знаний/опыта и социального капитала. В этот период наличие специализированных знаний побуждает основателей ставить более амбициозные цели для быстрого роста компании. Отраслевой стаж обычно связан с развитой сетью соответствующих контактов (Montanaro et al., 2022). Когда рост фирмы повышает ее потребности в ресурсах, основателям с профильным послужным списком легче привлечь финансовый и социальный капитал (Cotei et al., 2022). Они с большей вероятностью сохраняют руководящие позиции и заключают выгодные контракты с венчурными инвесторами (Nahata, 2019). На поздних стадиях основатели, обладающие достаточными компетенциями, обычно продолжают принимать ключевые решения, что увеличивает вероятность сохранения успешных практик.

Социальные связи помогают привлекать руководителей и на последующих стадиях развития проекта (Wasserman, 2017). К этому времени востребованные продукты обычно уже выявлены и стартап стремится масштабировать инвестиции и доступ к ресурсам. Как следствие, спектр необходимых менеджерам компетенций уже не ограничивается технологиями и продуктами, но включает операции, структуры управления и эффективные методы привлечения финансирования. Контакты основателей играют ключевую роль в развитии человеческого капитала для выполнения различных функций, определяют кадровые решения и состав управленческой команды (Shahine, Zhang, 2020), помогают снизить риски, способствуют распространению новых идей и информации (Zhang et al., 2023).

Нефинансовые ресурсы фирмы

Нефинансовые ресурсы стартапов подразделяются на внутренние и сетевые. К первым относятся ИиР, продукты, процессы и бизнес-модель стартапа; ко вторым — сеть внешних контактов, открывающая компании доступ к дополнительным ресурсам, например, отраслевые ассоциации или бизнес-инкубаторы.

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. ИиР выступают ключевым элементом деятельности технологических стартапов. Они помогают молодым компаниям приобретать авторитет и решать сопутствующие запуску проблемы (Tumasjan et al., 2021). Важным аспектом привлечения венчурного финансирования высокотехнологичными фирмами служат патентование и регистрация товарных знаков (Zhou et al., 2016). Объем инвестиций в развитие научного и инновационного капитала положительно связан с ростом продаж и наращиванием конкурентного преимущества на более поздних этапах (Singh, Subrahmanya, 2022). Инновации не ограничиваются технологиями и продуктами; критическим фактором оценки выступает инновационная

бизнес-модель. На ранней фазе развития организации с гибкими стратегиями могут добиться успеха в периоды волатильности и нестабильности, тем самым повысив свою стоимость (Gompers et al., 2021).

Внешние связи обеспечивают молодым предприятиям доступ к новым технологиям и рынкам и улучшают перспективы роста (Dhochak, Doliya, 2020). Во многих исследованиях изучалось влияние сотрудничества компаний с университетами. Подобное партнерство, особенно иницируемое основателями с более высоким образовательным уровнем, может повысить доходы организации (Keogh, Johnson, 2021). Кроме того, прочные связи с предпринимательскими экосистемами, такими как бизнес-инкубаторы, открывают перспективы приобретения знаний и трансформации их в конкретные результаты (Vincent, Zakkariya, 2021). Бизнес-акселераторы снижают для новых проектов неопределенность и помогают привлечь первых клиентов. Акселераторы социального эффекта создают эффект снежного кома в вопросе привлечения клиентов, что положительно сказывается на доходах (Kher et al., 2023). Рост значения предпринимательских экосистем свидетельствует о том, что стартапы, не связанные с традиционными центрами венчурного капитала, могут столкнуться с более высокими входными барьерами (Gompers et al., 2021).

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. Инвестиции в ИиР продолжают влиять на оценку компании и на поздних этапах, что видно на примере IPO. В первую очередь это касается высокотехнологичных стартапов, чьи затраты на ИиР способствуют повышению результатов инновационной деятельности, например количества патентов (Chemmanur et al., 2018; Shahine et al., 2022). Опираясь на эти показатели, будущие инвесторы или покупатели оценивают долгосрочный потенциал роста (Cotei et al., 2022). Патенты и товарные знаки продолжают положительно влиять на стоимость и на поздней фазе (Shi, Xu, 2018; Fisch et al., 2022). Проекты, использующие гибкую бизнес-модель на базе комплексных производственных процессов, чаще разрабатывают дифференцированные стратегии развития (Lee et al., 2023). Иными словами, такие масштабируемые предприятия имеют потенциально больше возможностей для бизнеса, что отражается в их более высокой стоимости.

Сетевые ресурсы остаются также ключевым фактором оценки на поздних стадиях жизненного цикла стартапов. Доступ компании к внешним активам определяет темпы ее роста в силу затруднительности организационного масштабирования. Внешние партнерства способствуют расширению спектра продукции (Lee et al., 2023). Инвестиции в социальный капитал, в частности сотрудничество с престижными университетами, перетекают в развитие человеческого капитала организации (Colombo et al., 2019). Это касается поставщиков услуг для стартапов — юристов, банковских и венчурных инвесторов, членов советов директоров. Поставщики услуг обычно территориально сконцентрированы, что стимулирует проекты на более поздних этапах развития наращивать свое географическое присутствие (Li et al., 2023). Подобное расширение повышает эффек-

тивность за счет перетока информации (Boschma, 2015) и улучшения результатов IPO, слияний и поглощений (Ahluwalia, Kassicieh, 2024). Примечательно, что даже сети, напрямую с бизнесом не связанные, например политические связи, способствуют повышению легитимности и конкурентоспособности компании, что свидетельствует о важности участия в самых разных альянсах (Gounopoulos et al., 2021; Moghaddam et al., 2016).

Финансовые ресурсы фирмы

Финансовые ресурсы представляют собой материальные (доходы, физические активы, поступления от интеллектуальной собственности) и нематериальные (результаты ИиР и стоимость бренда) активы, отраженные в финансовых отчетах компании.

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. На ранних этапах финансовые ресурсы компании незначительны и обычно не влияют на ее оценку. Как уже отмечалось, около трети венчурных инвесторов при оценке проектов на ранней фазе вообще не прогнозируют финансовые показатели (Gompers et al., 2020). Однако другие исследователи пришли к противоположным выводам. Так, авторы статьи (Kalyanasundaram et al., 2021) показали, что отсутствие дохода снижает ожидаемую продолжительность жизни стартапов на этапе их становления и поэтому служит ключевым детерминантом оценки. На начальных стадиях финансовые активы чаще рассматриваются в качестве косвенного критерия оценки рыночного спроса на продукцию и, как следствие, будущего потенциала организации. Однако в традиционных подходах, таких как метод дисконтированных денежных потоков или мультипликаторов, подобный показатель обычно не применяется.

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. К поздним этапам стартапы накапливают достаточную историю и выстраивают устойчивую бизнес-модель. Корпоративные ресурсы становятся главным критерием стоимости компании. Хотя методы оценки публичных организаций в данном случае нельзя использовать напрямую, активы стартапа играют ключевую роль в силу их влияния на будущий рост и прибыль. Финансовые показатели остаются важными и в сочетании с другими, нефинансовыми, параметрами, такими как репутация (Liu et al., 2020).

На данном этапе проявляется негативное влияние на оценку компании кредитной задолженности (Somaia, You, 2024), а значимость финансовых коэффициентов, таких как рентабельность активов, возрастает (Shi, Xu, 2018). Ключевым результатом на стадии роста служит быстрое масштабирование и расширение рынка (Kalyanasundaram et al., 2021), тогда как показатели прибыльности часто отходят на второй план. Однако по мере созревания стартапа его выживание все больше зависит от доходности. В стремлении к безубыточности предприятие наращивает объем производства. Отраслевые специалисты разработали несколько подходов к оценке качества финансовых ресурсов. Например, существует «Правило 40» (и его варианты), согласно которому у надежных стартапов, предоставляющих программное обеспечение как услугу, сумма темпов ро-

ста доходов и рентабельности должна превышать 40% (Bessemer Venture Partners, 2024).

Нематериальные активы компаний, в особенности технологических стартапов, серьезно влияют на их стоимость, даже если напрямую не воздействуют на текущие доходы (Chemmanur et al., 2018). Роль подобных ресурсов в оценке организаций растет, поэтому затраты на ИиР и коммерческие, общехозяйственные и административные расходы (КОА) также учитываются, в частности во время IPO.

Венчурное финансирование

Под венчурным финансированием понимается внешний капитал, привлекаемый от специализированных фондов. Ввиду отсутствия операционной истории у поддерживаемых компаний подобные средства обычно не предоставляются под залог: в обмен на свои ресурсы инвестор получает долю в предприятии.

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. На начальном этапе внешнее финансирование способствует активизации инновационной деятельности. Из-за недостаточного опыта и неопределенного будущего компании информационная асимметрия максимальна на стартовых фазах развития. Чтобы преодолеть нехватку практики и репутации, проекты стараются двигаться быстро и как можно скорее вывести на рынок надежные продукты. Чем раньше организации получают венчурные инвестиции, тем лучше их результаты (Nahata, 2019, Chemmanur et al., 2016) благодаря более высокой динамике роста по сравнению с конкурентами без внешнего капитала.

Исследователи анализируют влияние объемов привлеченных средств на оценку стартапов. Анализ компаний-единорогов (Barick, Aithal, 2023) позволил установить, что технологические проекты достигают этого статуса быстрее за счет более высокой стоимости и крупных инвестиций, обеспечивающих преимущества в инновациях и найме квалифицированных специалистов. На начальном этапе значительный капитал позволяет фирмам инвестировать с опережением и лучше справляться с неопределенностью (Fracasso, Jiang, 2022). Помимо собственно вложений, венчурные средства укрепляют репутацию нового бизнеса. В работе (Kleinert et al., 2020) показано, что предприятия, получившие институциональную поддержку на раннем этапе, получают более высокую оценку. Эффект предварительного привлечения ресурсов наиболее значителен для компаний на посевной стадии.

Участие институциональных инвесторов определенных категорий в капитализации стартапа также влияет на его оценку. Этот эффект особенно ярко выражен на ранних стадиях. Например, корпоративные венчурные фонды помимо капитала предоставляют технологическую экспертизу, облегчая высокотехнологичным стартапам создание партнерств (Li et al., 2023). В целом, объем полученных средств и тип участников, привлеченных на начальном этапе, определяют траекторию дальнейшего развития компании и ее будущие результаты.

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. На завершающих этапах развития стартапов их потребо-

сти в финансировании значительно увеличиваются по сравнению с ранними. Это объясняется критической потребностью в финансовых ресурсах для быстрого роста (Piaskowska et al., 2021). Внешние вложения позволяют инвестировать в человеческий, социальный и научный капитал (Singh, Subrahmanya, 2022). В быстро меняющихся отраслях главное — точно рассчитать время: начало, темп и хронология деятельности определяют шансы на предпринимательский успех (Wood et al., 2021). Нужды зрелых компаний в средствах возрастают настолько, что отсутствие достаточных инвестиций может привести к утрате конкурентных преимуществ и негативной динамике.

Спрос на венчурное финансирование на поздних этапах часто обусловлен стремлением к масштабированию бизнеса. Расширение деятельности открывает новые бизнес-возможности и повышает эффективность вложений. В условиях ограниченных внутренних ресурсов рост компании часто обеспечивается за счет внешних инвестиций. Кроме того, на данной стадии возрастают издержки регулирования и управления, что вынуждает организации наращивать свои показатели и приток средств (Somaya, You, 2024).

Устойчивая дифференциация достигается компаниями за счет «ставки на будущее» (Göttel et al., 2024). Рост финансирования свидетельствует об успехе подобной стратегии. В ряде исследований отмечается, что итоговые результаты зависят от объема капитала и продолжительности инвестиций (Shuwaikh et al., 2024). Более крупные вливания также повышают вероятность выхода на IPO, поскольку венчурные инвесторы помогают организациям в этом процессе (Gounopoulos et al., 2021).

Нефинансовые ресурсы венчурных инвесторов

Нефинансовые ресурсы представляют собой дополнительные активы, аккумулируемые венчурной компанией, решившей более активно участвовать в развитии своего портфеля. К таким ресурсам относятся прежде всего человеческий и социальный капитал партнеров, а также функциональные услуги поддержки.

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. На начальных этапах нефинансовый вклад венчурных инвесторов (репутация, отраслевой и предпринимательский опыт) открывает стартапам перспективы получения ценных активов. Авторитет и медийный вес фондов способствуют привлечению человеческого капитала (Vanacker, Forbes, 2016). Корпоративные игроки обеспечивают проектам доступ к дополнительным технологическим ресурсам (Röhm et al., 2018).

Отраслевой опыт венчурных партнеров также облегчает привлечение средств из других источников (Kleinert et al., 2020). Уникальный нефинансовый вклад инвесторов обеспечивает стартапам ускоренный рост по сравнению с теми, кто сделал ставку на альтернативные способы привлечения капитала (Quas et al., 2021).

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. Важнейшим нефинансовым активом для компаний — объектов вложений на завершающих этапах служит укрепление репутации через сотрудничество с опытными венчурными инвесторами. К числу таких репута-

ционных бустеров относятся накопленный опыт, разнообразие участия в IPO и количество синдицированных размещений (Chahine et al., 2022). Каждый дополнительный случай IPO в первых 10 инвестициях фонда повышает успешность публичного размещения на 8% (Nanda et al., 2017). Присутствие венчурного инвестора и одобрение авторитетными андеррайтерами увеличивают котировки даже высокоинновационных проектов в ходе IPO (Shi, Xu, 2018).

Венчурные фонды предлагают и другие услуги, повышающие оценку стартапов: управление кадрами (Gompers et al., 2021), наставничество, налаживание контактов (Chahine, Zhang, 2020) и предоставление неcodифицированных знаний и сетей (Joshi, 2018). Росту котировок способствует участие институциональных игроков разного типа, в том числе корпоративных венчурных структур или синдикатов (Bayar et al., 2020; Shuwaikh et al., 2024). Исследования подтверждают обоснованность социологического подхода к анализу поведения финансовых рынков (Chahine et al., 2022).

Рыночные условия

Под рыночными условиями понимается стадия жизненного цикла отрасли, в которой действует стартап. Эти условия выступают одним из внешних факторов, влияющих на его оценку.

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. Венчурные инвесторы считают этап жизненного цикла отрасли вторым по значимости (после внутренних ресурсов) фактором оценки стартапов на начальном периоде их существования (Gompers et al., 2021). Это связано с эффектом замещения, от которого начинающие проекты потенциально могут получить выгоду, вытеснив существующих игроков и получив значительную долю рынка благодаря инновационным решениям. Компании, выходящие на рынок в период его формирования и обеспечившие устойчивую дифференциацию, сохраняют свою независимость и с большей вероятностью проводят IPO (Bowen et al., 2023). Хотя первопроходцам нередко приходится тяжело, предприятия на новых рынках определяют свое позиционирование и стремятся к достижению баланса между легитимацией и дифференциацией ради устойчивого развития (McDonald, Eisenhardt, 2020).

Перспективы роста и прибыльность стартапа, а значит, и его оценка, зачастую обусловлены отраслевой спецификой и положением в цепочке создания стоимости. Чем больше возможностей, тем меньше риск неопределенности (Dhochak et al., 2024). В регрессионном анализе для определения стоимости часто применяют отраслевые коэффициенты, такие как отношение рыночной стоимости к балансовой (Nahata, 2019). Масштаб экономических возможностей в качестве эффекта второго порядка также способствует созданию альянсов и развитию партнерской сети (Li et al., 2023). Тем самым повышается стоимость проектов, реализующих потенциал в быстрорастущей отрасли. В работе (Gompers et al., 2021) инвестиционная деятельность проанализирована на материале последствий пандемии COVID-19. Показано, что значимость отраслевой при-

надлежности лишь возросла, а некоторые сектора получили нелинейную выгоду от внешних условий.

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. Отраслевая принадлежность служит контрольной переменной при определении стоимости компаний на завершающих этапах их жизненного цикла. Вместе с тем, уникальные активы (например, патенты или модель дистрибуции «программное обеспечение как услуга» (SaaS)) могут обеспечить динамику, превышающую среднюю по сектору. Глубокая специализация в конкретной области способна помочь проекту быстро расширить ассортимент продуктов или услуг (Lee et al., 2023). На данном этапе предприятия нередко переориентируются на новые сегменты и выходят за пределы своей узкой ниши. Применяемые технологии могут оказывать комплементарный эффект (через инкрементальные инновации) или замещающий (через прорывные) (Bowen et al., 2023). Указанные механизмы реализуются на поздних стадиях развития фирм с опорой на нематериальные ресурсы и определяют темпы роста в секторе.

Условия сделки

Под условиями сделки понимается бизнес-среда функционирования стартапа как совокупность социальных, культурных, экономических, правовых и политических факторов. Исследования преимущественно сосредоточены на макроэкономическом аспекте в силу его ключевой роли в оценке проектов.

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. Стартапы чувствительны к макроэкономическим колебаниям — позитивным и негативным. Приток капитала повышает доступность финансирования для инновационных быстрорастущих компаний. Прямые иностранные инвестиции также стимулируют предпринимательство через рост спроса, расширение знаний и потребность в промежуточных ресурсах (Kim, 2019). Молодые фирмы особенно чувствительны к рыночным потрясениям: в первые два месяца после COVID-19 венчурные инвестиции в США снизились на 38% (Howell et al., 2020). Подобная картина характерна для любых рецессий — венчурные фонды неохотно вкладывают в разработку инноваций, что обуславливает цикличность развития отрасли. В целом предпринимательские экосистемы процветают при стабильной макроэкономической среде.

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. Во время рецессий инвестиции в зрелые стартапы снижаются более плавно, чем в молодые компании (Howell et al., 2020). Данная закономерность касается объема вложений, числа сделок и масштаба транзакций. Согласно выводам, изложенным в работе (Cotei et al., 2022), проекты с конкурентным преимуществом и инновационными возможностями, подтвержденными интеллектуальной собственностью, чаще проводят успешные IPO даже при высокой политической неопределенности. Вместе с тем, авторы статьи (Shuwaikh et al., 2024), приходят к иным результатам: масштаб транзакций делает поздние стадии столь же уязвимыми к финансовым проблемам при оценке.

Характеристики основателей

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. Для молодых стартапов применяются следующие характеристики основателей: личностные качества, предпринимательская ориентация и способность к усвоению знаний.

Предпринимательство — сложный карьерный выбор. Экстравертность на старте снижает риск социальной изоляции. Основатели, активно выстраивающие профессиональные связи, участвующие в неформальных сетях поддержки и взаимодействующие с наставниками и партнерами, чаще добиваются успеха (Galloway, 2019). Открытость ускоряет распространение новых идей (Zhang et al., 2023). Культурный контекст влияет на привлечение ресурсов и их реализацию предпринимателями, что ведет к различным результатам.

Предпринимательская ориентация основателя в сочетании с состоянием бизнес-среды и доступными возможностями — еще один ключевой фактор создания стартапов. Работники, менеджеры и владельцы бизнеса демонстрируют принципиально разные установки и модели поведения (Murnieks et al., 2016; Santoso et al., 2022). Существенный вклад в формирование мотивации вносит система образования (Yan et al., 2023). Человек, нацеленный на создание и развитие компании и умеющий усваивать знания, накапливает соответствующий капитал и генерирует инновации (Caruto et al., 2020). На ранних стадиях инвесторы уделяют особое внимание основателям и делают выводы по итогам личных встреч (Gompers et al., 2021).

Наконец, высокий потенциал усвоения знаний у основателя позволяет компании быстро масштабироваться на ранних стадиях. Венчурные инвестиции на данном этапе поддерживают развитие этой способности (Jeong et al., 2020). Управленческие решения, ориентирующие фирму на знания, влияют на распределение ресурсов и, как следствие, — на оценку. Усилия менеджеров по наращиванию поглощающей способности обеспечивают компании преимущество перед фирмами без такой стратегии (Vincent, Zakkariya, 2021). Сотрудничество с корпорациями и университетами укрепляет базу знаний и ресурсы стартапов (Rocha, Grilli, 2024).

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. Исследования, посвященные влиянию характеристик основателей на оценку компании на поздних стадиях ее развития, весьма немногочисленны. Это может объясняться тем, что такие характеристики, как увлеченность, упорство и клиентоориентированность, становятся частью культуры зрелой фирмы (Murnieks et al., 2016) и выявляются в ходе общего изучения факторов ее оценки (процессов, ориентации на знания или стратегические решения).

Опыт менеджеров

Роль и значимость для оценки на ранней стадии. На ранних стадиях жизненного цикла стартапа число его сотрудников обычно невелико, а организационная структура подвижна. Менеджерами, как правило, выступают сами основатели компании, поэтому данный фактор не считается значимым для оценки.

Роль и значимость для оценки на поздней стадии. На завершающих этапах уровень менеджмента неизменно рассматривается как важный фактор оценки компаний для венчурного финансирования. По мере созревания стартапа его управленческий потенциал растет благодаря накоплению опыта решения проблем и выживания на рынке, что приводит к формированию сложных организационных систем. Опыт руководителей напрямую определяет эффективность и рост компании (Chahine, Zhang, 2020). При подготовке IPO топ-менеджмент проходит тщательную проверку (Wasserman, 2017). Компании с более опытными управленцами быстрее достигают ключевых вех — привлечения финансирования и повышения результативности. Поэтому объем средств, направляемых на вовлечение качественного человеческого капитала, на поздних стадиях существенно возрастает (Singh, Subrahmanya, 2022), что помогает снижать кадровые риски, включая вероятность ухода ценных сотрудников.

Обсуждение

В предыдущем разделе описана схема взаимосвязи девяти факторов и векторов их воздействия на оценку стартапов на ранней и поздней стадиях развития. Далее проанализирована относительная значимость данных параметров на каждом этапе. Общее представление об их важности, измеренной по частоте применения в эмпирических исследованиях, позволяет составить рис. 3. Этот подход используется для ранжирования всех девяти критериев оценки стартапов.

Относительная значимость параметров определялась следующим образом: фиксировались все случаи их применения в эмпирических исследованиях для оценки стартапов на ранней, поздней и обеих стадиях развития как независимой или контрольной переменных. Затем факторы располагались в порядке убывания частоты использования. Поскольку задачей было определить их относительную, а не абсолютную релевантность, решено было отказаться от диаграммы частотного распределения (как на рис. 3) в пользу простой иерархии. Это позволило обобщить результаты анализа литературы согласно «иерархии релевантности».

Иерархия релевантности факторов оценки

Ранжирование дает интересное распределение важности параметров оценки на различных этапах жизненного цикла стартапов. На рис. 4 слева приведена иерархия релевантности на ранних стадиях развития проектов, справа — на поздних. Стрелки в центре схемы напротив каждого поля показывают направление изменения значимости данного фактора на разных этапах развития компании. Стрелка вверх/вниз означает, что вес критерия повысился/понижился на +2/-2 или более уровней. Горизонтальная стрелка (статус-кво) свидетельствует о сохранении веса в пределах уровней +1/-1.

Следует подчеркнуть, что стартапы развиваются крайне динамично и часто демонстрируют аномальные результаты (статистические выбросы), в силу чего определить абсолютную значимость параметров затруднительно. Представленное ранжирование служит

Рис. 4. Иерархия релевантности факторов оценки стартапов на разных стадиях их жизненного цикла



попыткой визуализировать относительную важность критериев оценки для применения в эмпирических исследованиях данной области.

Коротко суммируем основные теоретические результаты обзора литературы:

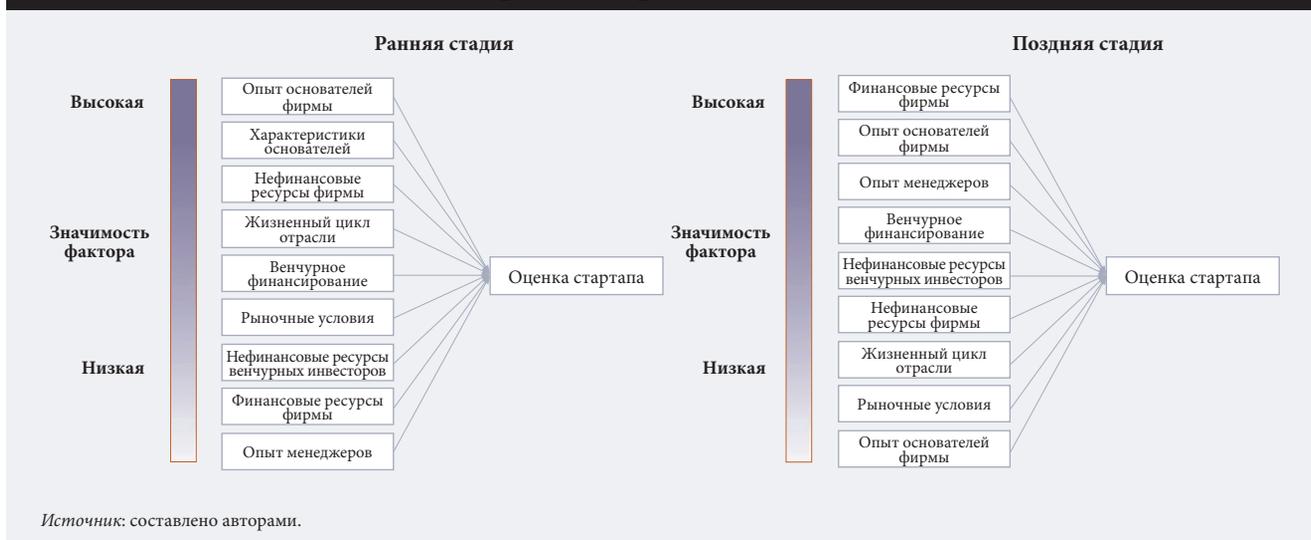
- Критически важным детерминантом оценки компаний на ранней стадии служит человеческий капитал — опыт и характеристики основателей. Такой критерий сохраняет значимость и на поздних стадиях, однако в этом случае ключевым становится также опыт других высших руководителей.
- Выявлен существенный рост релевантности финансовых ресурсов фирмы. Это соответствует результатам предыдущих исследований, отмечающих снижение значимости нефинансовых активов по мере развития бизнеса.
- Объем привлеченного венчурного финансирования сохраняет релевантность на всех этапах эволюции компании, а значимость нефинансовых ресурсов венчурных инвесторов существенно возрастает по мере ее созревания.
- Внешние факторы, такие как жизненный цикл отрасли и рыночные условия, относительно более значимы на ранних стадиях развития стартапов.

Стабильные и волатильные факторы

Представленная иерархия релевантности критериев оценки позволяет проанализировать устойчивость их влияния. На этой основе можно выявить «стабильные» и «волатильные» параметры.

Коротко подытожим основные теоретические результаты обзора литературы:

Рис. 5. Метамоделль оценки стартапов на ранней и поздней стадии жизненного цикла



- Стабильные факторы сохраняют значимость на всех этапах жизненного цикла стартапа, поэтому их следует внимательно учитывать в эмпирических исследованиях.
- Значимость волатильных факторов на разных этапах жизненного цикла стартапа варьирует. Соответственно, вопрос об их применении следует решать в зависимости от рассматриваемой в исследовании стадии развития.
- Опыт основателей и венчурное финансирование оказались стабильными факторами на всех этапах эволюции проекта, т. е. их влияние на его оценку сохраняется на протяжении всего жизненного цикла стартапа. Ключевым фактором оценки последнего служит опыт его основателей.
- К волатильным факторам относятся нефинансовые и финансовые ресурсы фирмы, нефинансовые ресурсы венчурных инвесторов, жизненный цикл отрасли, рыночные условия, опыт менеджеров и характеристики основателей. Значимость всех этих параметров меняется на разных стадиях развития компании. Релевантность волатильных факторов может как возрастать, так и снижаться.

Метамоделль оценки стартапов на базе релевантности факторов

Представим метамоделль оценки проектов на разных стадиях их жизненного цикла (рис. 5). Данная модель включает различные объяснительные конструкции, использованные в предшествующих исследованиях предпринимательства, в увязке с нашей иерархией релевантности. По сути, эта концептуальная схема представляет собой надмножество всех детерминантов оценки стартапов. Однако интеграция иерархии релевантности в концептуальную модель повышает продуктивность предложенной схемы с точки зрения значимости каждого фактора на конкретной стадии развития компании.

Если некоторые из указанных детерминантов остаются стабильными, то значимость других на различных

стадиях жизненного цикла стартапов колеблется. Учет этого обстоятельства может повысить качество эмпирических исследований развивающихся экосистем (Индии, Юго-Восточной Азии, Латинской Америки) путем исключения менее релевантных переменных и упрощения модели. Предложенная иерархия релевантности позволяет сократить число контрольных переменных при изучении конкретных этапов развития проекта. Если рассматриваются несколько стадий, число таких переменных следует увеличить.

Заключение

Несмотря на избыток предложения частных инвестиций в индустрии стартапов, успешный переход таких компаний от ранних к поздним стадиям развития происходит медленно и часто сопряжен с радикальными трансформациями, что объясняет метафору бабочки, использованную в названии настоящего исследования. Этот болезненный для предпринимателей процесс с динамическими потенциалами и малопонятными эффектами нередко ставит ученых в тупик. Наш вклад в изучение критериев анализа стартапов состоит в применении циклического подхода. В русле предшествующих эмпирических исследований предпринимательства выявлены и ранжированы по иерархии релевантности детерминанты оценки молодых фирм, что позволит в дальнейшем выбрать независимые и контрольные переменные для изучения методов оценки стартапов. Иерархия релевантности также позволила выявить стабильные и волатильные параметры. Наконец, полученные результаты были синтезированы в уточненную метамоделль стартапов на различных этапах их жизненного цикла.

Венчурная отрасль осознает необходимость специализации по стадиям, что привело к появлению инвесторов ранней фазы, периода роста и поздней стадии. Бизнес-инкубаторы дополнительно подразделяют стартапы ранней фазы на компании, находящиеся на стадии идеи, предыдеи и т. д. Это свидетельствует о важности

микротаргетирования академических исследований стартапов по этапам развития. Эволюция личинки в бабочку — одна из самых восхитительных загадок природы. Анализ промежуточных трансформаций, хотя и почти неузнаваемых, демистифицирует наши представления об этом процессе.

Настоящее исследование заполняет следующие пробелы в литературе. Во-первых, мы сравниваем роль и значимость критериев анализа стартапов на разных этапах развития. Поэтапные различия были отмечены и в предыдущих обзорах литературы (Köhn, 2018; Berre, Le Pendeven, 2023; Colombo et al., 2023). Во-вторых, работа углубляет понимание важности каждого указанного параметра. В-третьих, *иерархия релевантности* позволяет ввести категории *стабильных* и *волатильных детерминантов*. Колебания значимости данных факторов напрямую определяют выбор объясняющих переменных в многоэтапных исследованиях. Наконец, на базе полученных результатов предложена метамодель анализа стартапов.

Такой подход открывает направления дальнейшего изучения темы. В частности, более глубокой контекстуализации требуют выявленные волатильные факторы; необходимо эмпирически прояснить причины и механизмы их волатильности. Например, анализ волатильности нефинансовых венчурных инвестиций может углубить понимание возможностей фондов, инвестирующих в стартапы на ранних этапах, в фазе роста или на поздней стадии развития. Заслуживает изучения эво-

люция характеристик микровенчурных фондов и механизмы их влияния на эффективность стартапов. Другие волатильные факторы, такие как нефинансовые ресурсы фирмы или рыночные условия, также нуждаются в более глубоком изучении.

Еще одна недоизученная область — пограничные условия, определяющие колебания значимости волатильных факторов. Важно изучить эти процессы через взаимодействие между факторами. Данная тематика вызывает устойчивый интерес (Vincent, Zakkariya, 2021; Coad et al., 2016; Sethuram et al., 2021). Например, целесообразно исследовать взаимосвязь склонности основателя стартапа к риску и стадии развития компании, или связь характеристик основателя с объемом венчурного финансирования. Подобные направления помогут глубже понять пограничные условия значимости критериев анализа или эффект колеи, определяющий преобладание одного детерминанта над другим.

Наконец, наиболее очевидное направление — сужение временной шкалы анализа при одновременном его углублении. Это предполагает отход от исследования перекрестных факторов и концентрацию на итеративных событиях, которые происходят на конкретных этапах развития компании.

Авторы заявляют, что в настоящей статье представлены результаты оригинального исследования. У нас нет финансовых и/или деловых интересов в какой-либо компании, на которую это исследование могло бы повлиять. Все наши интересы раскрыты полностью.

Библиография

- Ahlwalia S., Kassiech S. (2024) Pathways to Success: The Interplay of Industry and Venture Capital Clusters in Entrepreneurial Company Exits. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(4), 159. <https://doi.org/10.3390/jrfm17040159>
- Barick G., Aithal P.S. (2023) Role of Pre-Money Valuation Determinants of Indian Startups in Fundraising and Predicting Unicorns. *IUP Journal of Applied Economics*, 22(1), 54–68.
- Bayar O., Chemmanur T.J., Tian X. (2020) Peer monitoring, syndication, and the dynamics of venture capital interactions: Theory and evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 55(6), 1875–1914. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1343116>
- Berre M., Le Pendeven B. (2023) What do we know about startup-valuation drivers? A systematic literature review. *Venture Capital*, 25(4), 385–429. <https://doi.org/10.1080/13691066.2022.2086502>
- Bessemer Venture Partners (2024) *State of Health Tech 2024*, San Francisco, CA: Bessemer Venture Partners.
- Blank S., Dorf B. *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*, Pescadero, K&S Ranch, 2012.
- Boschma R. (2015) Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733–751. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.959481>
- Bowen D., Frésard L., Hoberg G. (2023) Rapidly Evolving Technologies and Startup Exits. *Management Science*, 69(2), 4362. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.4362>
- Bromiley P., Rau D. (2016) Social, Behavioral, and Cognitive Influences on Upper Echelons During Strategy Process: A Literature Review. *Journal of Management*, 42(1), 174–202. <https://doi.org/10.1177/0149206315617240>
- Bublitz E., Nielsen K., Noseleit F., Timmermans B. (2018) Entrepreneurship, Human Capital, and Labor Demand: A Story of Signaling and Matching. *Industrial and Corporate Change*, 27(2), 269–287. <https://doi.org/10.1093/icc/dtx027>
- Caputo F., Mazzoleni A., Pellicelli A.C., Muller J. (2020) Over the mask of innovation management in the world of Big Data. *Journal of Business Research*, 119, 330–338. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.03.040>
- Chahine S., Goergen M., Saade S. (2022) Foreign Venture Capitalists and Access to Foreign Research: The Case of US Initial Public Offerings. *British Journal of Management*, 33(1), 160–180. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12451>
- Chahine S., Zhang Y. (2020) Change gears before speeding up: The roles of Chief Executive Officer human capital and venture capitalist monitoring in Chief Executive Officer change before initial public offering. *Strategic Management Journal*, 41(9), 1653–1681. <https://doi.org/10.1002/smj.3197>
- Chemmanur T.J., Gupta M., Simonyan K. (2020) Top Management Team Quality and Innovation in Venture-Backed Private Firms and IPO Market Rewards to Innovative Activity. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46(4), 920–951. <https://doi.org/10.1177/1042258720918827>
- Chemmanur T.J., Hull T.J., Krishnan K. (2016) Do Local and International Venture Capitalists Play well Together? The Complementarity of Local and International Venture Capitalists. *Journal of Business Venturing*, 31(5), 573–594. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2016.07.002>
- Colombo M.G., Meoli M., Vismara S., Di Milano P. (2019) Signalling in science-based IPOs: The combined effect of affiliation with prestigious universities, underwriters, and venture capitalists. *Journal of Business Venturing*, 34(1), 141–177. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2018.04.009>

- Colombo M.G., Montanaro B., Vismara S. (2023) What drives the valuation of entrepreneurial ventures? A map to navigate the literature and research directions. *Small Business Economics*, 61(1), 59–84. <https://doi.org/10.1007/s11187-022-00688-5>
- Cotei C., Farhat J., Khurana I. (2022) The impact of policy uncertainty on the M&A exit of startup firms. *Journal of Economics and Finance*, 46(1), 99–120. <http://dx.doi.org/10.1007/s12197-021-09553-9>
- Damodaran A. (2009) *Valuing Financial Service Firms*, New York: Stern Business School.
- Detienne D. (2010) Entrepreneurial Exit As A Critical Component of the Entrepreneurial Process: Theoretical Development. *Journal of Business Venturing*, 25(2), 203–215. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.05.004>
- Dhochak M., Doliya P. (2020) Valuation of a startup: Moving towards strategic approaches. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 27(1–2), 39–49. <https://doi.org/10.1002/mcda.1703>
- Dhochak M., Pahal S., Doliya P. (2024) Predicting the Startup Valuation: A Deep Learning Approach. *Venture Capital*, 26(1), 75–99. <https://doi.org/10.1080/13691066.2022.2161968>
- Fisch C., Meoli M., Vismara S., Block J.H. (2022) The effect of trademark breadth on IPO valuation and post-IPO performance: An empirical investigation of 1510 European IPOs. *Journal of Business Venturing*, 37(5), 106237. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2022.106237>
- Fracasso A., Jiang K. (2022) The performance of private companies in China before and during the global financial crisis: Firms' characteristics and entrepreneurs' attributes. *Economic Change and Restructuring*, 55(2), 803–836. <https://doi.org/10.1007/s10644-021-09329-5>
- Garnsey E. (1998) A Theory of the Early Growth of the Firm. *Industrial and Corporate Change*, 7(3), 523–556. <https://doi.org/10.1093/icc/7.3.523>
- Garnsey E., Stam E., Heffernan P. (2006) New firm growth: Exploring processes and paths. *Industry and Innovation*, 13(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/13662710500513367>
- Gompers P., Gornall W., Kaplan S.N., Strebulaev I.A. (2020) How Do Venture Capitalists Make Decisions? *Journal of Financial Economics*, 135(1), 169–190. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2019.06.011>
- Gompers P., Gornall W., Kaplan S.N., Strebulaev I.A. (2021) Venture Capitalists and COVID-19. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 56(7), 2474–2499. <https://doi.org/10.1017/S0022109021000545>
- Göttel V., Lichtinger Y., Engelen A. (2024) Rethinking new venture growth: A time series cluster analysis of biotech startups' heterogeneous growth trajectories. *Long Range Planning*, 57(2), 102427. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2024.102427>
- Gounopoulos D., Loukopoulos G., Loukopoulos P. (2021) CEO education and the ability to raise capital. *Corporate Governance*, 29(1), 67–99. <https://doi.org/10.1111/corg.12338>
- Hand J.R.M. (2005) The Value Relevance of Financial Statements in the Venture Capital Market Available to Purchase. *The Accounting Review*, 80(2), 613–648. <https://doi.org/10.2308/accr.2005.80.2.613>
- Honoré F., Ganco M. (2023) Entrepreneurial teams' acquisition of talent: Evidence from technology manufacturing industries using a two-sided approach. *Strategic Management Journal*, 44(1), 141–170. <https://doi.org/10.1002/smj.3127>
- Howell S., Lerner J., Nanda R., Townsend R. (2020) *Financial Distancing: How Venture Capital Follows the Economy Down and Curtails Innovation* (NBER Working Paper 27150), Cambridge, MA: NBER.
- Jeong J., Kim J., Son H., Nam D. (2020) The Role of Venture Capital Investment in Startups' Sustainable Growth and Performance: Focusing on Absorptive Capacity and Venture Capitalists' Reputation. *Sustainability*, 12(8), 3447. <https://doi.org/10.3390/su12083447>
- Joshi K. (2018) Managing the risks from high-tech Investments in India: Differential strategies of foreign and domestic venture capital firms. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40497-018-0106-6>
- Kalyanasundaram G., Ramachandru S., Mungila Hillemane B.S. (2021) The life expectancy of tech start-ups in India: what attributes impact tech start-ups' failures? *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 27(8), 2050–2078. <https://doi.org/10.1108/IJEER-01-2021-0025>
- Keogh D., Johnson D.K.N. (2021) Survival of the funded: Econometric analysis of startup longevity and success. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 17(4), 29–49. <https://doi.org/10.7341/202111742>
- Kher R., Yang S., Newbert S.L. (2023) Accelerating emergence: the causal (but contextual) effect of social impact accelerators on nascent for-profit social ventures. *Small Business Economics*, 61(1), 389–413. <https://doi.org/10.1007/s11187-022-00680-z>
- Kim J. (2019) Does Foreign Direct Investment Matter to Domestic Entrepreneurship? The Mediating Role of Strategic Alliances. *Global Economic Review*, 48(3), 303–319. <https://doi.org/10.1080/1226508X.2019.1635037>
- Kleinert S., Volkmann C., Grünhagen M. (2020) Third-party signals in equity crowdfunding: The role of prior financing. *Small Business Economics*, 54(1), 341–365. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0125-2>
- Koenig L., Tennert J. (2022) Tell me something new: Startup valuations, information asymmetry, and the mitigating effect of informational updates. *Venture Capital*, 24(1), 47–69. <https://doi.org/10.1080/13691066.2022.2026744>
- Köhn A. (2018) The determinants of startup valuation in the venture capital context: A systematic review and avenues for future research. *Management Review Quarterly*, 68(1), 3–36. <https://doi.org/10.1007/s11301-017-0131-5>
- Lee S.-P., Kim K., Park S. (2023) Investigating the Market Success of Software-as-a-Service Providers: the Multivariate Latent Growth Curve Model Approach. *Information Systems Frontiers*, 25, 639–658. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10188-8>
- Li Y., Kenney M., Patton D., Song A. (2023) Entrepreneurial ecosystems and industry knowledge: Does the winning region take all? *Small Business Economics*, 61(1), 153–172. <https://doi.org/10.1007/s11187-022-00681-y>
- Liu Y., Cheng P., Ouyang Z., Wang A. (2020) Information Asymmetry and Investor Valuations of Initial Public Offerings: Two Dimensions of Organizational Reputation as Stock Market Signals. *Management and Organization Review*, 16(4), 945–964. <https://doi.org/10.1017/mor.2019.28>
- McCoy T. (2022) Stuck Inside a Cloud: Do SaaS business models require a rethink of the traditional approach to public market valuation? In: *ICEEG '22: Proceedings of the 6th International Conference on E-Commerce, E-Business and E-Government, Plymouth UK, April 27–29, 2022*, New York: Association for Computing Machinery, pp. 152–162. <https://doi.org/10.1145/3537693.3537743>
- McDonald R.M., Eisenhardt K.M. (2020) Parallel Play: Startups, Nascent Markets, and Effective Business-model Design. *Administrative Science Quarterly*, 65(2), 483–523. <https://doi.org/10.1177/0001839219852349>
- Moghaddam K., Bosse D.A., Provance M. (2016) Strategic Alliances of Entrepreneurial Firms: Value Enhancing Then Value Destroying. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 10(2), 153–168. <https://doi.org/10.1002/sej.1221>
- Montanaro B., Cavallo A., Giudici G., Ghezzi A. (2022) Determinants of the exit value in European venture capital-backed technology startups. *Competitiveness Review*, 32(7), 62–84. <https://doi.org/10.1108/CR-03-2021-0032>
- Murnieks C.Y., Cardon M.S., Sudek R., White T.D., Brooks W.T. (2016) Drawn to the fire? The role of passion, tenacity and inspirational leadership in angel investing. *Journal of Business Venturing*, 31(4), 468–484. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2016.05.002>
- Nahata R. (2019) Success is good but failure is not so bad either: Serial entrepreneurs and venture capital contracting. *Journal of Corporate Finance*, 58, 624–649. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.07.006>

- Nanda R., Samila S., Sorenson O. (2017) *The Persistent Effect of Initial Success: Evidence from Venture Capital*. *Journal of Financial Economics*, 137(1), 231–248. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2020.01.004>
- Piaskowska D., Tippmann E., Monaghan S. (2021) Scale-up modes: Profiling activity configurations in scaling strategies. *Long Range Planning*, 54(6), 102101. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102101>
- Quas A., Marti J., Reverte C. (2021) What money cannot buy: A new approach to measure venture capital ability to add non-financial resources. *Small Business Economics*, 57(3), 1361–1382. <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00352-w>
- Rocha V., Grilli L. (2024) Early-stage start-up hiring: The interplay between start-ups' initial resources and innovation orientation. *Small Business Economics*, 62(4), 1641–1668. <https://doi.org/10.1007/s11187-023-00818-7>
- Röhm P., Köhn A., Kuckertz A., Dehnen H.S. (2018) A world of difference? The impact of corporate venture capitalists' investment motivation on startup valuation. *Journal of Business Economics*, 88(3–4), 531–557. <https://doi.org/10.1007/s11573-017-0857-5>
- Santoso N.R., Sulistyningtyas I.D., Pratama B.P. (2022) Transformational Leadership During the COVID-19 Pandemic: Strengthening Employee Engagement Through Internal Communication. *Journal of Communication Inquiry* (online-first). <https://doi.org/10.1177/01968599221095182>
- Scott M., Bruce R. (1987) Five stages of growth in small business. *Long Range Planning*, 20(3), 45–52. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(87\)90071-9](https://doi.org/10.1016/0024-6301(87)90071-9)
- Sethuram S., Taussig M., Gaur A. (2021) A multiple agency view of venture capital investment duration: The roles of institutions, foreignness, and alliances. *Global Strategy Journal*, 11(4), 578–619. <https://doi.org/10.1002/gsj.1402>
- Shi H., Xu H. (2018) How can new ventures command a price premium with innovations in emerging markets? *R&D Management*, 48(4), 447–459. <https://doi.org/10.1111/radm.12316>
- Shuwaikh F., Brinette S., Khemiri S., Castro R.G. (2024) Venture capital activities under uncertainty: US and UK investors behavior. *Annals of Operations Research*, 334(1–3), 885–917. <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04962-3>
- Silva J. (2004) Venture capitalists' decision-making in small equity markets: A case study using participant observation. *Venture Capital*, 6(2–3), 125–145. <https://doi.org/10.1080/13691060410001675974>
- Singh S., Subrahmanya B.M.H. (2022) The financial requirements of tech startups over its lifecycle in Bangalore: An analysis of why and how do they differ? *International Journal of Finance and Economics*, 27(4), 4123–4141. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2362>
- Somaya D., You J. (2024) Scalability, venture capital availability, and unicorns: Evidence from the valuation and timing of IPOs. *Journal of Business Venturing*, 39(1), 106345. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2023.106345>
- Szymanski M., Valderrey Villar F., Cervantes Zepeda M. (2021) Multicultural individuals and their potential to become international entrepreneurs. *Thunderbird International Business Review*, 63(6), 735–749. <https://doi.org/10.1002/tie.22236>
- Tumasjan A., Braun R., Stolz B. (2021) Twitter sentiment as a weak signal in venture capital financing. *Journal of Business Venturing*, 36(2), 106062. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2020.106062>
- Vanacker T., Forbes D.P. (2016) Disentangling the multiple effects of affiliate reputation on resource attraction in new firms. *Organization Science*, 27(6), 1525–1547. <https://doi.org/10.1287/orsc.2016.1090>
- Vincent V.Z., Zakkariya K.A. (2021) Entrepreneurial Orientation and Startup Performance in Technology Business Incubation: Mediating Role of Absorptive Capacity. *Journal of Small Business Strategy*, 31(5), 100–116. <https://doi.org/10.53703/001c.29837>
- Wasserman N. (2017) The Throne vs. the Kingdom: Founder control and value creation in startups. *Strategic Management Journal*, 38(2), 255–277. <https://doi.org/10.1002/smj.2478>
- Wood M.S., Bakker R.M., Fisher G. (2021) Back to the future: A time-calibrated theory of entrepreneurial action. *Academy of Management Review*, 46(1), 147–171. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0060>
- Yan J., Huang T., Xiao Y. (2023) Assessing the impact of entrepreneurial education activity on entrepreneurial intention and behavior: role of behavioral entrepreneurial mindset. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 26292–26307. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23878-w>
- Zhang X., Gopalakrishnan S., Roy R., Bandera C. (2023) The impact of entrepreneurs' full-time versus hybrid employment and social connections on new venture survival: A USA–India comparison. *South Asian Journal of Business Studies*, 12(4), 501–517. <https://doi.org/10.1108/SAJBS-01-2021-0040>
- Zhou H., Sandner P.G., Block J. H. (2016) Patents, Trademarks, and their Complementarity in Venture Capital Funding. *Technovation*, 47, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.11.005>

Радикальные инновации в формирующихся оборонных экосистемах

Сепер Газиноори

Профессор, ghazinoory@modares.ac.ir

Департамент управления информационными технологиями, Университет им. Тарбиата Модареса (Department of Information Technology Management, Tarbiat Modares University), Иран, Al Ahmad Street, Jalal, No. 7, Tehran, Iran

Рахман Махдиани

Доцент, mahdirahman321@gmail.com

Кафедра управления технологиями, Научно-исследовательское отделение, Исламский университет Азад (Department of Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University), Иран, Azari st., Tehran, Iran

Мехди Фатеми

Старший преподаватель, MehdiFatemi@ut.ac.ir

Факультет управления технологическим и промышленным развитием, Колледж менеджмента, Тегеранский университет (Faculty of Technology and Industrial Management, College of Management, University of Tehran), Иран, Azari st., No. 16, Tehran, Iran

Аннотация

Радикальные инновации (РИ) — важнейший фактор ускоренного развития. Несмотря на распространенное сомнение в инновационном потенциале Глобального Юга, существующие успешные примеры доказывают обратное. Усиление геостратегической и геоэкономической конкуренции великих держав и технологическая революция ведут к фундаментальной трансформации характера и баланса сил на планете. В этом контексте РИ становятся приоритетным вопросом национальной безопасности.

В статье предложена модель создания РИ в формирующихся оборонных экосистемах, разработанная на базе 27 интервью с экспертами по военным инновациям. Измерения модели были приоритизированы с помощью

нечеткого аналитического иерархического процесса по результатам опроса 67 экспертов. Главными факторами рассматриваемого процесса выступают культура (восприятие важности РИ, организационная и коллаборативная культуры), управление (политическая, институциональная и организационная структуры), ресурсы (инфраструктура, человеческие и финансовые ресурсы) и процессы (управление знаниями, проектная деятельность и создание открытых инноваций). Важнейшим из них служат ресурсы, в качестве основных измерений которых были выявлены человеческий капитал, финансовые ресурсы и политико-институциональная структура (в порядке убывания приоритетности).

Ключевые слова: радикальные инновации; инновационная экосистема; оборонная промышленность; развивающиеся страны

Цитирование: Ghazinoory S., Mahdiani R., Fatemi M. (2025) How to Radically Innovate in Emerging Defense Ecosystems? *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 49–63. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.26575>

How to Radically Innovate in Emerging Defense Ecosystems?

Sepehr Ghazinoory

Professor, ghazinoory@modares.ac.ir

Department of Information Technology Management, Tarbiat Modares University, Al Ahmad Street, Jalal, No. 7, Tehran, Iran

Rahman Mahdiani

Associate Professor, mahdirahman321@gmail.com

Department of Technology Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Azari st., Tehran, Iran

Mehdi Fatemi

Assistant Professor, MehdiFatemi@ut.ac.ir

Faculty of Technology and Industrial Management, College of Management, University of Tehran, Azari st., No. 16, Tehran, Iran

Abstract

Radical innovation is the most critical driver for late-comers' ability to catch up with global leaders. In this regard, while scholars doubt the emergence of radical innovations in the Global South, various success stories prove otherwise. However, the intensification of geo-strategic and geo-economic competition between great powers and the occurrence of a global technological revolution promises a fundamental transformation in the nature and distribution of power, with radical innovation as an urgent priority for the world's military powers. Accordingly, this article first develops a radical innovation framework for emerging defense ecosystems based on a content analysis of 27 interviews with defense innovation experts. The drivers and sub-dimensions

of the framework are then prioritized with fuzzy Analytic Hierarchy Process (AHP), according to a survey answered by 67 experts. Culture (the importance of radical innovation, organizational culture, and collaboration capacity), governance (policy framework, institutional framework, and organizational structure), resources (infrastructure, human capital, and financial resources), and processes (knowledge management, project management, and open innovation) are the proposed drivers for radical innovation in emerging defense ecosystems. Also, innovation resources are identified as the most crucial driver, with human capital, financial resources, policy framework, and institutional structure as the most critical sub-dimensions, respectively.

Keywords: radical innovation; innovation ecosystem; defense industry; emerging context

Citation: Ghazinoory S., Mahdiani R., Fatemi M. (2025) How to Radically Innovate in Emerging Defense Ecosystems? *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 49–63.
<https://doi.org/10.17323/fstg.2025.26575>

Инновационная деятельность как главный драйвер развития экономики имеет широкий спектр применения — от незначительного усовершенствования продуктов до создания новых предприятий на базе технологических прорывов. Радикальные инновации (РИ) представляют собой разработку новых продуктов или услуг и создание на их основе крупных предприятий, новых отраслей и стоимости (Gaynor, 2002). РИ способствуют развитию территорий, изменению парадигм, формированию потенциала для радикальных преобразований и выступают критическим фактором роста, успеха и благосостояния бизнеса и стран (Norman, Verganti, 2014). Однако анализ профильной литературы показывает, что к тематике РИ в развивающихся странах обращаются редко, поскольку в них, как считается, такие инновации обычно не рождаются. Вместе с тем, хотя ускоренное развитие может начинаться с подражания лидерам, репликация существующих продуктов или технологий может принести плоды лишь в краткосрочной перспективе, а в дальнейшем потребует новых путей технологического развития (Malerba, Lee, 2021). Нескольким успешным фирмам в Индии, Южной Корее, Южной Африке и Мексике удалось значительно продвинуться и даже опередить лидеров с помощью амбидекстральных стратегий и инвестиций в создание РИ (Forbes, Wield, 2002).

Существующие аналитические модели создания РИ плохо подходят для анализа и объяснения соответствующих тенденций и процессов, поскольку недостаточно учитывают исторические, социальные, внешние и внутренние факторы и связи, влияющие на динамику рассматриваемых процессов (Viegas, Vomtempo, 2010). В ответ на это родились новые подходы к рассмотрению этого многогранного эволюционирующего феномена, в частности открытые инновации, инновационные и экосистемы как центры формирования общих ценностей (Gomes et al., 2016).

Оборонная сфера как передовая инновационная экосистема динамически отражает две трансформационные тенденции — обострение геостратегической и геоэкономической конкуренции великих держав, прежде всего США и Китая, и технологическую революцию, которая сулит фундаментальное изменение самой природы военной мощи. Именно поэтому мировые лидеры делают ставку на прорывные инновации (Cheung, 2021). Быстрое развитие и конвергенция робототехники, информационных технологий и искусственного интеллекта будут и дальше способствовать радикальной трансформации глобальной сцены (Billing et al., 2021). Технологии обеспечивают армии оперативное преимущество при сокращении численности солдат, что кардинально меняет вооруженные силы (Dyson, 2020). Связь прогресса с военным развитием восходит к формированию первых армий: ранние конфликты обусловили целый ряд технологических скачков (Safdari Ranjbar, Fatemi, 2022). Однако начиная с 1970-х гг. исследова-

ния и разработки (ИиР) в оборонном секторе широко критиковались из-за высоких затрат, относительной неэффективности по сравнению с гражданскими ИиР и фокуса на инкрементальных инновациях (Bellais, 2013). Высокотехнологичные оборонные предприятия предпочитают совершенствовать технологии постепенно, чтобы усилить свои позиции на рынках вооружений, игнорируя РИ, угрожающие их технологическим портфелям или требующие дополнительных инвестиций. Подобный консервативный подход очевиден и со стороны потребителей: вооруженные силы предпочитают устоявшиеся решения и сопротивляются новым, которые могут потребовать корректировки их задач и организации деятельности (Bellais, 2009).

Формирующиеся оборонные экосистемы сталкиваются с глубокими и комплексными вызовами. Подобные национальные системы находятся на начальном этапе развития институциональной архитектуры, координации участников и согласования политики с характерной фрагментацией управления, неразвитой инфраструктурой и ограниченным опытом создания РИ¹. Проблемы усугубляются глубоким переплетением оборонной сферы с политической повесткой: приоритизация военных инноваций часто отвлекает ресурсы от других важных сфер, таких как социальное обеспечение. Международные ограничения серьезно затрудняют доступ к внешним знаниям и навыкам: ведущие страны последовательно отказываются от передачи чувствительных технологий даже близким союзникам, что вынуждает развивающиеся государства полагаться преимущественно на собственный потенциал (Lee, Park, 2019). В ответ на это формирующиеся экосистемы традиционно следуют двум расходящимся стратегиям: принципу достаточности (разработка доступных технологий для ответа на региональные угрозы) и «золотой» стратегии достижения технологического уровня мировых держав путем реализации дорогостоящих инновационных инициатив (Cheung, 2014). Сохраняющееся доминирование традиционных сверхдержав говорит об ограниченном успехе последнего подхода и поднимает критически важные вопросы о барьерах, препятствующих созданию инноваций в догоняющих странах.

Оборонная экосистема формируется и в Иране. Военная промышленность страны была создана до революции 1979 г. в рамках военной доктрины НАТО путем импорта технологий и производственных линий из-за рубежа, прежде всего из Германии и США. Поскольку квалифицированные работы выполнялись преимущественно иностранными консультантами, возможности аккумуляции знаний и навыков оставались ограниченными. После революции многие иностранные специалисты покинули страну, а слабый приток инноваций был прерван началом ирано-иракской войны и вызванными ею санкциями. В результате отрасли пришлось полагаться на самообеспечение и внутренние ресурсы при почти полном отсутствии возможностей для техно-

¹ Уровень развития оборонных экосистем не всегда коррелирует с общим экономическим развитием страны. Например, Китай и Россия при статусе развивающихся экономик обладают относительно зрелыми военно-инновационными системами.

логического сотрудничества, и ИиР велись в основном методом проб и ошибок (Ghazinoory, Vaziri, 2020). Хотя в послевоенный период они возобновились в полном объеме, технологический разрыв с лидерами очевиден, особенно в области двигателей и сложных электронных систем (Mahdiani et al., 2022).

Экосистемы РИ остаются слабо изученными, особенно в контексте военной промышленности с ее уникальными особенностями. Поскольку инвестиционные ресурсы формирующихся оборонных экосистем обычно невелики, критически важной оказывается приоритизация направлений развития РИ. Задачи настоящей статьи — разработка концептуальной модели анализа создания РИ в формирующихся оборонных экосистемах и классификация факторов и измерений этой деятельности с помощью нечеткого аналитического иерархического процесса (Fuzzy Analytic Hierarchical Process, НАИП).

На рассмотрение вынесены вопросы о факторах и измерениях разработки РИ в формирующихся оборонных экосистемах и о том, какие из них представляют наибольшую важность. Для заполнения указанного пробела проанализированы процесс создания РИ, инновационные экосистемы и оборонные инновации. Описана качественно-количественная методология и представлена концептуальная структура для классификации факторов и измерений инновационной деятельности. Полученные результаты сопоставлены с данными предыдущих работ; в заключении сформулированы выводы в отношении политики и намечены возможные направления дальнейших исследований.

Обзор литературы

Радикальные инновации

Инновации классифицируют по различным дихотомиям, в частности, развивающие и разрушающие компетенции; модульные и архитектурные; угрожающие идентичности и способствующие ее сохранению (Ansari, Krop, 2019). Наиболее продуктивные из этих пар — административные и технические, продуктовые и процессные, а также радикальные и инкрементальные инновации (Costa, Monteiro, 2016).

РИ предполагают коммерциализацию продуктов и технологий, существенно трансформирующих рынок и его игроков путем изменения как бизнес-модели, так и технологии, что ведет к кардинальной перестройке конкурентной среды отрасли (Sarkar et al., 2018). Они необходимы для роста компаний и экономики в целом, способствуя появлению новых ниш и интеграции или исчезновению старых. Тем самым РИ могут помочь мелким игрокам стать лидерами отрасли, если существующие флагманы становятся заложниками текущей технологической парадигмы (Bao et al., 2012). Хотя исследователи определяют их как стратегический фактор роста и модернизации бизнеса, эмпирические данные свидетельствуют, что организациям не всегда удается разработать адекватные этим вызовам стратегии (Hill, Rothaermel, 2003).

Инновационная экосистема

Под экосистемой понимается сеть субъектов, производящих или эксплуатирующих продукты и услуги на базе общих ценностей (Autio, Thomas, 2014). Этот подход объединяет открытые инновации, стратегический менеджмент, организационные исследования, эволюционную экономику и промышленную экологию и получил распространение среди исследователей стратегии и политики (Rinkinen, Harmaakorpi, 2018). Наиболее влиятельные из множества определений инновационных экосистем — фокальные (центральные) экосистемы (Nambisan, Baron, 2013), открытые инновационные (Chesbrough, Bogers, 2014) и платформенные экосистемы (Gawer, Cusumano, 2014), а также инновационные экотоны (Ghazinoory et al., 2021). Хотя эти подходы свидетельствуют о гибкости концепции, они могут порождать противоречия и конфликты. Кроме того, не вполне четко определены различия между инновационной экосистемой, цепочкой поставок, сетью и бизнес-моделью, что затрудняет интеграцию знаний (Gomes et al., 2018). Наконец, важную роль в анализе инновационных экосистем играют культура, подсистемы и институты (Durst, Poutanen, 2013), поэтому в ходе формирования экосистемы РИ необходимо учитывать реальный контекст.

Инновации в оборонной промышленности

Оборонные инновации отличаются от таких близких понятий, как военные и инновации в сфере национальной безопасности, тем, что предполагают разработку сложных дорогостоящих решений путем интеграции различных технологий и применения навыков широкого спектра (Barbaroux, 2019). По контрасту с военными инновациями, которые сфокусированы на наращивании потенциала вооруженных сил, оборонные охватывают также гражданскую сферу, в частности промышленность двойного назначения (Cheung, 2021). От гражданских их отделяют меньшая социальная отдача и высокая неопределенность. Кроме того, реализация соответствующих программ часто откладывается, затраты быстро растут, а ожидаемые результаты не всегда достигаются (Bellais, 2009). Вместе с тем, если коммерческие предприятия для выживания в конкурентной среде должны учитывать финансовую эффективность, дистрибуцию и логистику, исследования рынка, ценообразование и маркетинг, то при создании военных решений во главу угла ставятся техническая и операционная целесообразность (Safdari Ranjbar, Fatemi, 2022). Все это предопределяет специфику политики и моделей управления данной сферой.

Пробелы в исследованиях

РИ играют ключевую роль в наращивании внутреннего потенциала формирующихся оборонных экосистем. Для стран, лишенных доступа к передовым военным технологиям из-за геополитической напряженности или эмбарго, создание РИ становится не просто императивом, а вопросом национальной безопасности.

Выходя за рамки инкрементального совершенствования и инвестируя в высокорисковое долгосрочное технологическое развитие, такие государства стремятся снизить зависимость, сократить дистанцию с другими и продемонстрировать свои возможности в области сдерживания (Bitzinger, 2014; Irfan et al., 2023). Асимметричные подходы к инновационной деятельности позволяют более слабым игрокам бросить вызов лидерам путем создания прорывных инноваций (Mehta, 2021). При этом переток результатов оборонных ИиР может стимулировать более широкую промышленную модернизацию (Safdari Ranjbar, Fatemi, 2022).

Хотя спрос на ИиР очевиден, процесс их создания в описанных условиях концептуализирован недостаточно. Значительная часть литературы посвящена передовым оборонным экосистемам США (Gholz, Sapolsky, 2021), России (Kashin, 2018) или стран НАТО (Efthymiopoulos, 2019; Fiott, 2017), где инновационная деятельность подкреплена зрелой промышленной базой, стабильными альянсами и масштабными системами закупок. Редкие исследования посвящены другим странам, например, Китаю (Yuan et al., 2016) и Южной Корее (Moon, Paek, 2010), но их авторы обычно описывают специфические траектории и не предлагают моделей, применимых к менее ресурсно-обеспеченным контекстам. Кроме того, существующие исследования, как правило, сосредоточены на сугубо описательном картировании или подготовке политических рекомендаций. При этом игнорируются аналитические противоречия, возникающие при попытке интегрировать динамику радикальной инновационной деятельности в политически централизованную ресурсодефицитную оборонную сферу.

Настоящая статья восполняет обозначенный исследовательский пробел за счет сведения воедино трех линий концептуализации: инновационной экосистемы, ИиР и формирующихся оборонных экосистем (рис. 1). В их основании лежат принципиально разные исходные

допущения. Инновационные экосистемы предполагают распределенное взаимодействие, эволюционирующие сети и совместное создание стоимости разнородными субъектами. ИиР требуют долгосрочных ИиР, институциональной гибкости и готовности к неудачам, что выводит на первый план поглощающую способность, междисциплинарную интеграцию и циклы обучения. Формирующиеся оборонные экосистемы, напротив, обычно ориентированы на выполнение конкретных задач, контролируются государством, замкнуты на себе и управляются формальной иерархией, нормами секретности и жестким бюджетом. Несоответствие этих направлений носит не случайный, а структурный характер, поскольку они находятся в состоянии напряжения, а не синергии. Подобный контраст показывает, что многие условия, считающиеся необходимыми для создания ИиР, в формирующихся оборонных экосистемах не только отсутствуют, но напрямую блокируются их институциональной логикой.

Напряжение между этими тремя направлениями составляет суть проблемы. Во-первых, существует фундаментальное противоречие между открытостью, необходимой для поисковых инновационных исследований, и закрытой природой оборонной промышленности. Потоки знаний, питающие инновационные экосистемы — через обратную связь от пользователей, межотраслевое сотрудничество и обмена между наукой и промышленностью, — часто затруднены применяемой классификацией, фрагментацией и соображениями национальной безопасности. Во-вторых, успех создания ИиР зависит от способности преодолевать неопределенность и находить новые решения, однако оборонные институты часто придерживаются стратегии безрисковых закупок для обеспечения бесперебойной работы. В результате они по определению предпочитают инкрементальные инновации технологическим прорывам. В-третьих, если инновационные экосистемы основаны на децентрализованной инициативе и горизонтальной координации, формирующиеся оборонные экосистемы, как правило, опираются на вертикальную субординацию, ограничивающую самостоятельность подразделений. В таких системах предприниматели не имеют ни институциональной легитимности, ни ресурсной автономии, что снижает потенциал создания инноваций снизу вверх.

Эти противоречия ставят под сомнение релевантность традиционных инновационных моделей описанным параметрам. Указанные ограничения отражают не просто технические узкие места или недостаток потенциала, устранимые с помощью целенаправленной политики, но более глубокие расхождения между логиками инновационной деятельности и управления. Попытки применить к этим экосистемам стандартные инновационные структуры без учета отмеченных противоречий могут привести к недооценке механизмов фильтрации, замедления или перенаправления инновационной деятельности. Вопрос заключается не в том, как воспроизвести ИиР-системы в идеальных условиях, а в том, как понять частичные, ограниченные и адаптивные формы инноваций в структурно противоречивых средах.

Рис. 1. Теоретическая структура



Подобное понимание требует подхода, основанного не на предположении о гладком функционировании, а на изучении точек трения между конкурирующими институциональными логиками. Поэтому мы рассматриваем формирующиеся оборонные экосистемы не как урезанные версии сложных систем, а как аналитически обособленные области, где инновации создаются в условиях напряженности. Структурные противоречия рассматриваются как центральный элемент анализа, позволяющий понять, в каких обстоятельствах создание РИ делается возможным, становится маловероятным или перенаправляется, и предложить основу для теоретического осмысления инновационной деятельности в ситуации ограничений.

Методология исследования

Данные для разработки модели создания РИ в формирующихся оборонных экосистемах были собраны в ходе качественного исследования с помощью интервью. Выборка включала три группы экспертов: 1) руководители высшего звена, ответственные за разработку политики в сфере оборонных инноваций; 2) менеджеры и исследователи из организаций, занимающихся созданием оборонных РИ (например, Организация оборонных инноваций и исследований); 3) специалисты по оборонным ИиР с опытом участия в проектах по разработке сложных технологий (спутники, управляемые ракеты, новые материалы, радиолокационные системы и БПЛА). Поскольку знания и опыт респондентов были важнее их количества, использовались методы экспертного отбора и снежного кома. Первые интервью были проведены с группой вручную отобранных экспертов, которые предлагали других кандидатов. Для отбора использовались пять критериев: 1) респондент должен выполнять критическую роль в разработке РИ, 2) обладать достойной репутацией среди других коллег, 3) иметь теоретическое понимание данной темы, 4) состав экспертов должен быть разнообразным и 5) готовность респондентов к участию в интервью. Чтобы обеспечить теоретическое насыщение, в выборку были включены 27 экспертов: 9 политиков, 11 менеджеров и исследователей и 7 специалистов по ИиР.

В начале интервью респондентам разъяснили концепции РИ и инновационных экосистем, поскольку некоторые из них имели инженерное образование и не владели соответствующей терминологией. Затем обсуждались участники, роли, стратегии и культура экосистем оборонных инноваций на протяжении всего их жизненного цикла. Главное внимание уделялось уникальным характеристикам и предпосылкам создания РИ для получения исчерпывающих ответов на поставленные исследовательские вопросы. В дополнение к структурированной части интервью респондентов просили в свободной форме рассказать о своем опыте и взглядах. Ключевыми темами были различия между системами и экосистемами, институциональные и культурные характеристики, способствующие появлению РИ, мотивация заинтересованных сторон и необходимые реформы управления инновационной деятельностью в оборонном секторе, различия между

радикальными и инкрементальными инновационными стратегиями.

Респонденты приводили конкретные примеры РИ, рассказывали о своем восприятии барьеров и стимулов для их создания, а также о форматах сотрудничества в данной сфере. Они также обозначили возможные пути развития национальных инновационных систем для более эффективной поддержки создания прорывных оборонных технологий. Интервью были записаны и впоследствии расшифрованы для импорта в программу MAXQDA. Анализ выполнялся в три этапа: начальное кодирование (данные разбивались на блоки), осевое кодирование (выявление связей между кодами) и выборочное кодирование (из проанализированных кодов выбиралась центральная категория, отражающая суть изучаемого вопроса). Результаты валидировались в формате обсуждения в фокус-группе, внешней экспертизы и повторного выборочного кодирования данных через MAXQDA.

Выявленные в ходе интервью факторы и измерения создания РИ в оборонной промышленности были приоритизированы с помощью НАИП. Хотя алгоритм АИП широко применяется в математической оптимизации и исследовании операций (Liu et al., 2020), нечувствительность точных чисел к особенностям человеческого мышления привела к созданию его нечеткой модификации (Coffey, Claudio, 2021). В отличие от нечеткого сетевого анализа НАИП выполняется путем попарного сравнения элементов с использованием лингвистических терминов, что упрощает принятие решений в условиях неопределенности и повышает интерпретируемость. По контрасту с методом TOPSIS (ранжирование по близости к идеальному решению) НАИП позволяет включать в иерархию измерения разного порядка и более гибко приоритизировать как их, так и факторы (Junior et al., 2014). В сравнении с VIKOR (многокритериальное компромиссное ранжирование) структуры на базе НАИП обеспечивают более системную оценку критериев и альтернатив в условиях неоднозначности, что повышает качество принимаемых решений. Наконец, относительно PROMETHEE (организация ранжирования для обогащенной оценки) логическая интеграция НАИП предлагает более надежную и прозрачную методологию расчета весов и приоритизации в неопределенном контексте (Macharis, 2004).

Релевантность НАИП обусловлена также тем, что нечеткость позволяет учитывать качественные ответы экспертов, организовать трехуровневую иерархическую структуру и анализировать небольшую иерархию (всего 4 фактора и 12 измерений) с достаточной гибкостью и прозрачностью. Для сравнения выявленных факторов и измерений разработанная на базе НАИП анкета была в электронном виде направлена 67 экспертам из числа участников различных инновационных проектов в оборонной промышленности, включая представителей национальной элиты, активно вовлеченных в экосистему оборонных инноваций.

Среди 67 опрошенных 44 представляли инженерно-технические дисциплины, 18 — гуманитарные и социальные науки, 3 — медицину, 1 — фундаментальные

науки и еще 1 — другое направление. По уровню квалификации в выборку вошли 2 бакалавра, 37 магистров, 8 аспирантов и 20 докторов (PhD), что обеспечило необходимую экспертизу для парных сравнений в условиях неопределенности. В соответствии с методикой НАИП респондентам предложили попарно сравнить 4 основных фактора и 12 измерений; данные были обработаны после проверки согласованности ответов (индекс $< 0,1$). Исходная матрица сформирована по методике (Chang, 1996) на основе нечетких треугольных чисел (Samouei et al., 2016) и геометрического среднего результатов каждого сравнения, после чего вычислены окончательные приоритеты элементов матрицы.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \odot \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Затем с помощью уравнения 2 рассчитаны относительные значения факторов и измерений, где l , m и u — минимальное, среднее и максимальное значения нечетких треугольников соответственно.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{if } m_2 < m_1 \end{cases} \quad (2)$$

Наконец, с помощью уравнения 3 определены вес и относительная важность каждого фактора и измерения.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = \min V(M \geq M_i), i = 1, \dots, k. \quad (3)$$

Модель создания радикальных инноваций для оборонной экосистемы

После присвоения и классификации первичных кодов по результатам 27 интервью были выявлены 12 измерений и 4 основных фактора: (1) формирование культуры РИ, (2) организация управления созданием РИ, (3) ресурсы для создания РИ и (4) разработка процессов создания РИ.

Формирование культуры РИ

Культурная трансформация признается ключевым фактором появления РИ. Она подразумевает не только изменение поведения, но и отказ от устаревших представлений о создании, внедрении и принятии инноваций. Формирование культуры РИ включает следующие измерения: стимулирование РИ, формирование организационной культуры и культуры сотрудничества.

Стимулирование РИ. Организациям свойственно замыкаться в привычных парадигмах, доступных возможностях и направлениях инвестиций, что препятствует созданию РИ. Способствовать этому в оборонном секторе будут развитие готовности идти на риск, поддержка инновационной деятельности, даже с весьма туманными перспективами, и альтернативного дискурса инноваций. Постоянной проблемой выступает институциональная неопределенность в вопросе о том, что следует считать РИ, которая выражается в ошибоч-

ном причислении к ним инкрементальных инноваций и к размыванию фокуса организации. Разработка формальных систем классификации и критериев типологии инноваций позволит упорядочить стратегию и сконцентрировать ресурсы. Для обеспечения легитимности РИ следует изменить их восприятие с исключительного явления на постоянный и необходимый стратегический процесс, обеспечивающий национальную безопасность за счет опережающего наращивания потенциала.

Формирование организационной культуры. Для создания РИ в оборонных экосистемах недостаточно технологических прорывов — необходима гибкая организационная культура, стимулирующая обучение, познание и терпимость к неудачам. Слишком жесткая культура подавляет инициативу и препятствует созданию новых видов ценности, не сводимых к экономической выгоде. Инновационная деятельность требует культивирования индивидуализма, поддержки руководства и взаимопонимания заинтересованных сторон, чтобы снизить несогласованность и создать импульс креативности. Организационные механизмы обучения — оценка результатов, структурированное осмысление — позволяют использовать как прорывы, так и неудачи для укрепления институционального потенциала.

В культуре многих оборонных организаций процедурный формализм господствует над гибким экспериментированием. Чтобы изменить эту ситуацию, необходимы не только усилия руководства, но и символические формы, например поощрения за проекты, которые не завершились успехом, но принесли полезный опыт. Создание внутренних нарративов, переосмысляющих неудачи как уроки, а не ошибки, позволит постепенно преодолеть неприятие риска.

Формирование культуры сотрудничества. Межфункциональный обмен знаниями критически важен для оборонных экосистем, находящихся на стыке ИИ, роботехники и материаловедения. Междисциплинарные команды преодолевают замкнутость отдельных подразделений, обеспечивают взаимодействие в реальном времени и ускоряют создание инноваций. Коллаборативные платформы и гибкие методы планирования углубляют интеграцию, особенно при достаточной автономности участников. Для удержания талантливых специалистов необходимы признание их вклада и закрепление долгосрочных экономических прав через индивидуальные (прежде всего нематериальные) формы стимулирования.

Налаживанию кооперации часто препятствуют межведомственное недоверие и строгие рамки секретности. Преодолеть эти барьеры без ущерба для операционной безопасности позволят упрощенные процедуры доверительного взаимодействия и модульные соглашения об обмене информацией. Отсутствие общих цифровых сред делает практически невозможным оперативное решение межорганизационных проблем. Развертывание защищенных платформ может оптимизировать сотрудничество при сохранении необходимой конфиденциальности. Создание альянсов в виде временных рабочих групп из сотрудников организации и внешних

партнеров также ускорит выполнение рискованных экспериментов в условиях ограниченного времени.

Управление созданием РИ

Драйвером и барьером на пути создания РИ выступает механизм управления этим процессом. Современным моделям принятия решений часто недостает динамизма, необходимого для высокорисковой инновационной деятельности. Под управлением РИ понимается разработка политического механизма, институциональной модели и организационной структуры.

Разработка политического механизма. РИ нередко создаются благодаря Форсайт-исследованиям и дорожным картам. Руководителям следует ставить конкретные, но адаптируемые цели, направленные на получение долгосрочных преимуществ. Хотя в силу неизбежной неопределенности такие директивы не могут быть кристально четкими, чрезмерная размытость также препятствует прогрессу. Более структурированный подход к долгосрочной интеграции политики предполагает включение РИ в доктрины национальной безопасности и проведение ежегодных межотраслевых Форсайт-сессий. Подобные мероприятия могут стать формальными площадками для отражения в стратегических документах новой технологической и геополитической динамики.

Кроме того, следует институционализировать периодическое перераспределение средств из низкоэффективных проектов в новые перспективные направления на базе строгих критериев новизны, уровня риска и экологичности. Регулярный аудит политики поможет обеспечить соответствие инновационной деятельности меняющимся потребностям.

Разработка институциональной модели. Институциональный контекст должен благоприятствовать появлению РИ. Следует пересмотреть подходы к взаимодействию заинтересованных сторон для стимулирования открытой инновационной деятельности в оборонной экосистеме. Соглашения высшего уровня между профильными организациями помогут в принятии решений и обеспечат оптимальные условия создания РИ. Отсутствие координации между исследовательскими и закупочными подразделениями и регулирующими органами порождает последовательные инновационные циклы вместо параллельных. Подобная рассинхронизация замедляет всю экосистему.

Создание трехсекторального координационного совета с законодательным статусом поможет синхронизировать механизмы регулирования, закупочную практику и исследовательские траектории. Программы межведомственной ротации руководителей будут способствовать поддержанию общих ментальных моделей и неформальных каналов коммуникаций. Политические инициативы часто воспринимаются как разрушительный фактор, подрывающий согласованность инновационных стратегий. Иными словами, институциональная структура должна защищать ключевые элементы

инновационной деятельности от внешних воздействий, обеспечивая при этом координацию деятельности различных субъектов.

Разработка организационной структуры. Свойственные оборонному сектору жесткие процедуры подавляют творчество. Плоские структуры способствуют вовлечению сотрудников и упрощают принятие решений. Создание РИ требует пересмотра критериев назначения менеджеров, устранения излишних ограничений и развития централизованных институтов с четкой миссией.

Ресурсы для создания РИ

Нехватка ресурсов служит одновременно структурным и индивидуальным вызовом для организаций. Недореализованные возможности и фрагментация стратегических инвестиций зачастую превосходят по значимости объективную ресурсную недостаточность. Развитие инфраструктуры и человеческого капитала, а также привлечение финансирования составляют базу для создания РИ.

Развитие инфраструктуры. Инфраструктура для создания РИ, включая лаборатории пользовательского прототипирования и испытательные среды, критически важна для адаптации технологий к реальным боевым условиям. Сеть интегрированных лабораторий, национальных исследовательских центров и фаблабов² обеспечит быстрое тестирование и адаптацию продукции. Обособленные структуры, функционирующие изолированно, порождают дублирование задач и функционала. Централизованная дорожная карта развития инфраструктуры с четким описанием полномочий различных организаций и базами данных о доступности оборудования в реальном времени значительно оптимизирует эксплуатацию имеющихся мощностей.

Инновационную инфраструктуру следует интегрировать со средами моделирования для сценарного тестирования, особенно в случае технологий двойного назначения. Отсутствие таких возможностей часто приводит к преждевременному масштабированию продукции или к ее несоответствию оперативной обстановке «на земле». Внедрение специальных индикаторов использования инфраструктуры, а не только результатов проектов может повысить подотчетность и обеспечить стратегическое обновление активов.

Развитие человеческого капитала. Человеческий капитал играет решающую роль в создании РИ. Идеи воплощают в жизнь технологические таланты и харизматичные лидеры. Сохранение преемственности и внедрение механизмов передачи знаний внутри организации могут предотвратить критическую потерю потенциала. Создание лидероцентричных команд, подкрепленных индивидуальными стимулами, усилит мотивацию и повысит производительность.

Избыточное доверие к формальным дипломам и традиционным моделям карьерного роста препятствует развитию разностороннего инновационного потен-

² От англ. *fabrication laboratories* — производственные лаборатории.

циала. Диверсифицировать кадровый резерв позволит признание неформальных траекторий обучения — собственных технологических портфелей или результатов участия в хакатонах. Экосистема выиграет от межпоколенческих программ наставничества, где опытные специалисты будут работать с начинающими в рамках экспериментальных проектов. Это создаст непрерывные циклы передачи некодифицированных знаний и обучения личным примером. Формализация горизонтальной мобильности в инновационных подразделениях может предотвратить фрагментацию опыта и распределить лучших специалистов по приоритетным областям.

Дифференцированные карьерные треки для инноваторов должны поощрять изобретательство, проектную амбидекстрию и межфункциональное лидерство, позволяя персоналу реализоваться в ИиР, политической и практической деятельности. Подобная гибкость лучше отвечает задачам создания РИ и помогает организациям аккумулировать инновационный опыт. Внедрение «двойной лестницы» карьерного роста с равным вознаграждением управленческих и технологических достижений обеспечит сохранение талантливых специалистов.

Привлечение финансовых ресурсов. Денежные ограничения остаются главным препятствием для создания РИ. Устойчивость в данной области обеспечат стабильные и независимые источники инвестиций и диверсифицированный научно-исследовательский потенциал. Важно различать базовое финансирование инфраструктуры и поддержку конкретных проектов. Последняя должна допускать отрицательные результаты и предусматривать гибкие механизмы перераспределения ресурсов.

Финансовые инструменты, такие как гранты с подвижными сроками подачи заявок и премии за достижение контрольных точек, могут повысить гибкость и стимулировать постоянное обучение в ходе реализации проектов. Следует изменить системы учета и оценки результатов инновационной деятельности, отказавшись от отслеживания конкретных результатов в пользу показателей получения новых знаний, оценки адаптивности, синергии научно-исследовательского портфеля и стимулирующего эффекта поисковых исследований. Это переориентирует мотивацию на долгосрочное развитие экосистемы. Формирование экосистемного фонда, объединяющего ресурсы на ИиР оборонного и двойного назначения, поможет устранить дублирование и реализовывать более рискованные проекты.

Разработка процессов создания РИ

Процессы — не просто операционные инструменты, а соединительная ткань для идей. Несовершенство процессов выступает одновременно источником и результатом институциональной жесткости. Создание РИ включает в себя следующие измерения: управление знаниями, управление проектами и открытые инновации.

Управление знаниями. Успех создания РИ зависит от динамических экосистем знаний. Помимо технической документации, устойчивые исследования поддерживает интеграция неформальных и кодифицированных зна-

ний. Чтобы ее достичь, оборонным организациям необходимы структурированные репозитории знаний, системы генерации идей и тематические учебные центры.

Непоследовательная кодификация в различных подразделениях затрудняет поиск нужной информации. Разработка единой онтологии — классификации инновационных знаний с помощью унифицированных таксономий — упростит доступ к данным и ускорит их применение. Параллельно следует институционализировать стимулы для документирования и упорядочения знаний в реальном времени, чтобы они не инкапсулировались в отдельных проектах. Усовершенствовать документацию поможет соединение кодификации с показателями эффективности. Формирование сообществ практиков — как внутри-, так и межорганизационных — будет способствовать оперативному решению проблем и поможет преодолеть изоляцию новых областей знаний.

Управление проектами. Проекты создания РИ должны учитывать как рыночную, так и технологическую неопределенность. Системы оценки по достижении определенных этапов, в отличие от заточенных на конечный результат традиционных моделей, позволяют более реалистично отслеживать эффективность. Для руководства проектами прорывных исследований необходимы менеджеры, обладающие как научной, так и производственной квалификацией и опытом.

Экосистемам нужны стандартизированные шаблоны для гибкого масштабирования проектов. Запуск новых инициатив будет способствовать созданию репозитория документации, реестров рисков и базовых логических моделей, ранее применявшихся в аналогичных инициативах. Наличие проектных историков — специалистов, ответственных за документирование хода реализации и результатов, облегчит подготовку персонала и создание контекста для ретроспективной оценки. Современные инструменты сценарного планирования и ретроспективный анализ могут оказаться полезными для совершенствования стратегий и позволят избежать повторения прошлых ошибок.

Открытие инноваций. Несмотря на жесткие требования безопасности, избирательная открытость может помочь в создании оборонных инноваций. Сотрудничество с научными учреждениями, стартапами и специализированными сообществами расширяет пространство для поиска решений. Разработка базовых правил открытости — направления, временные рамки, форматы сотрудничества с внешними партнерами — устранил неопределенность и будет способствовать налаживанию взаимодействия.

Публичные инициативы по созданию инноваций в несекретных областях могут привести к созданию оригинальных подходов и продемонстрируют открытость оборонной экосистемы внешним идеям. Наконец, разработка закрытой версии системы уровней готовности технологий (technology readiness level, TRL) позволит оборонным организациям информировать различных участников о зрелости тех или иных инноваций, не нарушая требований безопасности. Буферные структуры, например акселераторы оборонной промышленности,

могут осуществлять посредничество с внешними партнерами.

Эффективность и актуальность создания РИ в оборонной экосистеме сдерживается рядом устойчивых барьеров, обусловленных глубоко укоренившейся структурной жесткостью, которая подрывает стратегический вектор инновационной политики (табл. 1). В культурном плане организационное поведение по-прежнему определяется бюрократической инерцией и приоритетом стабильности перед переменами. Этот изначальный консерватизм ведет к сохранению устаревших платформ и устоявшихся технологических траекторий, что выражается в безоговорочном предпочтении инкрементального совершенствования рискованным исследованиям. Неприятие риска на институциональном и индивидуальном уровнях еще более усложняет переход к траекториям радикального развития. Неудачи воспринимаются как репутационный урон, а не значимые механизмы обратной связи, что блокирует циклы обучения через экспериментирование, требуемое для успешного создания инноваций.

Наибольшую угрозу представляет отсутствие общего дискурса между инноваторами и оперативными подразделениями. Инженеры, ученые и офицеры действуют автономно, руководствуясь собственными концептуальными представлениями, что приводит к сбоям в коммуникации, рассогласованию приоритетов и снижению способности к освоению новых технологий.

На уровне управления отсутствие смелой, ориентированной на будущее стратегии выражается во

Табл. 1. Барьеры РИ в формирующихся оборонных экосистемах

Измерение	Факторы
Культура	<ul style="list-style-type: none"> • Бюрократическая культура организаций • Тенденция оборонной промышленности к эксплуатации старых технологий • Предпочтение инкрементальных инноваций • Неприятие риска, неготовность к неудачам • Отсутствие общего языка у инноваторов и пользователей
Управление	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие смелых картин будущего и дорожных карт • Отсутствие приоритетов на базе оборонных нужд • Отсутствие поддержки на макроуровне • Отсутствие независимости и самостоятельности групп ИиР • Чрезмерный фокус на секретности
Ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие лабораторной инфраструктуры • Конфликт между моделями долгосрочной занятости и динамикой генерации знаний • Недостаточная компетентность персонала в сфере РИ • Отсутствие мотивации к созданию РИ • Зависимость от ограниченных государственных ресурсов
Процессы	<ul style="list-style-type: none"> • Закрытый подход к инновациям • Отсутствие четкого разграничения академических и технических знаний • Недостаток документированных научных ресурсов для передовых исследований • Отсутствие критической массы знаний • Игнорирование междисциплинарных знаний

Источник: составлено авторами.

фрагментированной политике и непоследовательной поддержке руководства. Подходы к созданию инноваций редко учитывают потребности участников боевых действий или более общие задачи трансформации оборонной сферы, что ведет к реализации инициатив частного характера с низким кумулятивным эффектом. Системную неопределенность усугубляет отсутствие консенсуса на макроуровне: ключевые заинтересованные стороны нередко имеют противоречивые приоритеты. Институциональные механизмы часто дополнительно усиливают рассогласованное поведение, а чрезмерная централизация и процедурная жесткость снижают самостоятельность исследовательских команд. Примат секретности, оправданный в контексте обороны, затрудняет координацию, ограничивает межведомственное сотрудничество и открытость внешним источникам знаний.

Нехватка ресурсов еще сильнее ограничивает инновационный потенциал. Инфраструктура для сложных экспериментов, особенно лаборатории прототипирования и системы моделирования, остается разрозненной и устаревшей. Долгосрочная занятость культивирует лояльность и преемственность, но не способствует гибкости и обновлению опыта, что затрудняет привлечение и сохранение персонала, способного работать в передовых технических областях. Многим организациям недостает междисциплинарного мышления и адаптивности, необходимых для управления созданием РИ. Мотивацию подрывает отсутствие конкурентных стимулов, динамичных карьерных траекторий и реальной возможности на что-либо повлиять. В финансовом плане экосистема по-прежнему чрезмерно зависит от краткосрочных государственных вливаний с минимальным участием коммерческих или гибридных источников капитала, что сдерживает готовность идти на риск и устойчивые инвестиции в радикальные долгосрочные инициативы.

Наконец, процедурные провалы свидетельствуют о проблемах с созданием, реализацией и оценкой инновационных процессов. Замкнутые инновации по-прежнему преобладают, сужая приток идей и контакты с наукой, стартапами и разработчиками технологий двойного назначения. Граница между теоретическими исследованиями и практическим воплощением технологий остается нечеткой, что ведет к противоречивым результатам и упущенным возможностям. Систематизация и документирование развиты слабо, что снижает эффективность организационного обучения и перетока знаний между проектами. В системе отсутствуют механизмы накопления критической массы знаний в ключевых областях, особенно быстроразвивающихся и междисциплинарных, военное значение которых растет, хотя они еще и не достигли определенного уровня институционализации. Эти структурные и операционные сбои демонстрируют уязвимость текущего состояния среды и потребность в целенаправленной работе по ликвидации узких мест, корректировке приоритетов и высвобождению скрытого инновационного потенциала.

Табл. 2. Иерархическая структура

Измерение	Компоненты
Культура	<ul style="list-style-type: none"> • Культура сотрудничества • Важность радикальных инноваций • Организационная культура
Управление	<ul style="list-style-type: none"> • Политическая структура • Институциональная структура • Организационная структура
Ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> • Человеческий капитал • Финансовые ресурсы • Инфраструктура
Процессы	<ul style="list-style-type: none"> • Управление знаниями • Открытые инновации • Управление проектами

Источник: составлено авторами.

Приоритизация факторов и измерений

В соответствии с теоретической моделью, полученной по итогам качественного анализа, иерархическая структура приобрела два уровня, позволяющих приоритизировать факторы и измерения создания РИ с помощью НАИП (табл. 2).

В качестве примера ранжированы ресурсы для создания РИ. Матрица попарных сравнений ресурсов, учитывающая нечеткие значения на базе геометрических средних экспертных оценок, представлена в табл. 3.

Нечеткие значения ячеек матрицы рассчитаны следующим образом.

$$S_I = (2.48, 2.67, 2.88) \odot \left(\frac{1}{9.91}, \frac{1}{9.11}, \frac{1}{8.40} \right) = (0.25, 0.29, 0.34)$$

$$S_{HC} = (3.00, 3.27, 3.58) \odot \left(\frac{1}{9.91}, \frac{1}{9.11}, \frac{1}{8.40} \right) = (0.30, 0.36, 0.43)$$

$$S_{FR} = (2.92, 3.17, 3.45) \odot \left(\frac{1}{9.91}, \frac{1}{9.11}, \frac{1}{8.40} \right) = (0.29, 0.35, 0.41)$$

Далее рассчитаны относительные значения измерений.

$$V(M_I \geq M_{HC}) = \frac{0.30 - 0.34}{(0.29 - 0.34) - (0.36 - 0.30)} = 0.38$$

$$V(M_I \geq M_{FR}) = \frac{0.29 - 0.34}{(0.29 - 0.34) - (0.35 - 0.29)} = 0.46$$

$$V(M_{HC} \geq M_I) = 1; V(M_{HC} \geq M_{FR}) = 1; V(M_{FR} \geq M_I) = 1$$

$$V(M_{FR} \geq M_{HC}) = \frac{0.30 - 0.41}{(0.35 - 0.41) - (0.36 - 0.30)} = 0.91$$

Табл. 3. Нечеткая матрица попарных сравнений ресурсов РИ

	Инфра-структура (I)	Человеческий капитал (HC)	Финансовые ресурсы (FR)
Инфра-структура (I)	(1, 1, 1)	(0.8, 0.9, 1.02)	(0.68, 0.76, 0.86)
Человеческий капитал (HC)	(0.98, 1.11, 1.25)	(1, 1, 1)	(1.02, 1.17, 1.33)
Финансовые ресурсы (FR)	(1.17, 1.31, 1.47)	(0.68, 0.76, 0.86)	(1, 1, 1)

Источник: составлено авторами.

Минимальный порядок величины каждого измерения оценивался как его вес, который затем нормализовывался (табл. 4). В результате наиболее важными для РИ оказались человеческий капитал и финансовые ресурсы. Другие измерения ресурсного фактора были приоритизированы аналогичным образом (табл. 5).

Обсуждение

Подход, основанный на инновационных системах, способствовал достижению стратегических задач в оборонной промышленности. Однако сложность, неопределенность и системная взаимозависимость, характерные для создания РИ, требуют укрепления экосистемного видения, особенно в условиях геополитического давления и ресурсных ограничений (Khotbesara et al., 2023). В качестве ответа на этот вызов представлена модель формирования РИ в оборонном секторе Ирана, охватывающая 4 приоритетных фактора и 12 ключевых измерений (рис. 2, табл. 6).

Комплексный экосистемный подход предполагает анализ источников РИ, организационной культуры, процессов и управления в совокупности. Базовыми характеристиками модели выступают стимулирование фундаментальных исследований, долгосрочное видение и устойчивость к неудачам. Специфические для оборонной промышленности рекомендации состоят в ослаблении чрезмерного идеологического давления и стимулировании коммерческого применения военных технологий. Другим примером связи инновационного потенциала с особенностями развивающихся экономик служит проблема утечки квалифицированных специалистов.

Полученные результаты частично подтверждают выводы других исследований инновационных экосистем, но и расходятся с ними. Хотя многие концептуальные основы, в частности роль руководства, открытость и сетевое взаимодействие, носят универсальный характер, интересы обороны накладывают структурные ограничения и задают особые приоритеты. Так, если в теории экосистем ключевую роль играют гибкость и горизонтальная координация, то военные инновации часто рождаются в условиях жесткой иерархии. Вместо слепого копирования коммерческих шаблонов предложенная модель предусматривает адаптацию, например создание частично автономных исследовательских групп или использование институциональных конфигураций типа «двойной лестницы».

Хорошей отправной точкой для сравнения служит организационная динамика. Благодаря снижению бюрократической инерции компактные и гибкие институциональные формы способствуют креативности как в оборонной, так и в других отраслях (Diederiks, Hoonhout, 2007). Однако попытки трансформировать архитектуру или рабочие процессы в военной сфере встречают особенно яростное сопротивление в силу строгих протоколов безопасности, глубоко укоренившихся административных норм и критической важности выполняемых задач. Соответственно, любые перемены требуют особой осторожности и фундаментального изменения менталитета (Bao et al., 2012).

Табл. 4. Веса измерений ресурсного фактора

	I	HC	FR	Вес	Нормализованный вес
Инфраструктура (I)	–	0.38	0.46	0.38	0.16
Человеческий капитал (HC)	1	–	1	1	0.44
Финансовые ресурсы (FR)	1	0.91	–	0.91	0.40

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Приоритетность факторов и измерений РИ в оборонной промышленности

Факторы (вес)	Измерения	Относительный вес измерения	Вес измерения	Ранг
Культура (0.05)	Важность РИ	0.3	0.001	11
	Организационная культура	0.2	0.001	12
	Культура сотрудничества	0.49	0.002	10
Управление (0.23)	Политическая структура	0.48	0.110	3
	Институциональная структура	0.41	0.094	4
	Организационная структура	0.11	0.025	9
Ресурсы (0.49)	Инфраструктура	0.16	0.078	6
	Человеческий капитал	0.44	0.216	1
	Финансовые ресурсы	0.4	0.196	2
Процессы (0.23)	Управление знаниями	0.38	0.087	5
	Управление проектами	0.29	0.067	8
	Открытые инновации	0.34	0.078	7

Источник: составлено авторами.

Табл. 6. Компоненты модели РИ в формирующихся оборонных экосистемах и их веса

Измерения	Компоненты (значения весов)
Культура	<ul style="list-style-type: none"> • Культура сотрудничества (0.02) • Важность РИ (0.01) • Организационная культура (0.01)
Управление	<ul style="list-style-type: none"> • Политическая структура (0.110) • Институциональная структура (0.094) • Организационная структура (0.025)
Ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> • Человеческий капитал (0.216) • Финансовые ресурсы (0.196) • Инфраструктура (0.078)
Процессы	<ul style="list-style-type: none"> • Управление знаниями (0.087) • Открытые инновации (0.078) • Управление проектами (0.067)

Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Циклическая схема модели создания радикальных инноваций в формирующихся оборонных экосистемах



Ключевую роль в создании РИ играет также амбидекстрия руководителей, обеспечивающая готовность идти на риск и сочетание неуклонного исполнения процедур с адаптивной маневренностью. Именно лидеры поддерживают баланс между дисциплиной и адаптивностью, поскольку оптимальное делегирование позволяет принимать быстрые, но обоснованные решения. Первые лица должны следить за соблюдением интересов заинтересованных сторон и членов команды и за счет амбидекстрии обеспечивать генерацию свежих идей и реализацию утвержденных планов (Alexander, van Knippenberg, 2014). Инновационный руководитель должен обладать мягкими навыками для взаимодействия с персоналом и жесткими — для управления сложными технологическими процессами (Robbins, O’Gorman, 2015). Созданию РИ способствует также терпимость руководства к ошибкам, стимулирующая самоотдачу в команде (Mallén-Broch, Domínguez-Escrig, 2021).

Такая амбивалентность возникает из-за того, что открытые инновации в сфере РИ увеличивают риск имитации. Поэтому управление знаниями формально напоминает обычные инновационные экосистемы, но на деле работает иначе. В общем случае открытые инновации повышают поглощающую способность и стимулируют потоки знаний. Однако в оборонной промышленности цена утечки информации неизмеримо выше. Хотя в краткосрочной перспективе компании получают выгоду от стратегий открытых инноваций благодаря использованию технологий, быстрой адаптации и разнообразным источникам, вдолгую они рискуют потерять конкурентные позиции.

Для защиты технологий и ноу-хау необходимо патентование (Holgersson, Granstrand, 2017). Более того, если в обычных экосистемах открытость стимулируется на всех этапах в военной сфере ее необходимо дозировать. Учитывая неопределенность целей, сложность оценки и конфликты в ходе сотрудничества, генерация идей, наряду с технической и коммерческой экспертизой, лучше

вписываются в закрытую инновационную архитектуру. В военных экосистемах избирательная открытость проявляется лишь на этапе интеграции или внедрения, когда риск утечки меньше, а нормативная четкость выше. Избирательная интеграция внешних знаний в регулируемых условиях становится возможной только на более поздних стадиях (Domínguez-Escrig, 2018).

Сетевые структуры и роли участников экосистемы также имеют разнонаправленные векторы развития. В литературе по инновационным экосистемам в целом предпочтение отдается распределенной координации и взаимному обучению, тогда как в оборонных экосистемах главную роль играет централизованное руководство. Сотрудничество вокруг создания РИ порождает ряд дилемм: формализация против гибкости, долгосрочная приверженность против дорогостоящего выхода из проекта, совместное производство инноваций против сохранения знаний (Sadovnikova et al., 2016). Структурированные сети, функционирующие на базе формальных правил и общих целей, в большей степени способствуют появлению РИ, чем слабо управляемые двусторонние партнерства. Это в первую очередь относится к военным экосистемам, где доверие часто формализовано в ущерб интеллектуальной открытости (Czakon et al., 2020).

Помимо организационных и управленческих структур, уровень участия пользователей также варьирует между разными экосистемами. В оборонном секторе встречное давление со стороны конечных потребителей инноваций вызвано сложностью и дороговизной внедрения и дополнительно усиливается неприятием риска, инерцией практики и психологическим сопротивлением (Lettl, 2007). В результате инновации создаются преимущественно профессиональными командами при минимальном участии пользователей (Robbins, O’Gorman, 2015), хотя привлечение избранных клиентов с междисциплинарным опытом может способствовать организационному обучению (Scaringella et al., 2017). Это показывает, что многие принципы функционирования экосистем остаются актуальными и в оборонной промышленности, но требуют учета отраслевой логики.

Оборонные экосистемы РИ следует рассматривать как адаптивные полукрытые системы со стратегическими ограничениями. Хотя общие теории экосистем предлагают ценные отправные точки, в ходе их применения целесообразно принимать в расчет специфику военной сферы, ее структурную жесткость и императивы национальной безопасности. Например, концепция лидеров инноваций в данном контексте в меньшей степени касается предпринимательской свободы, а в большей — способности преодолевать политические и бюрократические барьеры ради достижения цели. Аналогично, адаптивность в военных экосистемах не сводится к институциональной гибкости и предполагает стратегическое управление неопределенностью,

т. е. обеспечение долгосрочной преемственности и способность справляться с вызовами и шоками.

Изложенные теоретические выводы имеют прямые практические следствия. Фундаментальные исследования составляют основу технологических прорывов, но осложняются проблемами оценки результатов, задержками и административным вмешательством. Политические структуры должны препятствовать пустому прожектерству и обеспечивать долгосрочное видение. Следует поддерживать разработку оборонных инноваций с коммерческим потенциалом через механизмы двойного назначения, которые обеспечивают защиту интеллектуальной собственности и стимулируют их распространение. Детально проработанные протоколы открытых инноваций могут способствовать сотрудничеству без ущерба для конфиденциальности.

Приток талантливых кадров в оборонный сектор ограничивают жесткие кадровые модели. В ходе их реформирования следует стимулировать межфункциональную мобильность и подбор персонала, ориентированного на инновационную деятельность и культурное обновление. Из четырех основных факторов формирования РИ важнейшим оказались ресурсы, прежде всего человеческие и финансовые. Управление на макроуровне и политическая структура влияют на результаты радикальной инновационной активности сильнее, чем организационная специфика. Это подчеркивает значимость структурных факторов в сравнении с тактическими. Серьезный изъян культуры развития оборонных инноваций состоит в нехватке системного мышления, что выражается во фрагментации управления, изолированной работе специалистов и неразвитости циклов обратной связи.

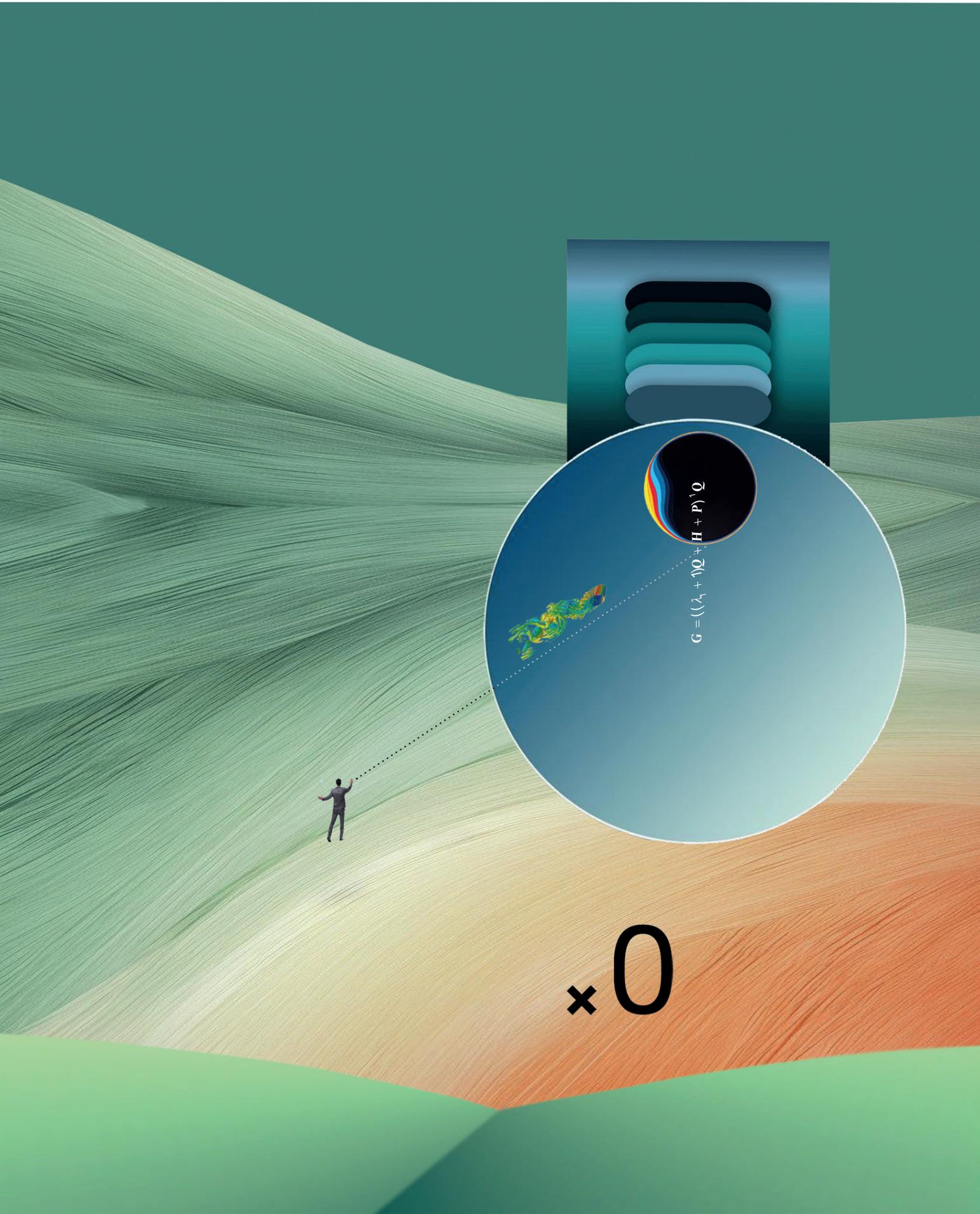
Ряд аспектов настоящего исследования позволяют наметить направления дальнейшей работы. Заслуживает внимания сравнительная динамика создания РИ и инкрементальных инноваций в оборонной промышленности для уточнения контекстных стратегий. Анализ конкретных ситуаций в военных и гражданских экосистемах мог бы показать, насколько универсально применимы ключевые результаты исследования. Дальнейшее изучение стратегий догоняющего развития в оборонном секторе и научной дипломатии повысило бы релевантность политического регулирования. С методологической точки зрения альтернативы НАИП, такие как нечеткий сетевой анализ или комбинированные модели VIKOR, могли бы повысить реалистичность сценариев и обеспечить учет различных взаимосвязей. Сравнительное тестирование с использованием нечеткой методики TOPSIS также могло бы оказаться полезным для эмпирической валидации в разных контекстах.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта финансовых интересов или личных отношений, которые могли бы повлиять на результаты представленного в настоящей статье исследования.

Библиография

- Alexander L., Van Knippenberg D. (2014) Teams in pursuit of radical innovation: A goal orientation perspective. *Academy of Management Review*, 39(4), 423–438. <https://www.jstor.org/stable/43699258>
- Ansari S.S., Krop P. (2019) Incumbent performance in the face of a radical innovation: Towards a framework for incumbent challenger dynamics. *Research Policy*, 41(8), 135–1374. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.024>
- Autio E., Thomas L.D.W. (2014) Innovation ecosystems: Implications for innovation management. In: *Oxford Handbook of Innovation Management* (eds. M. Dodgson, D.M. Gann, N. Phillips), Oxford (UK): Oxford University Press, pp. 204–228.
- Bao Y., Liao S., Liao J., Zhang Y., Deng C., Guo Z. (2019) A Study of the Mechanism of the Congruence of Leader – Follower Power Distance Orientation on Employees' Task Performance. *Frontiers in Psychology*, 10, 615. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00615>
- Barbaroux P. (2019) (ed.) *Disruptive Technology and Defence Innovation Ecosystems*, New York: Wiley.
- Bellais R. (2009) Defense innovation at any (out of control) cost? The stalemate of today's R&D policy, and an alternative model. *Economics of Peace and Security Journal*, 4(1), 6–13. <https://doi.org/10.15355/epsj.4.1.6>
- Bellais R. (2013) Technology and the defense industry: Real threats, bad habits, or new (market) opportunities? *Journal of Innovation Economics*, 12(2), 59–78. <http://dx.doi.org/10.3917/jie.012.0059>
- Billing D.C., Fordy G.R., Friedl K.E., Hasselström H. (2021) The implications of emerging technology on military human performance research priorities. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(10), 947–953. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.10.007>
- Bitzinger R. (2014) *Towards a Brave New Arms Industry?* (1st ed.), New York: Routledge.
- Chang D.Y. (1996) Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European Journal of Operational Research*, 95(3), 649–655. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(95\)00300-2](https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00300-2)
- Chesbrough H., Bogers M. (2014) Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation. In: *Oxford Handbook of Innovation Management* (eds. M. Dodgson, D.M. Gann, N. Phillips), Oxford (UK): Oxford University Press, pp. 3–28.
- Cheung T.M. (2014) *The Current State of Defense Innovation in China and Future Prospects* (IGCC Defense Innovation Brief No. 1), San Diego, CA: University of California Institute on Global Conflict and Cooperation.
- Cheung T.M. (2021) A conceptual framework of defence innovation. *Journal of Strategic Studies*, 44(6), 775–801. <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1939689>
- Coffey L., Claudio D. (2021) In defense of group fuzzy AHP: A comparison of group fuzzy AHP and group AHP with confidence intervals. *Expert Systems with Applications*, 178, 114970. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.114970>
- Costa V., Monteiro S. (2016) Key Knowledge Management Processes for Innovation: A Systematic Literature Review. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 46, 386–410. <https://doi.org/10.1108/VJKMS-02-2015-0017>
- Czakon W., Niemand T., Gast J., Kraus S., Frühstück L. (2020) Designing coepetition for radical innovation: An experimental study of managers' preferences for developing self-driving electric cars. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119992. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119992>
- Diederiks E.M., Hoonhout H.J.C. (2007) Radical innovation and end-user involvement: The Ambilight case. *Knowledge, Technology & Policy*, 20(1), 31–38. <http://dx.doi.org/10.1007/s12130-007-9002-z>
- Domínguez-Escrig E., Broch F.F.M., Lapiedra R., Chiva R. (2018) Promoting radical innovation through end-user computing satisfaction. *Industrial Management & Data Systems*, 118(8), 1629–1646. <https://doi.org/10.1108/IMDS-06-2017-0256>
- Durst S., Poutanen P. (2013) *Success factors of innovation ecosystems-Initial insights from a literature review*. Paper presented at the 2013 CO-CREATE Conference: The Boundary-Crossing Conference on Co-Design in Innovation, March 2013, Helsinki.
- Dyson T. (2020) A revolution in military learning? Cross-functional teams and knowledge transformation by lessons-learned processes. *European Security*, 29(4), 483–505. <https://doi.org/10.1080/09662839.2020.1795835>
- Efthymiopoulos M.P. (2019) A cyber-security framework for development, defense and innovation at NATO. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 8(12). <https://doi.org/10.1186/s13731-019-0105-z>
- Fiott D. (2017) A revolution too far? US defence innovation, Europe and NATO's military-technological gap. *Journal of Strategic Studies*, 40(3), 417–437. <https://doi.org/10.1080/01402390.2016.1176565>
- Forbes N., Wield D. (2002) *From followers to leaders: Managing technology and innovation in newly industrializing countries*, New York: Routledge.
- Gawer A., Cusumano M.A. (2014) Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(3), 417–433. <https://doi.org/10.1111/jpim.12105>
- Gaynor G.H. (2002) *Innovation by design: What it takes to keep your company on the cutting edge*, New York: Wiley.
- Ghazinoory S., Vaziri J. (2020) Sociotechnical transitions in developing world: Explaining the Pathway of Iran's Defence Industry. *Defense & Strategy / Obrana a strategije*, 20(2), 79–100. <http://dx.doi.org/10.3849/1802-7199.20.2020.02.079-100>
- Ghazinoory S., Phillips F., Afshari-Mofrad M., Bigdelou N. (2021) Innovation lives in ecotones, not ecosystems. *Journal of Business Research*, 135, 572–580. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.06.067>
- Gholz E., Sapolsky H.M. (2021) The defense innovation machine: Why the US will remain on the cutting edge. *Journal of Strategic Studies*, 44(6), 854–872. <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1917392>
- Gomes E., Barnes B.R., Mahmood T. (2016) A 22 year review of strategic alliance research in the leading management journals. *International Business Review*, 25(1, Part A), 15–27. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.03.005>
- Gomes L., Facin A., Salerno M., Ikenami R. (2018) Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- Hill C.W.L., Rothaermel F.T. (2003) The performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. *Academy of Management Review*, 28(2), 257–274. <http://dx.doi.org/10.5465/AMR.2003.9416161>

- Holgersson M., Granstrand O. (2017) Patenting motives, technology strategies, and open innovation. *Management Decision*, 55(6), 1265–1284. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2016-0233>
- Irfan M., Rahman S., Azis N.Y., Widiyanto S. (2023) Self-reliant in defense industries: Case study Indonesia. *Cogent Business & Management*, 10(3), 2262715. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2262715>
- Junior F.R.L., Osiro L., Carpinetti L.C.R. (2014) A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing*, 21, 194–209. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.03.014>
- Kashin V. (2018) Russian Defense Innovation in the 2010s. *Journal of Strategic Studies*, 44(6), 901–921. <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1974172>
- Khotbehsara R.M., Ghazinoory S., Radfar R. (2023) Radical Innovations Ecosystem A Grounded Theory Analysis for Defense Industries. *Organizational Resources Management Research*, 12(4), 185–217 (in Persian).
- Lee J.G., Park M.J. (2019) Rethinking the national defense R&D innovation system for latecomer: Defense R&D governance matrix. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.012>
- Lettl C. (2007) User involvement competence for radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 24(1–2), 53–75. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2007.01.004>
- Liu Y., Eckert C.M., Earl C. (2020) A review of fuzzy AHP methods for decision-making with subjective judgements. *Expert Systems with Applications*, 161, 113738. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113738>
- Macharis C., Springael J., De Brucker K., Verbeke A. (2004) PROMETHEE and AHP: The design of operational synergies in multicriteria analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. *European Journal of Operational Research*, 153(2), 307–317. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00153-X](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00153-X)
- Malerba F., Lee K. (2021) An evolutionary perspective on economic catch-up by latecomers. *Industrial and Corporate Change*, 30(4), 986–1010. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab008>
- Mallén-Broch F.F., Domínguez-Escrig E. (2021) When leaders forgive: Encouraging radical innovation in more altruistic organizations. *Baltic Journal of Management*, 16(5), 712–728. <https://doi.org/10.1108/BJM-02-2021-0068>
- Mehta R.N. (2021) Extended deterrence and assurance in an emerging technology environment. In: *Emerging Technologies and International Stability* (eds. T.S. Sechser, N. Narang, C. Talmadge), New York: Routledge, pp. 85–110.
- Moon C., Paek J. (2010) *Defence Innovation and Industrialization in South Korea* (SITC Policy Brief No.14, September 2010), Seoul: SITC.
- Nambisan S., Baron R.A. (2013) Entrepreneurship in Innovation Ecosystems: Entrepreneurs' Self-Regulatory Processes and Their Implications for New Venture Success. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 37(5), 1071–1097. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2012.00519.x>
- Norman D.A., Verganti R. (2014) Incremental and Radical Innovation: Design Research vs. Technology and Meaning Change Unavailable. *Design Issues*, 30(1), 78–96. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00250
- Rinkinen S., Harmaakorpi V. (2018) The business ecosystem concept in innovation policy context: Building a conceptual framework. *Innovation*, 31(3), 333–349. <https://doi.org/10.1080/13511610.2017.1300089>
- Robbins P., O'Gorman C. (2015) Innovating the innovation process: An organisational experiment in global pharma pursuing radical innovation. *R&D Management*, 45(1), 76–93. <https://doi.org/10.1111/radm.12054>
- Sadovnikova A., Pujari A., Mikhailitchenko A. (2016) Radical innovation in strategic partnerships: A framework for analysis. *Journal of Business Research*, 69(5), 1829–1833. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.064>
- Safdari Ranjbar M., Fatemi M. (2022) Toward a balanced framework for innovation assessment in public and mission-oriented organizations: Evidence from defense industries. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 38(1), 536–561. <https://doi.org/10.1080/13511610.2022.2134983>
- Samouei P., Fattahi P., Ashayeri J., Ghazinoory S. (2016) Bottleneck easing-based assignment of work and product mixture determination: Fuzzy assembly line balancing approach. *Applied Mathematical Modelling*, 40(7–8), 4323–4340. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2015.11.011>
- Sarkar S., Osiyevskyy O., Clegg S.R. (2018) Incumbent capability enhancement in response to radical innovations. *European Management Journal*, 36(3), 353–365. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2017.05.006>
- Scaringella L., Miles R.E., Truong Y. (2017) Customers involvement and firm absorptive capacity in radical innovation: The case of technological spin-offs. *Technological Forecasting and Social Change*, 120, 144–162. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.005>
- Uachotikoon H., Utsahajit W. (2019) Antecedent Factors Affecting Innovation, Radical Innovation and Incremental Innovation. *Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences)*, 12(3), 11–32.
- Yuan C., Liu S., Yang Y., Shen Y. (2016) On the contribution of defense innovation to China's economic growth. *Defence and Peace Economics*, 27(6), 820–837. <https://doi.org/10.1080/10242694.2014.901644>



x0

Межагентные переговоры в организации: моделирование ценностно-ориентированного взаимодействия

При Хермаван

Доцент, prihermawan@sbm-itb.ac.id

Дармаван Три Нугрохо

Аспирант, darmawan_tri@sbm-itb.ac.id

Криста Фиальдила Сурьянто

Аспирант, crista-fialdila@sbm-itb.ac.id

Агния Надира Алия Путри

Аспирант, aghnia_nadhira@sbm.itb.ac.id

Школа бизнеса и менеджмента Технологического института Бандунга (School of Business and Management, Institut Teknologi Bandung), Индонезия, Ganesa Str. 10, Lb. Siliwangi, Coblong, Bandung City, West Java 40132, Indonesia

Аннотация

Для поддержания эффективности и конкурентоспособности организации необходима интеграция ресурсов и данных, что требует сотрудничества между всеми агентами. Переговоры — межагентное взаимодействие членов разных команд, необходимое для достижения корпоративных целей. Успех определяют обусловленные контекстом ментальные установки участников. В статье анализируются сотрудничество агентов на базе общих ценностей и влияние на данный процесс различных характеристик: информирования о стратегии, горизонтальной или иерархической структуры команд, амбидекстрии руководителей, обучения персонала и усвоения знаний.

Сложность предмета — динамика поведения агентов в различных процессах и их взаимодействие

с корпоративной средой — потребовала применения агентного моделирования и имитации (ABMS). Данный метод позволяет эффективно анализировать сложные взаимоотношения и поведение агентов в динамических системах, исследуя механизмы внутрикорпоративного взаимодействия через преобразование реальных условий в математические модели различных сценариев. Для развития методологии предложена структура DARMA (Development of Artificial Representative Designs in Modeling Agent-based and Simulation). Результаты показывают влияние амбидекстрии руководителей и типа структуры на уровень сотрудничества агентов: горизонтальные подходы обеспечивают большую глубину взаимодействия по сравнению с иерархическими, способствующими лишь базовому взаимодействию.

Ключевые слова: агентное моделирование; взаимодействие агентов; переговоры; общая система ценностей; структура команд; амбидекстрия руководителей; усвоение знаний

Цитирование: Hermawan P, Nugroho D.T., Suryanto C.F., Putri A.N.A. (2025) Formation Modelling for Inter-Agent Negotiation and Collaboration with the Same Value System. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 65–77. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.24279>

Formation Modelling for Inter-Agent Negotiation and Collaboration with the Same Value System

Pri Hermawan

Associate Professor, prihermawan@sbm-itb.ac.id

Darmawan Tri Nugroho

Graduate Student, darmawan_tri@sbm-itb.ac.id

Crista Fialdila Suryanto

Graduate Student, crista-fialdila@sbm-itb.ac.id

Aghnia Nadhira Aliya Putri

Doctoral Student, aghnia_nadhira@sbm.itb.ac.id

School of Business and Management, Institut Teknologi Bandung, Ganesa Str. 10, Lb. Siliwangi, Coblong, Bandung City, West Java 40132, Indonesia

Abstract

To maintain the efficiency and competitiveness of the organization, it is necessary to integrate resources and data, which requires cooperation between all agents. Negotiations are inter-agent interactions between members of different teams necessary to achieve corporate goals. Success is determined by the context-specific mental attitudes of the participants. The article analyzes the cooperation of agents based on common values and the influence of various characteristics on this process: communication about the strategy, horizontal or hierarchical structure of teams, ambidexterity of managers, personnel training and knowledge acquisition. The complexity of the subject - the dynamics of agent behavior in various processes and their interaction with the corporate

environment - required the use of agent-based modeling and simulation (ABMS). This method allows you to effectively analyze complex relationships and behavior of agents in dynamic systems, exploring the mechanisms of intra-corporate interaction through the transformation of real conditions into mathematical models of various scenarios. To develop the methodology, the DARMA structure (Development of Artificial Representative Designs in Agent-based Modeling and Simulation) is proposed. The results show the influence of managerial ambidexterity and structure type on the level of agent cooperation: horizontal approaches provide greater depth of interaction compared to hierarchical ones, which facilitate only basic interaction.

Keywords: agent-based modelling; inter-agent collaboration; negotiation; same value system; team structure; ambidextrous leadership; knowledge absorption

Citation: Hermawan P., Nugroho D.T., Suryanto C.F., Putri A.N.A. (2025) Formation Modelling for Inter-Agent Negotiation and Collaboration with the Same Value System. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 65–77. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.24279>

В погоне за конкурентными преимуществами организации углубляют сотрудничество и интегрируют различные ресурсы для стимулирования инноваций (Lusch et al., 2010). Механизмом управления взаимодействием внутри коллектива традиционно служили иерархические структуры, обеспечивающие контроль и эффективность (Dickson, 2000). Однако современные организации все чаще задействуют командные структуры, способствующие межфункциональной коллаборации и развитию гибкости (Warner, Wäger, 2019). Подобные изменения повышают адаптивность, но порождают проблемы, связанные с согласованием и координацией деятельности разных команд при сохранении общих целей (Schneider, 2020). В литературе описано, как структурные перемены влияют на способность организации реагировать и совместно распределять ресурсы (Gittel, 2016). Вместе с тем, остается открытым вопрос о механизмах, способствующих кооперации агентов, особенно в группах, которые разделяют единую систему ценностей, но отличаются когнитивным разнообразием.

Когнитивное разнообразие порождается различиями в стилях мышления, опыте и подходах к преодолению проблем и критически важно для принятия решений и инновационной деятельности (Wang et al., 2016). Если общая система ценностей обеспечивает взаимное доверие и согласованную работу членов команды, то подобное разнообразие открывает новые перспективы, способные повысить эффективность, но при этом осложняет координацию (Stein et al., 2024). Существующие демографические исследования не раскрывают темы влияния когнитивных различий на сотрудничество в структурированной корпоративной среде (Qu et al., 2024). Недостаточно изучена и роль амбидекстрии руководителей в интеграции таких различий при сохранении единой ценностной основы (Fernández-Pérez de la Lastra et al., 2022). Не получил раскрытия в литературе и вопрос о том, как организация может оптимизировать взаимодействие агентов с помощью описанных механизмов (рис. А1 в Приложении)¹.

Настоящая работа посвящена интеграции корпоративных коммуникаций, амбидекстрии руководителей, когнитивного разнообразия и единой ценностной системы в ходе кооперации агентов. Хотя теория гиперигр применялась в предшествующих исследованиях процесса принятия решений в конкурентной среде (Sasaki, Kijima, 2016), ее эффективность в условиях тесного взаимодействия и когнитивных различий изучена недостаточно. С помощью агентного моделирования и имитации (ABMS) рассматриваются поведение и динамика взаимодействия когнитивно разнообразных агентов, разделяющих общие ценности. В отличие от существующих работ, сфокусированных исключительно на структурных или поведенческих факторах, когнитивные различия принимаются нами за важнейший параметр моделирования межагентной кооперации, что открывает новую перспективу соотношения стиму-

лирующих инновации особенностей и структурированных механизмов координации. На рис. А1 представлена концептуальная структура, иллюстрирующая роль лидерства, организации команд, коммуникации и обмена знаниями в налаживании межагентного сотрудничества на базе разделяемых ценностей.

Статья вносит вклад в литературу по организационному поведению, стратегическому управлению и вычислительному моделированию. Предложена структурная основа для оптимизации взаимодействия в наукоемких областях. Область применения теории гиперигр расширена за счет коллаборативного контекста и когнитивного разнообразия как ключевого фактора межагентного сотрудничества. Предложены практические механизмы регулирования когнитивных различий посредством стратегических коммуникаций. Полученные результаты способствуют дальнейшему развитию теоретического и прикладного инструментария для формирования адаптивных командных структур в организациях.

Обзор литературы

Сложная структура организаций включает различные элементы и феномены. Исследователи выделяют несколько факторов, напрямую влияющих на кооперацию корпоративных команд и входящих в них агентов.

Информирование о стратегии организации и понимание ее целей

Общее видение (концепция верхнего уровня) структурирует потоки информации и ресурсов в организации, что повышает качество координации, способствует пониманию, выстраивает надежную кооперацию и создает коммуникационную базу (Wang et al., 2021). Однако вопрос об эффективности усилий высшего руководства по повышению стратегической осведомленности линейного персонала остается открытым. В предшествующих работах отмечается, что лидерские способности, особенно в условиях гибридной занятости, существенно влияют на осознание сотрудниками корпоративных целей (Nugroho, Hermawan, 2022).

Под осведомленностью понимается осмысление человеком причин, целей и характера тех или иных перемен, а также риска их отсутствия (Hiatt, 2006). Этот параметр определяется несколькими факторами (Angtuan, 2019): (а) личным видением текущего положения вещей, (b) оценкой общих обстоятельств, (c) репутацией источника информации, (d) наличием ложных сведений или слухов, (e) спорностью обоснования перемен. Выделяют три стадии ситуативной осведомленности, связанные с ментальными моделями (Endsley, 2018): (а) восприятие элементов среды, (b) осмысление текущих обстоятельств, их значения в отношении обязанностей и целей оператора, (c) способность формировать ментальные образы будущего.

Эффективность информирования о корпоративной стратегии определяет уровень осмысления целей компании и, соответственно, кооперации агентов.

¹ Материалы Приложения доступны на онлайн-странице статьи: <https://foresight-journal.hse.ru/article/view/24279>

Подобное осмысление имеет вероятность, которую можно измерить; представленные оценки опираются на предшествующие исследования (Nugroho, Hermawan, 2022) и реальные эмпирические данные.

Амбидекстрия руководителей

От лидеров ожидают гибкость, диалектическое мышление, основанное на знаниях и отрицающее бинарные оппозиции, а также умение соотносить внутрикорпоративный и внешний контексты (Nonaka, Takeuchi, 2019). В высококонкурентной среде решением дилеммы исследования и использования (*exploration and exploitation dilemma*) выступает организационная и лидерская амбидекстрия (Fernández-Pérez de la Lastra et al., 2022). Данная дилемма отражает два режима корпоративного обучения как проявление организационной амбидекстрии в распределении ресурсов (Raisch et al., 2009). Исследование фокусируется на новых возможностях через такие понятия, как инновации, открытия, экспериментирование и гибкость; использование концентрируется на проверенных решениях, оперируя концепциями эффективности, доработки, отбора и исполнения. Оба режима важны, но часто конкурируют за ограниченные ресурсы и внимание организации.

В работе (Guo et al., 2020) амбидекстрия руководителей рассматривается через призму концепции свободного — жесткого лидерства для изучения динамики власти в паре «лидер — участник». Отношения между лидерами и другими лицами предполагают эффективный, зрелый и взаимный обмен, который приносит пользу всем сторонам. Амбидекстрия руководителей на базе общей системы ценностей фокусируется на использовании их компетенций и исследовании различных возможностей совершенствования структуры команды и деятельности ее участников. Мы сосредоточимся на влиянии амбидекстрии на агентов с единой системой ценностей и улучшении межагентного сотрудничества.

Организационная структура команды

Благодаря быстрым технологическим изменениям, децентрализации, дефициту ресурсов и росту глобальной взаимозависимости организации приобрели современный облик, существенно отличающий их от традиционных бюрократических структур (Barley et al., 2017). В работе (Lee, Edmondson, 2017) описаны такие новые корпоративные черты, как меньшая иерархичность, горизонтальная модель и командная работа. Первая состоит в рассредоточении полномочий по управленческой вертикали, в отличие от классических принципов централизованного руководства, надзора вышестоящих за нижестоящими и субординации. Данному процессу способствует сокращение числа звеньев формальной власти («выравнивание» вертикали) либо более равномерное распределение полномочий по существующей командной цепочке.

В горизонтально организованных структурах уровни иерархии обычно немногочисленны (Zhang et al., 2014). Сокращение числа звеньев снижает корпоративные издержки и барьеры, препятствующие межфункциональным коммуникациям, ускоряет коллективное

принятие решений и стимулирует кооперацию (Zhang et al., 2014). На более низких ступенях руководства полномочия передаются нижшим эшелонам, что повышает их чувство причастности и ответственности и снижает внутреннее сопротивление (Walheiser et al., 2021).

Члены команд с большей автономией, которые имеют больше полномочий действовать от имени компании, часто делегируют управленческие функции другим участникам группы, обладающим необходимыми знаниями и опытом (Lee, Edmondson, 2017). Сообщества, ориентированные на кооперацию, как правило, демонстрируют высокий уровень самоорганизации и самостоятельности. Подобная корпоративная модель набирает популярность в наукоемких средах (Haakonsson et al., 2017). Децентрализация принятия решений может обеспечить более высокую производительность, чем сложные формализованные системы (Zhou, Li, 2012). Иерархические группы создают меньше инноваций и новых идей, чем горизонтальные и эгалитарные, будучи сосредоточенными лишь на развитии или улучшении существующих подходов и продуктов. Несмотря на краткосрочный рост цитирования, их долгосрочные показатели снижаются (Xu et al., 2022).

С учетом результатов перечисленных работ наше исследование сосредоточено в первую очередь на анализе автономности участников и механизмов принятия решений, задействованных в иерархических и плоских организационных системах. Выявлены различия в кооперации участников и подходах к налаживанию их взаимодействия в командах с вертикальной и горизонтальной структурой.

Когнитивное разнообразие и командное сотрудничество

Под интеллектуальным разнообразием понимаются различия в стилях мышления, знаниях, навыках и ценностях участников группы или организации (Wang et al., 2016). В отличие от демографической вариативности, основанной на наблюдаемых характеристиках, познавательная вариативность определяет, как люди обрабатывают информацию, находят выходы из сложных ситуаций и создают инновации (Qu et al., 2024). В литературе отмечается, что коллективы с высоким когнитивным разнообразием обычно демонстрируют более высокую креативность, адаптивность и качество принимаемых решений, поскольку их работа со сложными задачами учитывает самые разные перспективы (Kanchanabha, Vadir, 2021). Однако интеллектуальная вариативность не повышает уровень кооперации автоматически. Напротив, она может порождать трудности с координацией, коммуникационные барьеры и конфликты, когда члены группы не могут согласовать различные ментальные модели (Rossa, Tylén, 2022). Эффективное управление когнитивным многообразием требует грамотного руководства и структурированного общения, чтобы в ходе совместного выбора синтезировать разные точки зрения (Meeussen et al., 2018).

С точки зрения сотрудничества агентов интеллектуальная вариативность может как повышать, так и снижать результативность команд в зависимости от того,

насколько многообразие интегрировано в общую ценностную систему. С одной стороны, гетерогенный когнитивный ландшафт повышает эффективность группы в преодолении трудностей за счет высокой адаптивности и способности находить новаторские решения (Stein et al., 2024). С другой стороны, чрезмерное разнообразие ментальных моделей может привести к фрагментации и рассогласованности, снижая сплоченность коллектива (Basharat, Spinelli, 2008). В литературе отмечается, что для оптимизации взаимодействия в группе критически важен баланс между интеллектуальной вариативностью и общими ценностными установками, обеспечивающий креативность в *исследовании* и коллаборативность в *использовании* (Lix et al., 2022).

Рассмотрим, как в ходе сотрудничества агентов можно реализовывать когнитивную вариативность и сохранять единую стратегическую линию для укрепления устойчивости организации и ее долгосрочного инновационного потенциала.

Общая система ценностей

Концепция гиперигры позволяет описывать, анализировать, моделировать и прогнозировать реальные взаимодействия и конфликты сторон, находя возможные решения или точки равновесия (Kovach, Lamont, 2019). В работе (Sasaki, Kijima, 2016) данный подход представлен как взаимосвязанный набор перцептивных состязаний (а не отдельных ходов), где участники могут неверно воспринимать некоторые компоненты и интерпретировать их как точку зрения других игроков. Описанная полиагентная система включает четыре типа решенческих моделей: простая гиперигра, симбиотическая гиперигра, гиперигра на базе общих ценностей и ординальная некооперативная стратегия. Третий тип предполагает, что все участники понимают ситуацию одинаково, благодаря чему достигается определенная согласованность интерпретаций. В результате восприятие предпочтений других игроков становится единообразным — все стороны исходят из того, что играют по единым правилам.

Для целей нашего исследования концепция реализуется в четырех различных моделях как представление ментальной схемы агента, углубляющего сотрудничество с другими. Опираясь на общее понимание ситуации, участники взаимодействуют с другими командами для выработки скоординированной стратегии. Мы сознательно отказываемся от математических уравнений, описывая ментальные схемы акторов и их роль в моделировании. В фокусе нашего внимания — информация, которая позволяет улучшить восприятие (приблизить его к истинной природе состязания) в ходе итеративного взаимодействия. При учете когнитивного разнообразия гиперигра предполагает наличие ценностных ориентиров того же уровня, который характерен для внутриорганизационного взаимодействия, и способствует налаживанию кооперации. Такие установки формируются, когда актор понимает организационные цели и стратегию и осознает важность амбидекстрии в исполнении текущих задач и исследовании будущих возможностей под влиянием амбидекстрного руководства.

Вероятность формирования общих ценностей, изменяемых акторами в ходе коллаборации, поддается измерению. Представленные расчеты опираются на выводы предыдущих публикаций и реальные эмпирические данные.

Научнокоемкая среда и уровни усвоения знаний

Успех компании зависит от способности ее сотрудников взаимодействовать в научнокоемкой среде (Naakonsson et al., 2017). Знания выступают основным компонентом интеллектуального капитала при любой комбинации с иными его разновидностями — человеческим, социальным или организационным, — необходимым для достижения стратегических целей предприятия (Fernández-Pérez de la Lastra et al., 2022). Создание знаний служит не только росту прибыли или конкурентоспособности, но и обеспечению долгосрочной жизнеспособности (Von Krogh et al., 2012).

Обмен информацией и навыками как главным операционным ресурсом — важная часть потенциала по созданию продуктов и услуг (Vargo, Lusch, 2016). Новые сведения получают в ходе интеграции неявных и явных знаний, сопровождающей социальное взаимодействие агентов друг с другом и средой (Von Krogh et al., 2012). Важным результатом коммуникации становится развитие навыков управления сотрудничеством и усвоения информации (Inkpen, Tsang, 2005). Обеспечение и расширение доступа к экспертизе составляет фундаментальную задачу внутриорганизационного сотрудничества.

Консенсус и целенаправленные усилия по формированию научнокоемкой среды необходимы для успеха организации за счет стимулирования производства экспертного знания. Программы развития и обучения персонала включают классические форматы, такие как повышение квалификации, самообучение, периодический мониторинг показателей, наставничество, и конкретные проектные курсы, обмен опытом, перераспределение производственных задач, сертификацию и совершенствование цикла деятельности бизнес-групп. Качество и результаты сотрудничества агентов в значительной степени определяются их индивидуальным уровнем компетенций.

Сотрудничество агентов

Сотрудничество представляет собой процесс взаимодействия, в ходе которого два или более индивида или организации, преследующие общие цели, работают сообща и совместно задействуют ресурсы и знания для получения выгоды (Son, Rojas, 2011). В литературе описаны разные формы коллаборации: внутриорганизационная (Кауа, 2019), в рамках цепочки поставок (Сао, Zhang, 2011), в рамках сообщества (Naakonsson et al., 2017) и межорганизационная (Кауа, 2019). Для целей нашей статьи под кооперацией агентов понимаются совместная деятельность и обмен информацией между представителями различных команд или подразделений организации.

Можно выделить пять ключевых измерений коллаборации, определяющих рассматриваемый процесс

(Thomson et al., 2007): (a) управление — правила поведения и взаимоотношений, (b) организация — реализация соответствующих мероприятий, (c) взаимность — обоюдывыгодная взаимозависимость на базе общих или различных интересов, (d) нормы — долгосрочный «психологический контракт» на основе доверия, взаимоотношений и репутации, (e) автономность, возникающая в ходе взаимодействия личных и групповых интересов агентов.

В настоящем исследовании кооперация агентов выступает зависимой переменной, значение которой определяется рядом других. Налаживание коллаборации в ходе взаимодействия агентов имеет определенную измеримую вероятность. Наши оценки опираются на результаты предшествующих работ (Nugroho, Hermawan, 2022) и реальные эмпирические данные.

Агентное моделирование

Основное преимущество ABMS как техники моделирования и имитации состоит в способности представлять поведение человеческих акторов/агентов с большей интерактивностью, реалистичностью, разнообразием, эволюционным обучением, учетом ограниченной рациональности и неравновесной динамики в сочетании с изменчивым неоднородным представлением пространственной среды (Filatova et al., 2013). Однако ни одна модель не отражает реальность полностью, но может помочь глубже ее понять. Основным ограничением такого подхода выступают упрощенные модели, поскольку большинство социально-психологических теорий на практике расходятся с компьютерными расчетами. Тем не менее, хотя модели и не отражают фактические процессы, даже искусственные, это не умаляет их реалистичности: модели могут описывать динамику системы в различных условиях, помогая в разработке и оценке политических инициатив, или воспроизводить те или иные ситуации для более глубокого изучения. Лицам, принимающим решения, и разработчикам важно помнить о допущениях, заложенных в ходе имитационного моделирования.

Для применения ABMS необходимо указать значения параметров, определяющих силу связи элементов: увеличение значения одного из них влечет за собой увеличение значений других, связанных с ним элементов. Параметры заимствованы из исследования (Nugroho, Hermawan, 2022), которое проводилось с апреля по май 2022 г. с применением анкетирования для сбора данных по следующим переменным: «Возможность гибридного руководства персоналом», «Понимание целей организации», «Понимание себя и других», «Способность к обучению», «Согласование восприятия» и «Сотрудничество членов команды/организации». В предшествующей работе задействовался количественный метод моделирования структурных уравнений с помощью частичных наименьших квадратов (PLS-SEM) и бутстрэппинг. Полученные коэффициенты пути конструкций показывают значимость и силу связи между ними (рис. А2). Результаты послужили значениями вероятности ряда параметров в ходе агентного моделирования и имитации, выполненных в настоящем исследовании.

Метод исследования

ABMS представляет собой метод моделирования сложных систем на базе автономного взаимодействия агентов (Macal, North, 2010). Подобные модели весьма эффективны, и их популярность среди специалистов по моделированию и имитации сложных систем растет (Nguyen et al., 2008). Компьютерное приложение NetLogo (Wilensky, Rand, 2015) применялось для упорядочивания действий агентов в соответствии с набором правил их взаимодействия и с учетом характеристик среды (Kroshl et al., 2015).

Моделирование выполнялось в три последовательных этапа: ввод исходных данных (вход), обработка (процесс) и получение результата (выход) (табл. 1).

Концептуальный дизайн

На данном этапе определяются переменные, необходимые для изучения содержания и концепций в ходе трех стадий агентного моделирования: начального состояния взаимодействия агентов, применения ими общей системы ценностей и итогового уровня кооперации (рис. А3). *Начальное состояние* взаимодействия агентов включает четыре элемента: (a) информирование персонала о стратегии организации (насколько активно и эффективно осуществляется), (b) наличие амбидекстрии у руководителя команды, (c) наличие в организации наукоемкой среды, (d) организационная структура команды (иерархическая или горизонтальная).

На *втором этапе* учитываются характеристики членов команды как агентов и их индивидуальное и коллективное поведение, в частности понимание стратегических целей организации и значения амбидекстрии руководителей. Разделяемые ценности выступают капиталом агентов при взаимодействии с представителями других команд и служат основой такой коллаборации. Для агентов — членов иерархической структуры взаимодействие с представителями других групп зависит от одобрения и указаний руководителя, в отличие от более автономных членов горизонтальных команд.

Наконец, реальная кооперация агентов происходит на третьем этапе. Концептуально важно помнить, что взаимодействие между агентами налаживается в ходе контактов с представителями других команд, однако чтобы данный процесс (или полученный продукт) был признан результатом коллаборации, последняя должна быть санкционирована руководством. Процесс принятия соответствующих решений зависит от структу-

Табл. 1. Процесс разработки модели исследования

Вход	Процесс	Выход
<ul style="list-style-type: none"> Исследовательские вопросы Цели исследования Обзор литературы Концептуальный дизайн 	<ul style="list-style-type: none"> Определение целевого поведения Концепция Моделирование Кодирование 	<ul style="list-style-type: none"> Разработка альтернативного сценария Моделирование альтернативного сценария Анализ Выводы

Источник: составлено авторами.

ры команды: в горизонтальных структурах решения принимаются быстрее, чем в иерархических, особенно в отношении высокоуровневой коллаборации агентов с высоким потенциалом усвоения знаний.

Построение агентной модели

Концептуальная структура преобразуется в исследовательскую модель с помощью методологии «Разработка искусственных репрезентативных конструкций для агентного моделирования и имитации» (DARMA) (рис. А4). Она определяет переменные исследования на основе концептуального дизайна с учетом их целевого поведения и взаимосвязей. Затем формулируется концепция возможного взаимодействия переменных и альтернативный эффект в реальном мире, которые должна отразить компьютерная модель. При этом на ее итоговом облике могут отразиться специфика программирования, логика, алгоритм и ограничения кодирования.

На основе указанной структуры в табл. 2 представлена каскадная детализация переменных, задействованных в исследовании для визуализации взаимодействия агентов. Затем разработанные переменные и процессы в сводном виде отображаются на односторонней схеме модели ABMS (рис. А5). Схема модели описывает логическую последовательность реализации процесса, включая динамику переменных кооперации агентов. Логическая схема налаживания сотрудничества представителей иерархических команд показана на рис. А6, представителей горизонтальных команд — на рис. А7.

Поведение и характеристики агентов

Модель поведения агентов опирается на предложенную логическую схему и включает их характеристики и дополнительные параметры. Параметры охватывают исходные данные, особенности поведения, динамику черт и фактические условия. Подробные модели взаимодействия, включающие характеристики и статус членов команды, для иерархической структуры приведены на рис. А8, для горизонтальной организации — на рис. А9. Модель описывает сценарии поведения агентов в различных условиях и полученные результаты (табл. 3). Ряд характеристик может изменяться.

Построение сценариев с помощью агентного моделирования и имитации

На рис. А10 приведен пример визуализации модели ABMS с помощью приложения Netlogo 6.2.2 на базе представленных концептуального дизайна, блок-схемы, параметров и характеристик. Параметры агентов и среды задавались в соответствии со спецификой сценариев, обусловленных изменением показателей и внутрикорпоративным взаимодействием. Каждый основной сценарий имеет несколько подсценариев, описывающих альтернативную динамику переменных для сравнительного анализа заданных условий. Четыре основных сценария представлены в табл. 4.

Представленные сценарии описывают развитие событий в течение четырех лет (4 x 365 = 1460 учетных дней в NetLogo 6.2.2) — периода, в большинстве случаев достаточного для выявления закономерностей.

В каждом альтернативном сценарии было выполнено 25 итераций. Для анализа и оценки соответствующих гипотез использовались средние значения результатов итераций.

Результаты и обсуждение

Информирование о стратегии организации и сотрудничество агентов

Имитационная модель, представленная на рис. А10, отражает влияние интенсивности информирования о стратегии организации на динамику кооперации агентов (сценарии из 3, 10 и 20). Сравнение трех графиков на рис. А11 показывает, что взаимодействие тем теснее, чем выше интенсивность информирования.

Моделирование выявило влияние амбидекстрии руководителей на принятие агентами общей системы ценностей и их кооперацию как в горизонтальных, так и в иерархических командах (рис. А12). Наличие амбидекстрии у лидера иерархической команды влияет на уровень принятия ценностей ее членами и способствует взаимодействию между ними.

В случае обеих структур амбидекстрия руководителей выражается в равном принятии общей системы ценностей и коллаборации агентов из команд обоих типов, причем на уровне, превышающем значения для вышеописанных ситуаций.

Сотрудничество агентов в иерархических и горизонтальных структурах

Организационная структура команды существенно влияет на динамику кооперации агентов (рис. А13). На графике последовательно представлены следующие ситуации: (а) первая команда имеет горизонтальную структуру, вторая — иерархическую, (б) обе команды имеют горизонтальную структуру, (с) обе команды имеют иерархическую структуру.

В горизонтальных структурах взаимодействие агентов чаще достигает высокого уровня, а для иерархических более характерен базовый уровень. Максимальные значения данного параметра демонстрируют иерархические команды, и в большинстве случаев это была базовая кооперация. Напротив, среди представителей горизонтальных команд случаев базового сотрудничества оказалось меньше, а совокупные показатели — ниже, чем для иерархических.

На рис. А14 визуализирован эффект обучения и развития персонала в отношении кооперации агентов; рассчитанные моделью показатели последовательно снижаются для периодов обучения продолжительностью в 182, 120, 90, 60 и 30 дней. Для коротких периодов показатели высокоуровневого сотрудничества растут быстрее как для горизонтальных, так и для иерархических команд, однако показатели базовой кооперации при этом существенно снижаются (табл. 5).

Верификация и валидация агентной модели

Чтобы повысить доверие к полученным с помощью ABMS данным, построенные модели были верифицированы и валидированы (рис. А15). В исследовании

Табл. 2. Разработка искусственных репрезентативных моделей сотрудничества агентов

1) Понимание стратегии организации членами команд	
Переменные	Эффективность информирования о стратегии организации
Концепция	Кампания/мероприятия по информированию членов организации для учета ими соответствующих аспектов в ходе осмысления и выполнения своей работы
Представление в модели	Восприятие членами команды информационной кампании о стратегии организации (вероятность усвоения информации)
Кодирование	<ul style="list-style-type: none"> - Встреча со звездами, представляющими стратегию организации в ходе информационной кампании - Повышается вероятность усвоения информации - Звезд можно подобрать индивидуально в зависимости от уровня информационной кампании организации
2) Автономность членов команд	
Переменные	Типы организационной структуры (иерархическая/горизонтальная)
Концепция	Тип организационной структуры отражает иерархический/горизонтальный процесс выполнения рабочих задач (т.е. автономность, гибкость, уровни принятия решений)
Представление в модели	Процедура налаживания взаимодействия членов команды с членами других команд
Кодирование	<ul style="list-style-type: none"> - В командах иерархического типа: встреча с руководителем команды для получения одобрения взаимодействия и инструкций - Учет вероятности получения такого одобрения - В командах горизонтального типа: члены могут самостоятельно принимать решения о взаимодействии с другими
3) Принятие амбидекстрии членами команды	
Переменные	Тип руководства
Концепция	Тип руководства и способности руководителя команды/координатора/ответственных сотрудников управлять работой персонала и влиять на членов команды для использования имеющихся возможностей и исследования вариантов будущего развития
Представление в модели	Взаимодействие руководителей/ответственных сотрудников с членами своей или других команд, в частности в терминах передачи амбидекстрии/влияния
Кодирование	<ul style="list-style-type: none"> - Взаимодействие персонала с руководителями/ответственными сотрудниками, имеющими навыки амбидекстрии, в ходе которого члены команды развивают менталитет для налаживания сотрудничества - Амбидекстрия руководителей/ответственных сотрудников может помочь в руководстве членами команды, недостаточно понимающими стратегию организации
4) Общая система ценностей	
Переменные	Одинаковое восприятие ценностей
Концепция	Члены команды одинаково воспринимают базовые ценности организации, информированы о ее стратегии и осознают роль амбидекстрии в использовании имеющихся возможностей и исследовании вариантов будущего развития
Представление в модели	Члены команды полностью информированы о стратегии организации и роли амбидекстрии руководителей
Кодирование	<ul style="list-style-type: none"> - Встретились со звездой и обладающим навыками амбидекстрии руководителем и получили всю необходимую информацию - Вероятность достижения желаемых результатов повышается
5) Начало сотрудничества	
Переменные	Сотрудничество агентов
Концепция	Начало сотрудничества с другим агентом, разделяющим ценности организации (основа выполнения работы) после контактов с агентами, придерживающимися других ценностей
Представление в модели	Процесс подбора партнеров – членов других команд и взаимодействие с ними на основе стратегии организации и амбидекстрии как фундаментальных ценностей организации
Кодирование	<ul style="list-style-type: none"> - Встреча с членом другой команды, разделяющим ту же систему ценностей - Повышается вероятность сотрудничества агентов
6) Принятие решений о сотрудничестве	
Переменные	Типы организационной структуры (иерархическая/горизонтальная)
Концепция	Продолжительность процесса принятия решений (в частности о сотрудничестве и его результатах) зависит от типа организационной структуры. Для иерархической структуры (в отличие от горизонтальной) характерен многоуровневый процесс принятия решений.
Представление в модели	Члены команды встречаются с лицами, принимающими решения, для получения одобрения начала/результатов сотрудничества
Кодирование	<ul style="list-style-type: none"> - Встреча с руководителем команды для обсуждения сотрудничества; если одобрение получено, встреча с руководителем более высокого уровня (начальником или заместителем) для получения его одобрения (в командах иерархического типа). В командах с горизонтальной структурой сотрудничество утверждает руководитель команды или его заместитель. - Повышается вероятность сотрудничества агентов

Продолжение табл. 2

7) Сотрудничество базового и более высокого уровня

Переменные	Уровень знаний
Концепция	Уровень знаний участников сотрудничества является основным показателем их компетентности и опыта работы. На этой основе сотрудничество агентов делится на две категории: базовое и более высокого уровня.
Представление в модели	Уровень знаний двух сотрудничающих агентов определяет результат сотрудничества
Кодирование	- Низкий уровень знаний (до пороговой точки) означает базовое сотрудничество - Более высокий уровень знаний (начиная с пороговой точки) означает сотрудничество более высокого уровня

Источник: составлено авторами.

(Railsback, Grimm, 2019) отмечена целесообразность валидации на основе качественных и субъективных оценок контекстуальной адекватности модели, а не объективного представления изучаемой системы.

В ходе *верификации* проверяется корректность программной реализации концептуальной модели (Railsback, Grimm, 2019). В приложении NetLogo 6.2.2 эта процедура осуществляется с помощью команды меню «Проверка». Если в процессе моделирования возникают проблемы или ошибки, на экране появляется соответствующее сообщение. Никаких ошибок при тестировании разработанных в ходе нашего исследования моделей выявлено не было; соответствующие диаграммы и графики были построены.

В ходе *валидации* проверяется, насколько точно разработанная концептуальная модель отражает реальные условия, и насколько ее результаты соответствуют фактическим данным (Railsback, Grimm, 2019). Существует несколько подходов к валидации моделей. Внутренняя валидность проверяется путем многократных «прогонов» модели с применением различных случайных исходных данных, чтобы выявить расхождение (значительную вариативность) в результатах. Для целей нашего исследования выполнено 50 репликаций сценариев; статистический анализ показал нормальное распределение со значением $p > 0,05$. Чтобы определить, влияет ли изменение входных данных модели на выходные данные, проведен анализ чувствительности (Hunter,

Табл. 3. Моделирование сценариев поведения агентов

1. Организационная структура команды (Burns, Stalker, 1961; Mintzberg, 1979; Tushman, O'Reilly, 1996)
- Горизонтальная структура допускает наличие нескольких руководителей - Иерархическая структура предполагает наличие единственного руководителя - Случайное значение, определяемое программой
2. Руководитель команды (O'Reilly, Tushman, 2013; Mom et al., 2009; Gibson, Birkinshaw, 2004)
- Руководитель, имеющий навыки амбидекстрии, равно эффективно реализует стратегии исследования и использования - Руководитель, лишенный таких навыков, реализует либо стратегии исследования, либо использования - Случайное значение, определяемое программой
3. Член команды (Gupta et al., 2006; Lavie et al., 2010)
Параметры для первой и второй команд допускают изменение
4. Коммуникации (Gibson, Birkinshaw, 2004; Jansen et al., 2008)
Интенсивность коммуникации относительно количества членов каждой из команд
5. Развитие знаний (March, 1991; Levinthal, March, 1993; Gupta et al., 2006)
Гибкий график воспроизводит реальные сценарии обучения и развития персонала в формате структурированных и неструктурированных мероприятий
6. Уровень знаний (Nonaka, Takeuchi, 1995; Grant, 1996; Nugroho, Hermawan, 2022)
- Базовая кооперация - Высокоуровневая кооперация
7. Сотрудничество агентов (Simsek, 2009; Nugroho, Hermawan, 2022; Raisch, Birkinshaw, 2008)
- Вероятность понимания целей организации, одобрения начала сотрудничества, наличия амбидекстрии, коллаборативности - Оптимальные значения вероятности - Случайное значение (50:50)
8. Когнитивное разнообразие (Wang et al., 2016; Qu et al., 2024; Rocca, Tylén, 2022)
- Низкое: агенты демонстрируют близкий менталитет и задействуют предсказуемые механизмы принятия решений - Среднее: агенты демонстрируют умеренное разнообразие стилей мышления, обеспечивая баланс креативности и эффективности - Высокое: когнитивные стили агентов существенно различаются, что стимулирует создание инноваций, но требует гибкой адаптации
Источник: составлено авторами.

Табл. 4. Четыре главных сценария

Описание	Оцениваемые переменные
Сценарий 1	
Проверяет гипотезу «Интенсивность информирования о стратегии организации, определяющая понимание агентами ее целей, влияет на сотрудничество между ними»	- Информирование о стратегии организации - Понимание целей - Сотрудничество агентов
Сценарий 2	
Проверяет гипотезу «Амбидекстрия руководителя влияет на общность системы ценностей команды и стимулирует сотрудничество между ее членами, особенно в иерархических структурах»	- Амбидекстрия руководителя - Общая система ценностей - Сотрудничество агентов
Сценарий 3	
Проверяет гипотезу «Горизонтальная структура способствует более активному взаимодействию агентов, чем иерархическая»	- Организационная структура команды - Уровень усвоения знаний - Сотрудничество агентов
Сценарий 4	
Проверяет гипотезу «Обучение агентов способствует их сотрудничеству, как в горизонтальных, так и в иерархических структурах»	- Научная среда - Сотрудничество агентов - Организационная структура команды
<i>Источник: составлено авторами.</i>	

Kelleher, 2022). Изменения компонентов/параметров оказывали эффект на результаты протестированных сценариев, что подтверждает чувствительность модели.

Обсуждение

Методом ABMS на базе концепции гиперигры проанализировано, как ключевые характеристики организаций влияют на систему ценностей и когнитивные процессы сотрудников при формировании межагентной кооперации. Представленная модель DARMA позволяет воспроизвести реальную организационную динамику в искусственной среде для математического анализа. Полученные результаты дают представление о том, как структура, руководство и внутренние процессы влияют на взаимодействие персонала организации. Эти сведения можно применять в ходе управления бизнесом и разработки государственной политики для оптими-

зации производительности работников. Критическим фактором такого взаимодействия выступает когнитивное разнообразие: оно способствует инновационной деятельности и решению проблем, но усложняет координацию. Организациям следует искать пути преодоления подобных трудностей (Wang et al., 2016; Rocca, Tylén, 2022).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что более эффективное информирование персонала о стратегии организации значительно повышает качество кооперации агентов. Результаты моделирования показывают, что взаимодействие становится более тесным по мере повышения интенсивности коммуникации. Это согласуется с выводами работы (Wang et al. 2021), в которой отмечено, что наличие общих взглядов усиливает лояльность членов команды и согласованность их поведения. Эффект коммуникаций возрастает при учете когнитивного разнообразия: различные ментальные стили позволяют сотрудникам обрабатывать и интерпретировать стратегическую информацию по-разному, что способствует содержательным дискуссиям и повышению адаптивности (Qu et al., 2024). Аналогично, горизонтальная структура обычно стимулирует кооперацию более высокого уровня, поскольку члены таких команд обладают большей автономностью и гибкостью в принятии решений (Takahashi et al., 1984). Влияние типа структуры на уровень взаимодействия растет при наличии когнитивного разнообразия, поскольку сотрудники заинтересованы в активных и адекватных коллегах, чтобы воспользоваться их уникальными способностями и компетенциями, в том числе для преодоления кросс-функциональных проблем (Kanchanabha, Badir, 2021).

Ключевую роль в стимулировании когнитивного разнообразия и налаживании кооперации играет руководитель, чья амбидекстрия способствует принятию общей системы ценностей и стимулирует взаимодействие агентов, особенно в иерархических командах. Данный вывод согласуется с работой (Danışman et al., 2015), в которой отмечается, что именно руководитель организует обучение и развитие персонала. Однако если во главе иерархической или горизонтальной команды стоят лидеры с навыками амбидекстрии, динамика коллаборации меняется: в иерархических командах усиливается когнитивная согласованность, в то время

Табл. 5. Сводные результаты моделирования эффекта обучения и развития персонала в наукоемкой среде в отношении сотрудничества агентов

Паттерн	Период обучения (дней)				
	182	120	90	60	30
Участие в базовой кооперации представителей первой команды	92.392	65.653	48.735	35.624	21.944
Участие в коллаборации высокого уровня представителей первой команды	66.666	90.125	108.656	122.438	137.540
<i>Подытог: участие во взаимодействии представителей первой команды</i>	159.058	155.778	157.390	158.062	159.484
Участие в базовой кооперации представителей второй команды	135.983	109.971	90.523	65.436	36.881
Участие в коллаборации высокого уровня представителей второй команды	26.628	51.167	70.477	100.211	129.224
<i>Подытог: участие во взаимодействии представителей второй команды</i>	162.611	161.138	160.999	165.646	166.104
Совокупный показатель кооперации	321.669	316.916	318.389	321.708	325.588
<i>Источник: составлено авторами.</i>					

как в горизонтальных применяются дивергентные, но синергические подходы к преодолению проблем (Stein et al., 2024). Когнитивное разнообразие еще больше усиливает роль лидера, поскольку разнородность информации требует эффективного управления для синтеза точек зрения и компетенций (Meeussen et al., 2018).

Рассмотрена роль обучения и повышения квалификации персонала в кооперации агентов. Установлено, что более короткий цикл подготовки стимулирует сотрудничество высокого порядка, что подтверждает выводы работы (Vargo, Lusch, 2016), согласно которой обмен компетенциями укрепляет отношения в организации и способствует совместному созданию стоимости. При этом когнитивное разнообразие влияет на усвоение информации: когнитивно гетерогенные команды демонстрируют большую гибкость и адаптивность образовательного процесса, что увеличивает потенциал новых компетенций для развития коллаборации и создания инноваций (Lix et al., 2022). Организациям следует разрабатывать индивидуальные программы подготовки с учетом как структуры команды, так и уровня когнитивного разнообразия, чтобы обеспечить эффективную интеграцию и реализацию навыков в разных командах.

Когнитивное разнообразие выступает как фактором активизации кооперации агентов, так и источником проблем: стимулируя инновационную деятельность, повышая адаптивность и помогая находить решения, в отсутствие эффективного руководства оно может породить фрагментацию и рассогласованность. Для оптимизации сотрудничества между агентами организациям следует уравнивать такое разнообразие структурированным лидерством, коммуникациями и общей системой ценностей (Basharat, Spinelli, 2008). В ходе дальнейших исследований целесообразно глубже изучить контекстуальные механизмы, которые позволяют в полной мере задействовать когнитивное разнообразие без негативного влияния на координацию работы команды и динамику взаимодействия.

Заключение

Анализ реального поведения организаций методом ABMS показал, как ключевые характеристики — лидерство, эффективность информирования персонала о стратегии, структура команд и управление знаниями — влияют на кооперацию агентов. Полученные данные свидетельствуют, что важную роль в динамике такого взаимодействия играет когнитивное разнообразие, поскольку гетерогенный состав позволяет командам находить более инновационные решения. Однако по-

добная неоднородность требует эффективных механизмов координации для поддержания согласованности. Установлено, что амбидекстрия руководителей укрепляет принятие общей системы ценностей, способствуя коллаборации, особенно в иерархических командах, тогда как отсутствие у менеджера навыков амбидекстрии ограничивает эффективность сотрудничества в горизонтальных структурах. Обучение и развитие персонала стимулируют высокоуровневое сотрудничество, особенно в когнитивно неоднородных командах, что подтверждает важность формирования среды непрерывного обучения для развития долгосрочной кооперации.

Теоретический вклад исследования в изучение организационного поведения, стратегического менеджмента и литературу по ABMS состоит в описании роли когнитивного разнообразия, лидерства и структуры команд в динамике сотрудничества между агентами, а также взаимосвязи этих факторов. Показано, что организациям следует оптимизировать когнитивное разнообразие с помощью структурированных механизмов координации, уравнивающих креативность, благодаря чему различные точки зрения будут способствовать, а не препятствовать коллаборации. Более динамичное взаимодействие стимулирует горизонтальная структура команд, в то время как иерархические структуры обеспечивают стабильность для упорядоченного принятия решений. Этот факт подтверждает необходимость контекстуализированных стратегий управления для интеграции разных моделей сотрудничества.

Практические итоги исследования состоят в ряде ценных рекомендаций для корпоративных руководителей. Организациям следует стимулировать когнитивное разнообразие команд как стратегический ресурс, в частности обеспечивая поддержку разных стилей мышления созданием адекватных коммуникационных каналов и продвижением общих ценностей. Инвестиции в развитие амбидекстрии лидеров критически необходимы для укрепления синергии между иерархическими и горизонтальными структурами. Целевые инициативы по обмену знаниями могут повысить адаптивность команды и способствовать долгосрочному созданию инноваций. Укрепление систем информирования персонала о стратегии также будет содействовать кооперации, но его необходимо тщательно калибровать, чтобы не допустить снижения эффективности. В рамках дальнейшей разработки темы следует выполнить эмпирическую валидацию этих данных для различных отраслей и культурных контекстов, включая внешние факторы, в частности рыночные условия и культурное влияние, чтобы глубже понять динамику взаимодействия агентов.

Библиография

- Angtayan H. (2019) ADKAR Model in Change Management. *International Review of Management and Business Research*. 8(2), 179–182. [https://doi.org/10.30543/8-2\(2019\)-4](https://doi.org/10.30543/8-2(2019)-4)
- Barley S.R., Bechky B.A., Milliken F.J. (2017) The changing nature of work: Careers, identities, and work lives in the 21st century. *Academy of Management Discoveries*, 3(2), 111–115. <http://dx.doi.org/10.5465/amd.2017.0034>
- Basharat A., Spinelli G. (2008) *Towards engineering ontologies for cognitive profiling of agents on the semantic web*. Paper presented at the 32nd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference, 28 July 2008 — 01 August 2008, Turku, Finland. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC.2008.212>

- Burns T., Stalker G.M. (1961) *The Management of Innovation*, London: Tavistock.
- Cao M., Zhang Q. (2011) Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29(3), 163–180. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2010.12.008>
- Danişman Ş., Tosuntaş Ş., Karadağ E. (2015) The Effect of Leadership on Organizational Performance. In: *Leadership and Organizational Outcomes: Meta-Analysis of Empirical Studies* (ed. E. Karadağ), Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer, pp. 143–168. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14908-0_9
- Dickson T. (2000) *Mastering Strategy: The Complete MBA Companion*, Oxford: University of Oxford.
- Endsley M.R. (2018) Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32–64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>
- Fernández-Pérez de la Lastra S., Martín-Alcázar F., Sánchez-Gardey G. (2022) Developing the ambidextrous organization. The role of intellectual capital in building ambidexterity: An exploratory study in the haute cuisine sector. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 51, 321–329. <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2022.04.002>
- Filatova T., Verbung P.H., Parker D.C., Stannard C.A. (2013) Spatial agent-based models for socio-ecological systems: Challenges and prospects. *Environmental Modelling & Software*, 45, pp. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.03.017>
- Gibson C.B., Birkinshaw J. (2004) The Antecedents, Consequences, and Mediating Role of Organizational Ambidexterity. *Academy of Management Journal*, 47(2), 209–226. <https://doi.org/10.2307/20159573>
- Gittel J.H. (2016) *Transforming relationships for high performance*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Grant R.M. (1996) Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109–122. <https://doi.org/10.1002/smj.4250171110>
- Guo Z., Yan J., Wang X., Zhen J. (2020) Ambidextrous Leadership and Employee Work Outcomes: A Paradox Theory Perspective. *Frontiers in Psychology*, 11, 1661. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01661>
- Gupta A.K., Smith K.G., Shalley C.E. (2006) The interplay between exploration and exploitation. *Academy of Management Journal*, 49(4), 693–706. <https://www.jstor.org/stable/20159793>
- Haakonsson D., Bach D., Snow L.A., Borge O. (2017) Building A Collaborative Community: An Agent-Based Simulation Study. *Academy of Management Proceedings*, 11293. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2017.11293abstract>
- Hiatt J. (2006) *ADKAR: A model for change in business, government, and our community* (1st ed.), Loveland, Colorado SE: Prosci Learning Center Publications.
- Hunter E., Kelleher J.D. (2022) Validating and Testing an Agent-Based Model for the Spread of COVID-19 in Ireland. *Algorithms*, 15(8), 270. <https://doi.org/10.3390/a15080270>
- Inkpen A.C., Tsang E.W. (2005) Social capital, networks, and knowledge transfer. *Academy of Management Review*, 30(1), 146–165. <https://www.jstor.org/stable/20159100>
- Jansen J.P., Tempelaar M., Van Den Bosch F.A.J., Volberda H.W. (2008) Structural Differentiation and Ambidexterity: The Mediating Role of Integration Mechanisms. *Organization Science*, 20(4), 1–15. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0415>
- Kanchanabha B., Badir Y.F. (2021) Top management team's cognitive diversity and the firm's ambidextrous innovation capability: The mediating role of ambivalent interpretation. *Technology in Society*, 64, 101499 <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101499>
- Kaya D. (2019) *Intra-organizational collaboration for innovation: Understanding the dynamics of formal and informal structures*, Stockholm: KTH.
- Kovach N.S., Lamont G.B. (2019) *Trust and deception in hypergame theory*. Paper presented at the IEEE National Aerospace and Electronics Conference (NAECON), 15–19 July 2019, Dayton, OH, USA. <https://doi.org/10.1109/NAECON46414.2019.9057874>
- Kroshl W., Sarkani S., Mazzuchi T. (2015) Efficient Allocation of Resources for Defense of Spatially Distributed Networks Using Agent-Based Simulation. *Risk Analysis*, 35(9), 1690–1705. <https://doi.org/10.1111/risa.12325>
- Lavie D., Stettner U., Tushman M.L. (2010) Exploration and Exploitation Within and Across Organizations. *Academy of Management Annals*, 4(1), 109–155. <https://doi.org/10.5465/19416521003691287>
- Lee M.Y., Edmondson A.C. (2017) Self-managing organizations: Exploring the limits of less-hierarchical organizing. *Research in Organizational Behavior*, 37, 35–58. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2017.10.002>
- Levinthal D.A., March J.G. (1993) The Myopia of Learning. *Strategic Management Journal*, 14(S2), 95–112. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250141009>
- Lix K., Goldberg A., Srivastava S.B., Valentine M.A. (2022) Aligning Differences: Discursive Diversity and Team Performance. *Management Science*, 68(11), 7793–8514. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2021.4274>
- Lusch R.F., Vargo S.L., Tanniru M. (2010) Service, value networks and learning. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(1), 19–31. <https://doi.org/10.1007/s11747-008-0131-z>
- Macal C.M., North M.J. (2010) Tutorial on agent-based modelling and simulation. *Journal of Simulation*, 4(3), 151–162. <https://doi.org/10.1057/jos.2010.3>
- March J.G. (1991) Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://www.jstor.org/stable/2634940>
- Meeussen L., Agneessens F., Delvaux E., Phalet K. (2018) Ethnic diversity and value sharing: A longitudinal social network perspective on interactive group processes. *British Journal of Social Psychology*, 57(2), 428–447. <https://doi.org/10.1111/bjso.12237>
- Mintzberg H. (1979) *The structuring of organizations*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Mom T.J.M., Van den Bosch F.A.J., Volberda H.W. (2009) Understanding Variation in Managers' Ambidexterity: Investigating Direct and Interaction Effects of Formal Structural and Personal Coordination Mechanisms. *Organization Science*, 20(4), 812–828. <https://doi.org/10.1287/orsc.1090.0427>
- Nguyen T.K., Marilleau N., Ho T.V. (2008) PAMS – A New Collaborative Framework for Agent-Based Simulation of Complex Systems. In: *Intelligent Agents and Multi-Agent Systems* (eds. T.D. Bui, T. Ho, Q.T. Ha), Berlin, Heidelberg: Springer, pp. 287–294. https://doi.org/10.1007/978-3-540-89674-6_32
- Nonaka I., Takeuchi H. (1995) *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, New York: Oxford University Press.
- Nonaka I., Takeuchi H. (2019) *The wise leader: How CEOs can learn practical wisdom to navigate complex business environments*, Cambridge, MA: Harvard Business Review Press.
- Nugroho D.T., Hermawan P. (2022) Strengthening Collaboration through Perception Alignment: Hybrid Workplace Leadership Impact on Member Awareness, Understanding, and Learning Agility. *International Journal of Management, Entrepreneurship, Social Science and Humanities*, 5(1), 116–132. <https://doi.org/10.31098/ijmesh.v5i1.954>

- O'Reilly C.A., Tushman M.L. (2013) Organizational Ambidexterity: Past, Present, and Future. *Academy of Management Perspectives*, 27(4), 324–338. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2285704>
- Qu J., Liu L., Wu X. (2024) When and how is team cognitive diversity beneficial? An examination of Chaxu climate. *Heliyon*, 10(1), e23970. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e23970>
- Railsback S.F., Grimm V. (2019) *Agent-based and individual-based modeling: A practical introduction* (2nd ed.), Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Raisch S., Birkinshaw J. (2008) Organizational Ambidexterity: Antecedents, Outcomes, and Moderators. *Journal of Management*, 34(3), 375–409. <https://doi.org/10.1177/0149206308316058>
- Raisch S., Birkinshaw J., Probst G., Tushman M.L. (2009) Organizational ambidexterity: Balancing exploitation and exploration for sustained performance. *Organization Science*, 20(4), 685–695. <http://dx.doi.org/10.1287/orsc.1090.0428>
- Rocca R., Tylén K. (2022) Cognitive diversity promotes collective creativity: An agent-based simulation. In: *Proceedings of the 44th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (eds. J. Culbertson, A. Perfors, H. Rabagliati, V. Ramenzoni), pp. 2649–2656.
- Sasaki Y., Kijima K. (2016) Hierarchical hypergames and Bayesian games: A generalization of the theoretical comparison of hypergames and Bayesian games considering hierarchy of perceptions. *Journal of Systems Science and Complexity*, 29(1), 187–201. <https://doi.org/10.1007/s11424-015-3288-9>
- Schneider T. (2020) Agil, hierarchiefrei und selbstorganisiert im New Work oder überwältigt von Systemstrukturen und unterdrückten gruppendynamischen Prozessen im New Office. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO)*, 51, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11612-020-00546-6>
- Simsek Z. (2009) Organizational Ambidexterity: Towards a Multilevel Understanding. *Journal of Management Studies*, 46(4), 597–624. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00828.x>
- Son J., Rojas E. (2011) Evolution of Collaboration in Temporary Project Teams: An Agent-Based Modeling and Simulation Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137, pp. 619–628. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000331](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000331)
- Stein J., Frey V., Flache A. (2024) Talk Less to Strangers: How Homophily Can Improve Collective Decision-Making in Diverse Teams. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 27(1), 14. <https://doi.org/10.18564/jasss.5224>
- Takahashi M.A., Fraser N.M., Hipel K.W. (1984) A procedure for analyzing hypergames. *European Journal of Operational Research*, 18(1), 111–122. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(84\)90268-6](https://doi.org/10.1016/0377-2217(84)90268-6)
- Thomson A.M., Perry J.L., Miller T.K. (2007) Conceptualizing and Measuring Collaboration. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 19(1), 23–56. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum036>
- Tushman M.L., O'Reilly C.A. (1996) Ambidextrous Organizations: Managing Evolutionary and Revolutionary Change. *California Management Review*, 38(4), 8–29. <https://doi.org/10.2307/41165852>
- Vargo S.L., Lusch R.F. (2016) Institutions and axioms: An extension and update of service-dominant logic. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44(1), pp. 5–23. <https://doi.org/10.1007/s11747-015-0456-3>
- Von Krogh G., Nonaka I., Rechsteiner L. (2012) Leadership in organizational knowledge creation: A review and framework. *Journal of Management Studies*, 49(1), 240–277. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00978.x>
- Walheiser D., Schwens C., Steinberg P.J., Cadogan J.W. (2021) Greasing the wheels or blocking the path? Organizational structure, product innovativeness, and new product success. *Journal of Business Research*, 126, 489–503. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.021>
- Wang G., Locatelli G., Wan J., Li Y., Le Y. (2021) Governing behavioral integration of top management team in megaprojects: A social capital perspective. *International Journal of Project Management*, 39(4), 365–376. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.11.005>
- Wang F., Kim T.Y., Lee D.R. (2016) Cognitive diversity and team creativity: Effects of team intrinsic motivation and transformational leadership. *Journal of Business Research*, 69(9), 3231–3239. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.026>
- Warner K.S.R., Wäger M. (2019) Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Wilensky U., Rand W. (2015) *An introduction to agent-based modeling: Modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Xu F., Wu L., Evans J. (2022) Flat teams drive scientific innovation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(23), e2200927119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2200927119>
- Zhang M., Zhao X., Qi Y. (2014) The effects of organizational flatness, coordination, and product modularity on mass customization capability. *International Journal of Production Economics*, 158, 145–155. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.07.032>
- Zhou K.Z., Li C.B. (2012) How knowledge affects radical innovation: Knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing. *Strategic Management Journal*, 33(9), 1090–1102. <https://doi.org/10.1002/smj.1959>

ESG-рейтинги: подводные камни и скрытые угрозы для бизнеса

Айкут Арслан ^a

Профессор, декан Факультета экономики и управления, aarslan@pirireis.edu.tr

Сердар Йенер ^b

Профессор, syener@sinop.edu.tr

Абдулкадир Актуран ^a

Старший преподаватель, aakturan@pirireis.edu.tr

^a Университет им. Пери Рейса (Piri Reis University), Турция, Postane, Eflatun Sk. No:8, 34940 Tuzla/İstanbul, Turkey

^b Синопский университет (Sinop University), Турция, Selanik Caddesi No:21, 57000 Sinop Merkez/Sinop, Turkey

Аннотация

Статья критически анализирует методологические недостатки рейтингов экологического, социального и корпоративного управления (Environmental, Social, and Governance, ESG) и их влияние на финансовые решения. Хотя показатели ESG призваны побуждать инвесторов и политиков к ответственной бизнес-практике, противоречивые методологии расчета ставят под сомнение надежность и стратегическую ценность таких рейтингов. С опорой на институциональную теорию, теорию сигналов и социологию оценки авторы исследуют воздействие ESG-рейтингов на корпоративные нарративы устойчивости. Эмпирические данные демонстрируют расхождения в метриках и их последствия для финансовых рынков. Выявлены три ключевых недостатка ESG-рейтингов: различающиеся методологии порождают взаимоисключающие результаты разных агентств; компании возводят в абсолют индикаторы ESG вместо реального прогресса в устойчивом развитии, что оборачивается псевдоэкологичностью (гринвошингом); непрозрачность расчетов искажает информационные сигналы для инвесторов, порождая ошибочные представления о рисках и разнонаправленные стимулы устойчивого развития. Отсутствие четких социальных

критериев дополнительно снижает репрезентативность рейтингов.

Глубже рассмотреть преимущества и недостатки ESG-рейтингов позволяет комплексный обзор литературы, а не первичный эмпирический анализ. Дальнейшие исследования могли бы сосредоточиться на стандартизации регулирования, методах ESG-анализа с применением ИИ и механизмах независимой верификации. Полученные выводы свидетельствуют: при принятии финансовых решений инвесторам не следует полагаться исключительно на показатели ESG. Во избежание инвестиционных ошибок стоит учитывать разные индикаторы устойчивости и качественные характеристики. Внедрение нестандартизированных рейтингов чревато утратой общественного доверия к программам устойчивого развития и корпоративной приверженности к ответственному ведению бизнеса. Недооценка социальных аспектов может снизить реальную ценность корпоративной отчетности и замедлить социальный прогресс. Статья вносит вклад в усиливающуюся критику методологий расчета рейтингов ESG, которые в отсутствие регулирования останутся ненадежными метриками устойчивости компаний.

Ключевые слова: рейтинги ESG; устойчивое финансирование; корпоративное управление; псевдоэкологичность; гринвошинг; инвестиционный риск; стандартизация; финансовые рынки; институциональная теория; теория сигналов; показатели устойчивости

Цитирование: Arslan A., Yener S., Akturan A. (2025) The Dark Side of ESG Ratings: Future Challenges for Corporate Strategies. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 78–85. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.26712>

The Dark Side of ESG Ratings: Future Challenges for Corporate Strategies

Aykut Arslan ^a

Professor and Dean, Faculty of Economics and Administrative Sciences, aarslan@pirireis.edu.tr

Serdar Yener ^b

Professor, syener@sinop.edu.tr

Abdülkadir Akturan ^a

Assistant Professor, aakturan@pirireis.edu.tr

^a Piri Reis University, Postane, Eflatun Sk. No:8, 34940 Tuzla/İstanbul, Turkey

^b Sinop University, Selanik Caddesi No:21, 57000 Sinop Merkez/Sinop, Turkey

Abstract

This paper critically examines the methodological inconsistencies of Environmental, Social, and Governance (ESG) ratings and their impact on financial decision-making. While ESG scores are intended to guide investors and policymakers toward responsible business practices, discrepancies in rating methodologies raise concerns about their reliability and strategic value. Using a conceptual and theoretical framework, this paper integrates perceptions from institutional theory, signaling theory, and the sociology of valuation to explore how ESG ratings shape corporate sustainability narratives. It also draws on empirical studies to demonstrate inconsistencies in ESG scores and their consequences for financial markets.

The study identifies three primary flaws in ESG ratings: (1) Divergent methodologies lead to inconsistent scores across rating agencies; (2) Firms prioritize ESG disclosure over actual sustainability improvements, fostering greenwashing; and (3) The lack of transparency in ESG rating methodologies distorts investment signals, leading to mispricing risks and misaligned sustainability incentives. Additionally, the absence of strong social indicators within

ESG frameworks may contribute to the ineffectiveness of these ratings in truly capturing corporate sustainability.

This paper does not provide primary empirical analysis but synthesizes existing literature to propose a refined understanding of ESG ratings. It highlights the need for future research on regulatory standardization, AI-driven ESG assessments, and independent verification mechanisms. The findings suggest that investors should not rely solely on ESG ratings when making financial decisions. Instead, they should combine multiple sustainability metrics and qualitative assessments to avoid misleading investment choices. A lack of ESG rating standardization risks undermining public trust in sustainable finance and corporate responsibility efforts. Furthermore, the insufficient emphasis on social indicators within ESG ratings may hinder their ability to promote genuine corporate accountability and social progress.

This paper contributes to the growing critique of ESG rating methodologies by arguing that without regulatory intervention, ESG scores will continue to serve as unreliable indicators of corporate sustainability.

Keywords: ESG Ratings; sustainable finance; corporate governance; greenwashing; investment risk; standardization; financial markets; institutional theory; signaling theory; sustainability metrics

Citation: Arslan A., Yener S., Akturan A. (2025) The Dark Side of ESG Ratings: Future Challenges for Corporate Strategies. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 78–85. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.26712>

За последнее десятилетие ESG-рейтинги успели стать одним из ключевых критериев при принятии решений в сфере устойчивого финансирования. Однако широкое распространение не означает корректной методологии расчета, которая остается непрозрачной и непоследовательной. Показатели ESG часто оказываются противоречивыми и не отражают реальных экологических и социальных эффектов корпоративной деятельности. Все это заставляет инвесторов и регуляторов сомневаться в том, что соответствующие метрики отражают значимые для заинтересованных сторон результаты, а не просто факт предоставления отчетности.

Настоящее исследование анализирует три ключевых недостатка популярных ESG-рейтингов: *несоответствие методологий* — различные агентства применяют несовместимые методы измерения и правила отбора данных, что порождает значительные расхождения в оценках; *псевдоэкологичность (гринвошинг¹)* через раскрытие информации — компании могут повышать свои показатели ESG за счет активной публикации отчетов, даже если их реальная экологическая и производственная практика далека от идеала; *противоречивые инвестиционные сигналы* — корреляция ESG-индикаторов, рассчитанных разными агентствами, колеблется в диапазоне 0.3–0.6 из-за методологических расхождений и зашумленных данных, что дезориентирует управляющих активами (Berger et al., 2022).

На первом этапе исследования с опорой на институциональную (DiMaggio, Powell, 1983) и сигнальную (Spence, 1973) теории, а также социологию оценки (Callon et al., 2002; Karpik, 2010; Muniesa et al., 2007) описано, как несовершенное регулирование, искаженные сигналы и неточные методы измерения в совокупности порождают ненадежные ESG-показатели. Повышению экологической репрезентативности соответствующих рейтингов может способствовать политическая стратегия, включающая три направления: стандартизацию, независимую верификацию и метрики, основанные на достигнутых результатах.

ESG-рейтинги подают рынку двойной сигнал: информируют инвесторов о профиле риска компании и ее приверженности устойчивой практике. Организации с высокими показателями ESG часто воспринимаются как более надежный объект инвестиций, поскольку предположительно эффективны в управлении экологическими, социальными и корпоративными аспектами бизнеса. Исследования подтверждают, что улучшение ESG-метрик положительно связано с ростом доходов и рыночной капитализации (Kong et al., 2023; Narula et al., 2024). Например, компании, эффективно реализующие экологическую политику, не только снижают риск нарушения законодательных требований, но и, как правило, опережают конкурентов по рентабельности и динамике стоимости акций (Ting et al., 2019).

Положительная корреляция между ESG-рейтингами и доходностью игроков различных рынков доказывает,

что адекватная ESG-практика составляет неотъемлемую часть устойчивой бизнес-модели (He, 2024). Более того, стратегическое внедрение ESG-подходов может влиять на восприятие компании внешними участниками и, как следствие, на ее кредитный рейтинг и инвестиционную привлекательность (Bhattacharya, Sharma, 2019). Механизмы оценки кредитными рейтинговыми агентствами все чаще включают соответствующие факторы, отражая растущее признание того, что ESG повышает авторитет и надежность организации (Li et al., 2024). Предприятия, стремящиеся улучшить ESG-индикаторы, не только отвечают ожиданиям инвесторов, но и обеспечивают себе расширенный доступ к капиталу, поскольку стратегии устойчивого инвестирования все чаще отдают приоритет высокорейтинговым ESG-компаниям (Juddoo et al., 2023).

Теоретический контекст

Институциональное давление на ESG-рейтинги

Институциональная теория описывает влияние, которое на поведение организаций оказывают принуждение, нормативное давление и подражание (DiMaggio, Powell, 1983). Регулирование, нацеленное на унификацию данных, например регламент ЕС о раскрытии информации об устойчивом финансировании (Sustainable Finance Disclosure Regulation, SFDR) и международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), не всегда соблюдаются (Christensen et al., 2021). Юридическое воздействие со стороны инвесторов и неправительственного сектора часто оборачивается формальным соблюдением, тогда как подражание способствует конвергенции методологий, но не обеспечивает необходимой строгости оценок.

ESG-рейтинги выступают институциональным механизмом стимулирования предприятий внедрять практики устойчивого развития не из внутренних побуждений, а в рамках соблюдения требований инвесторов и законодателей. Необходимость соответствовать ESG-критериям агентств подталкивает организации ориентировать свои стратегии именно на них, а не на достижение фактической устойчивости. Результатом становится формальный подход: компании стремятся повысить показатели ESG, а не решать фундаментальные проблемы устойчивого развития (Burney, 2020; Parry, 2020). Организация может улучшить состояние отчетности и свой рейтинг, даже если продолжает наносить ущерб окружающей среде (Flammer, 2021). Подобная ситуация ставит под сомнение реальную интеграцию ESG в корпоративные стратегии и финансовую систему.

Динамика сигналов раскрытия ESG-информации

Корпоративный ESG-рейтинг служит индикатором внедрения устойчивой практики, однако методологические расхождения в расчетах затрудняют адекватную интерпретацию этих данных (Spence, 1973). В итоге наибольшую выгоду извлекают организации с более под-

¹ От англ. green и washing, буквально — экологическая отмывка или зеленый камуфляж.

робной ESG-отчетностью, а не с реальными результатами в области устойчивости (Krueger et al., 2024).

Компании задействуют ESG-рейтинги для демонстрации инвесторам ответственного поведения независимо от фактических достижений. Высокие показатели снижают воспринимаемый риск и привлекают ESG-ориентированное финансирование, что поощряет имитационную активность вместо добросовестного внедрения практик устойчивости (Feng et al., 2022). Возможность представлять инициативы в выгодном свете, умалчивая о негативных аспектах, искажает реальную картину и подрывает достоверность метрик.

Социология оценки показателей ESG

ESG-рейтинги концептуализируются в оценочных исследованиях как «рыночные инструменты», которые не просто измеряют, но формируют восприятие стоимости (Callon et al., 2002; Karpik, 2010; Muniesa et al., 2007). Рейтинги влияют на представления инвесторов, при этом сами определяются допущениями разработчиков, отраслевым контекстом и геополитическими установками (Peirce, 2020).

Количественная оценка устойчивости базируется на социальных конструкциях, а не на объективном измерении. В отличие от финансовых метрик, основанных на стандартизированных принципах учета, ESG-рейтинги применяют различные качественные критерии и непоследовательные методы оценки. Отсутствие общепризнанных теоретических подходов ведет к субъективным интерпретациям и, как следствие, к расхождению в результатах (Gyönyörová et al., 2021).

В работе (Berger et al., 2022) выделены три ключевых фактора несовместимости ESG-рейтингов: различия в охвате (агентства рассматривают разные факторы), в методах измерения (факторы оцениваются по-разному) и в весовых коэффициентах (компоненты общего индикатора взвешиваются различными способами). Подобная разнородность делает ESG-метрики ненадежными для принятия инвестиционных решений и снижает их эффективность в оценке корпоративной устойчивости (Abhayawansa, Tyagi, 2021).

Методологическая и концептуальная критика

К ключевым проблемам ESG-рейтингов относятся использование корпоративной самоотчетности, субъективное заполнение пробелов в данных, отсутствие координации между поставщиками рейтингов и применение несопоставимых показателей (Berger et al., 2022). Концептуально модели оценки часто исходят из логики акционеров и корпоративного пиара, а не фактической устойчивости компаний (Hong, Kasprczyk, 2009).

Проблема несоответствия: отсутствие стандартизации рейтингов ESG

Различные весовые коэффициенты и методологии

Как отмечалось во введении, разные поставщики ESG-рейтингов рассчитывают показатели, слабо коррелирующие между собой. Агентства применяют различные системы взвешивания ESG-факторов, что порождает

расходящиеся оценки при анализе одних и тех же компаний. Некоторые агентства отдают приоритет экологическим индикаторам, другие ставят на первое место корпоративное управление и социальную ответственность (Wong et al., 2022). В отсутствие общепринятой методологии организации оцениваются на базе субъективной интерпретации данных об устойчивости.

Расхождения ESG-рейтингов обусловлены прежде всего региональными различиями. Культурные нормы и рыночные факторы, характерные для локальных регулятивных структур, препятствуют единообразной оценке в различных юрисдикциях (Leng et al., 2023). Европейские компании обычно получают более высокие ESG-рейтинги, чем североамериканские, поскольку предоставляют подробную отчетность об устойчивости, хотя экологические последствия деятельности тех и других вполне сопоставимы (OECD, 2020).

Субъективность измерения

ESG-методология отличается от финансовых рейтингов (агентств Moody's и S&P) качественным характером, добровольностью отчетности и субъективными аналитическими интерпретациями (Mayer, Ducsa, 2023). Более активная публикация ESG-данных обычно порождает большие аналитические расхождения, а не четкие выводы, поскольку специалисты обрабатывают информацию по-разному (Berg et al., 2021).

Субъективность возникает вследствие отсутствия стандартизированных методов сбора данных. Поскольку ESG-отчетность не является обязательной, компании зачастую публикуют сведения, способствующие повышению рейтинга, опуская невыгодные детали. Аналитикам приходится обращаться к сторонним источникам, корпоративным заявлениям и медиасообщениям, что повышает риск предвзятой интерпретации.

Агентства применяют различные схемы расчета для разных индикаторов, отдавая приоритет тем или иным экологическим параметрам (например, углеродным выбросам) и игнорируя этику поставщиков или кадровую политику (Birindelli et al., 2018). Неоднородные методологии ведут к непоследовательным результатам: одни и те же организации получают существенно различающиеся совокупные показатели от разных агентств.

Для внешних наблюдателей процесс остается непрозрачным. Агентства применяют собственные проприетарные модели, не раскрывая критериев взвешивания. Подобная закрытость не позволяет инвесторам понять причины расхождений и снижает корпоративную ответственность за внедрение ESG-стандартов. Описанная методологическая рассогласованность объясняет несоответствие показателей ESG фактическим достижениям компаний в области устойчивости.

ESG-рейтинги и иллюзия устойчивости

Показатели ESG и фактические выбросы углерода

Основная претензия к системе ESG-рейтингования состоит в неспособности адекватно оценить реальные экологические последствия корпоративной деятельности. Исследования показывают, что предприятия с вы-

сокими индикаторами ESG загрязняют окружающую среду ничуть не меньше организаций с более низкими показателями.

Система оценки отдает предпочтение компаниям, активно публикующим соответствующую отчетность, а не измеряет фактические достижения в области устойчивости. ESG-рейтинг обычно повышается при публикации детализированных отчетов о политике устойчивого развития, независимо от размера реального углеродного следа. Методология ESG непропорционально благоприятствует крупным публичным корпорациям, обладающим достаточными ресурсами для подготовки отчетности, в ущерб мелким фирмам — вне зависимости от фактических экологических результатов (Hassan, 2024).

Рейтинги претендуют на анализ корпоративного воздействия на окружающую среду, но в действительности выступают прежде всего индикатором качества раскрытия корпоративной информации. Показатели ESG нефтегазовых компаний значительно повышаются при улучшении корпоративного управления, хотя эти организации продолжают производить ископаемое топливо. Многие инвесторы ошибочно полагают, что вложения в компании с высоким ESG-рейтингом равносильны поддержке экологически ответственных корпораций, хотя подобные индикаторы могут маскировать существенный экологический ущерб.

Формирование портфеля и неконсистентность показателей

Недавние исследования демонстрируют противоречивые результаты оценки ESG-фондов: управляющие предпочитают эмитентов с высокими показателями ESG, а не компании, добившиеся реального прогресса в достижении устойчивости (Kräussl et al., 2023). В отчете инвестиционно-аналитической компании Morningstar за 2022 г. отмечается, что некоторые ESG-фонды продемонстрировали лучшие показатели во время кризиса COVID-19, поскольку избегали волатильных акций производителей ископаемого топлива, однако с учетом отраслевых смещений их долгосрочные результаты остались неопределенными (Raghuandan, Rajgopal, 2022).

Субъективный характер ESG-рейтингов требует тщательной верификации при их применении в управлении фондом. Инвесторы нередко усредняют значения ESG-метрик для формирования портфеля, но этот метод не снижает уровень риска, а повышает вероятность ошибки. Непоследовательный подход различных агентств в сочетании с субъективными методологиями ведет к ложному восприятию устойчивости при формировании инвестиционных портфелей на основе данных ESG.

Ключевая проблема состоит в том, что ESG-фонды учитывают социальные и управленческие факторы, что снижает экологическую эффективность используемых ими инструментов. Система рейтингования позволяет компаниям с хорошими показателями корпоративного управления маскировать собственную неэкологичность и казаться более устойчивыми (Keeley et al., 2022). В ре-

зультате ESG-фонды могут включать в портфели организации с неблагоприятной экологической практикой, если те демонстрируют высокие результаты в других областях (кадровая политика или корпоративная этика).

Подобные размытые критерии создают проблемы для инвесторов, заинтересованных в поддержке климатически позитивных компаний, поскольку на практике они нередко вкладывают средства в организации с высоким уровнем углеродных выбросов. Ввиду растущей роли ESG-индикаторов регуляторам и инвесторам следует разработать более точные и прозрачные методы анализа, чтобы инвестиционные портфели соответствовали реальным задачам устойчивого развития, а не методологиям рейтинговых агентств.

Непреднамеренные последствия ESG-рейтингов

Гринвошинг и корпоративные манипуляции

ESG-рейтинги страдают серьезным недостатком: компании публикуют псевдоэкологические программы, известные как гринвошинг, для повышения показателей без существенного изменения практики (Flammer, 2021). Ресурсы направляются на ESG-отчетность и пиар вместо реальных мер по сокращению углеродного следа или внедрению этических трудовых стандартов.

Действующая модель поощряет легко реализуемые инициативы — стимулирование кадрового разнообразия, разработку протоколов устойчивости — вместо дорогостоящих структурных решений: перехода на возобновляемую энергию, сокращения выбросов в цепочках поставок. Система мотивирует соблюдение формальных требований, а не достижение фактических результатов (Sun et al., 2023).

Селективный подход к критериям позволяет создавать ложные представления о корпоративной ответственности. Высокий рейтинг обеспечивается эффективной гендерной политикой в сочетании с загрязнением среды и эксплуатацией персонала. Подобная подмена подрывает доверие инвесторов и препятствует продвижению бизнеса в сторону реальной устойчивости.

Рыночные искажения и риски капитализации

Движение котировок ESG-эмитентов не оправдывает ожидания инвесторов, основанные на финансовых показателях. В 2022 г. корпорация Tesla была исключена из ESG-индекса S&P 500, несмотря на лидерство в производстве электромобилей, тогда как ExxonMobil сохранила свои позиции вопреки серьезным проблемам с углеродными выбросами. Акции DWS Group (дочерняя структура Deutsche Bank) упали на 6% после расследования регуляторов по поводу завышения показателей ESG.

Подобные случаи демонстрируют, как рейтинговые системы создают риски некорректного ценообразования и внезапных рыночных потрясений. Исследования показывают: связь между ESG-рейтингом, инвестиционным риском и доходностью далеко не однозначна (Qin, Wang, 2025). Инвесторы, опирающиеся лишь на

критерии ESG, могут оперировать искаженной информацией о стоимости активов и рыночных индикаторах, что ведет к некорректной оценке высокорейтинговых компаний (Priyanto, Suhandi, 2023).

Различные поставщики рейтингов формируют противоречивые профили безопасности для схожих организаций. В работе (Gibson et al., 2021) опровергается распространенное заблуждение о том, что высокие значения показателей ESG гарантируют превосходную рыночную динамику. ESG-портфели иногда демонстрируют слабые результаты из-за отраслевой специфики и исключения нефтегазовых корпораций в отдельные периоды.

Чрезмерная фокусировка на ESG-метриках может вести к переплате за активы и неоптимальному распределению капитала. Отсутствие стандартизированных подходов ставит под сомнение корреляцию между реальными достижениями в области ESG и финансовой эффективностью. Высокорейтинговые организации могут находиться в рискованном положении, создавая у инвесторов ложное ощущение безопасности вложений.

Политические рекомендации и направления дальнейших исследований

Прозрачность и стандартизация

Базовая классификация ESG-показателей должна определять ключевые индикаторы, стандарты качества данных и пределы применения. Агентствам необходимо публиковать методологии и алгоритмы расчетов для обеспечения сопоставимости результатов. Политикам, инвесторам и регуляторам следует предпринять решительные меры по повышению надежности ESG-рейтингов, чтобы, несмотря на существующие ограничения, содействовать достижению реальных результатов в сфере устойчивости.

Первоочередная задача — введение обязательного раскрытия стандартизированной ESG-информации. МСФО и прочим регулятивным органам необходимо унифицировать формат ESG-отчетности для повышения прозрачности и снижения разнородности рейтингов (Zhang, Zhang, 2023). Стандартизация критически важна для минимизации расхождений между агентствами, поскольку нынешние различия подрывают надежность ESG-метрик при принятии инвестиционных решений.

Независимая верификация

Поставщики ESG-рейтингов должны проходить сертификацию специализированным надзорным органом, который будет проверять их соответствие требованиям и отсутствие конфликта интересов (по аналогии с реформами на рынке кредитных рейтингов). Подобная верификация обеспечит соответствие корпоративной ESG-отчетности фактическим достижениям в области устойчивости.

Процедуры внешнего аудита необходимы для предотвращения гринвошинга — завышения показателей

ESG посредством селективной отчетности без реальных экологических и социальных результатов. Независимые системы проверки данных повысят доверие инвесторов и корпоративную подотчетность.

Показатели, основанные на достигнутых результатах

Акцент должен сместиться с широты раскрытия информации на масштаб фактических достижений. Регуляторам следует требовать от фирм отчетности о снижении выбросов и кадровой политике с предоставлением верифицированных целевых показателей и санкциями за невыполнение.

Измеримые индикаторы устойчивости должны получить приоритет над субъективно отобранной корпоративной информацией. В настоящее время управленческие и социальные аспекты имеют больший вес в ESG-рейтингах, чем ключевые экологические параметры. Повышение роли количественных метрик — интенсивности углеродных выбросов, энергопотребления, сокращения отходов — свяжет их с фактически достигнутой устойчивостью, а не только с корпоративной отчетностью.

Агентствам необходимо повышать прозрачность процедур оценки. Разнообразие методов расчета и их запутанность создают серьезные проблемы. Способы взвешивания, стандарты анализа и механизмы сбора данных остаются неизвестными для множества организаций и инвесторов. Отсутствие методологической строгости приводит к произвольной интерпретации ESG-рейтингов, что снижает их влияние на инвестиционные решения и регулятивную политику.

Направления будущих исследований

Дальнейшего изучения заслуживают возможности применения моделей ИИ (Zhang, 2023), блокчейн-технологий и стандартизации данных для повышения прогнозной точности и надежности ESG-метрик, превращая их в действенный инструмент корпоративного управления и финансовых стратегий.

Следует оценить также влияние высоких показателей ESG на финансовые результаты компаний. Долгосрочный эффект устойчивых практик остается спорным: сторонники ESG-интеграции утверждают, что экологически ответственные компании живут дольше и приносят большую прибыль. Чтобы проверить, коррелируют ли высокие рейтинги с ростом доходности, снижением операционных рисков и оптимизацией бизнес-процессов, необходимы дополнительные исследования. Глубокий анализ этой взаимосвязи позволит уточнить инвестиционные подходы и усовершенствовать механизмы рейтингования.

Заключение

В статье проанализированы принципы формирования ESG-рейтингов и их влияние на инвестиционные решения с целью выявления ключевых методологических проблем, рыночных искажений и ложных индикаторов устойчивости. Ненадежность соответствующих метрик

обусловлена противоречиями между подходами разных агентств и доверием к добровольной корпоративной отчетности. Различные методы оценки и селективная практика раскрытия данных создают простор для манипулирования и гринвошинга.

Указанные обстоятельства подчеркивают необходимость кардинального реформирования существующих систем рейтингования, которые в нынешнем виде порождают рыночные перекосы, финансовую нестабильность и декларативный подход к корпоративной устойчивости. Расчет ESG-метрик должен базироваться на эмпирических данных и совершенных количественных методах, превращая их в реальные индикаторы эффективности устойчивого бизнеса.

Для повышения качества рейтингования необходимы стандартизированные протоколы раскрытия информации, независимые структуры оценки и измеримые критерии устойчивости. Агентствам и регуляторам следует детализировать методологии и минимизировать применение самостоятельно отбираемых корпоративных данных для предотвращения манипуляций.

Механизм оценки устойчивости наряду с традиционными ESG-системами требует от инвесторов комплексного применения стандартов, ориентированных на фактические результаты. Компаниям следует разрабатывать всеобъемлющие стратегии на базе аналогичных критериев. Интеграция ESG в базовые бизнес-стратегии позволит улучшить продуктовое предложение, эффективнее управлять рисками и удовлетворить запросы социально ответственных инвесторов. Подобный стратегический фокус не только повысит репутацию и

рыночную капитализацию, но и обеспечит стабильные конкурентные позиции на этических рынках.

Исследователи отмечают, что, несмотря на несовершенство методов расчета, ESG-рейтинги содействуют управлению рисками. По мнению авторов работы (Amel-Zadeh, Serafeim, 2018), соответствующие индикаторы применимы для анализа корпоративных вызовов, особенно при оценке структуры управления и социальной эффективности. Организации с высокими показателями ESG обычно получают меньше регуляторных штрафов, реже сталкиваются с репутационными инцидентами и сбоями в цепочках поставок.

Компании, реализующие инициативы в области ESG, демонстрируют большую рыночную стабильность благодаря надежным управленческим структурам и социальным системам, защищающим их от потрясений. Сдерживающим фактором остаются проблемы стандартизации, снижающие точность прогнозирования. При изолированном применении критерии ESG мало пригодны для комплексной оценки корпоративных рисков.

Как показано в исследовании (Amel-Zadeh, Serafeim, 2018), ESG-метрики полезны для учета факторов устойчивости при принятии инвестиционных решений даже при использовании различных методологий. Системы рейтингования побуждают компании повышать прозрачность внедрения устойчивых практик, поскольку инвесторы активно их отслеживают. Критики сомневаются в прогнозном потенциале подобных рейтингов ввиду недостаточной стандартизации оценочных систем (Yilmaz, Taşkın, 2025).

Библиография

- Abhayawansa S., Tyagi R. (2021) Sustainable Investing: The Black Box of Environmental, Social, and Governance (ESG) Ratings. *Journal of Wealth Management*, 24(1). <https://doi.org/10.3905/jwm.2021.1.130>
- Amel-Zadeh A., Serafeim G. (2018) Why and How Investors Use ESG Information: Evidence from a Global Survey. *Financial Analysts Journal*, 74(3), 87–103. <https://doi.org/10.2469/faj.v74.n3.2>
- Berg F., Fabisik K., Sautner Z. (2021) *Is History Repeating Itself? The (Un)predictable Past of ESG Ratings* (ECGI Working Paper No. 708/2020), Brussels: European Corporate Governance Institute.
- Berger F., Kölbl J., Rigobon R. (2022) Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings. *Review of Finance*, 26(6), 1315–1344. <https://doi.org/10.1093/rof/rfac033>
- Bhattacharya S., Sharma D. (2019) Do environment, social and governance performance impact credit ratings? A study from India. *International Journal of Ethics and Systems*, 35(3), 466–484. <https://doi.org/10.1108/ijoes-09-2018-0130>
- Birindelli G., Dell'Atti S., Iannuzzi A.P., Savioli M. (2018) Composition and activity of the board of directors: Impact on ESG performance in the banking system. *Sustainability*, 10(12), 4699. <https://doi.org/10.3390/su101204699>
- Burney S. (2020) Capital misallocation and governance erosion. In: *ESG Myths and Realities: Collected Essays* (ed. S. Globerman), Vancouver BC: Fraser Institute, pp. 51–57.
- Callon M., Lascoumes P., Barthe Y. (2002) *Acting in an uncertain world: An essay on technical democracy*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Christensen H.B., Hail L., Leuz C. (2021) Mandatory CSR and sustainability reporting: Economic analysis and literature review. *Review of Accounting Studies*, 26(3), 1176–1248. <https://doi.org/10.1007/s11142-021-09609-5>
- DiMaggio P.J., Powell W.W. (1983) The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality. *American Sociological Review*, 48(2), 147–160. <https://doi.org/10.2307/2095101>
- Feng J., Goodell J.W., Shen D. (2022) ESG rating and stock price crash risk: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 46(PB), 102476. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102476>
- Flammer C. (2021) Corporate green bonds. *Journal of Financial Economics*, 142(2), pp. 499–516. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.010>
- Gibson R., Krueger P., Schmidt P.S. (2021) ESG Rating Disagreement and Stock Returns. *Financial Analysts Journal*, 77(4), 104–127. <https://doi.org/10.1080/0015198X.2021.1963186>
- Gyönyörövá L., Stachoň M., Stašek D. (2021) ESG ratings: Relevant information or misleading clue? Evidence from the S&P Global 1200. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 13(2), 1075–1109. <https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1922062>
- Hassan S. (2024) Greenwashing in ESG: Identifying and Addressing False Claims of Sustainability. *Journal of Business and Strategic Management*, 9(8), 90–105. <https://doi.org/10.47941/jbsm.2390>
- He Y. (2024) The impact of ESG factors on the firm valuation. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 110(1), 67–72. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/110/2024ed0127>

- Hong H., Kacperczyk M. (2009) The price of sin: The effects of social norms on markets. *Journal of Financial Economics*, 93(1), 15–36. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.09.001>
- Juddoo K., Malki I., Mathew S., Sivaprasad, S. (2023) An impact investment strategy. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 61(1), 177–211. <https://doi.org/10.1007/s11156-023-01149-0>
- Karpik L. (2010) *Valuing the unique: The economics of singularities*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Keeley A.R., Chapman A.J., Yoshida K., Xie J., Janaki I., Shutaro T., Shunsuke M. (2022) ESG metrics and social equity: Investigating commensurability. *Frontiers in Sustainability*, 3, 920955. <https://doi.org/10.3389/frsus.2022.920955>
- Kong L., Akbar M., Poulová P. (2023) The role of environment, social, and governance performance in shaping corporate current and future value: The case of global tech leaders. *Sustainability*, 15(17), 13114. <https://doi.org/10.3390/su151713114>
- Kräussl R., Oladiran T., Stefanova D. (2023) A review on ESG investing: Investors' expectations, beliefs and perceptions. *Journal of Economic Surveys*, 38(2), 476–502. <https://doi.org/10.1111/joes.12599>
- Krueger P., Sautner Z., Tang D.V., Zhong R. (2024) The Effects of Mandatory ESG Disclosure Around the World. *Journal of Accounting Research*, 62(5), 1795–1847. <https://doi.org/10.1111/1475-679X.12548>
- Leng A., Yang X., Jin Z., Cheng F., Zhang Z., Li J., Li Y. (2023) *Research on the localized ESG rating system based on China's national policy construction*. Paper presented at the Third International Conference on Intelligent Computing and Human-Computer Interaction (ICHCI 2022), Guangzhou, China 12 January 2023. <https://doi.org/10.1117/12.2655936>
- Li X., Lou Y., Zhang L. (2024) Do commercial ties influence ESG ratings? Evidence from Moody's and S&P. *Journal of Accounting Research*, 62(5), 1901–1940. <https://doi.org/10.1111/1475-679x.12582>
- Mayer R., Ducsay A. (2023) ESG: Credibility behind the scores: The reliability and transparency of ESG ratings. *Prosperitas*, 10(2), 1–14. https://doi.org/10.31570/prosp_2022_0041
- McKinsey & Company (2022) *Global sustainable-assets review 2022*, Chicago, IL: McKinsey & Co.
- Muniesa F., Millo Y., Callon M. (2007) An Introduction to Market Devices. *The Sociological Review*, 55(2_suppl), 1–12. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2007.00727.x>
- Narula S., Sharma D., Singh R. (2024) ESG scores and firm performance: Evidence from emerging markets, *Review of Economics*, 89, 1170–1184. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.08.024>
- OECD (2020) *OECD Business and Finance Outlook 2020: Sustainable and Resilient Finance*, Paris: OECD.
- Pardy D. (2020) Governance erosion under stakeholder capitalism. In: *ESG Myths and Realities: Collected Essays* (ed. S. Globerman), Vancouver BC: Fraser Institute, pp. 75–77.
- Priyanto P., Suhandi N.P.M. (2023) Unraveling the link: Relationship firm value shapes ESG ratings. *Journal of Accounting and Business Education*, 8(2), 61–71. <http://dx.doi.org/10.17977/jabe.v8i2.44972>
- Qin J., Wang M. (2025) ESG rating disagreement and bank loan availability: Evidence from China. *PLOS One*, 20(1), e0317191. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317191>
- Raghunandan A., Rajgopal S. (2022) Do ESG funds make stakeholder-friendly investments? *Review of Accounting Studies*, 27, 822–863. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09693-1>
- Spence M. (1973) Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355–374.
- Sun X., Zhou C., Gan, Z. (2023) Green finance policy and ESG performance: Evidence from Chinese manufacturing firms. *Sustainability*, 15(8), 6781. <https://doi.org/10.3390/su150806781>
- Ting I.W.K., Azizan N.A., Kumar R., Sujit K.S. (2019) Corporate social performance and firm performance: Comparative study among developed and emerging market firms. *Sustainability*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.3390/su12010026>
- Wong W., Ahmad A., Mohamed-Arshad S., Nordin S., Adzis A. (2022) Environmental, social and governance performance: Continuous improvement matters. *Malaysian Journal of Economic Studies*, 59(1), 49–69. <https://doi.org/10.22452/mjes.vol59no1.3>
- Yılmaz Ç., Taşkın D. (2025) ESG ratings: An evaluation and discussion. In: *The Palgrave Handbook of Green Finance for Sustainable Development* (eds. A. Hunjra, J. Goodell), Cham: Palgrave Macmillan, pp. 347–352.
- Zhang A., Zhang J. (2023) Renovation in environmental, social and governance (ESG) research: The application of machine learning. *Asian Review of Accounting*, 32(4), 554–572. <https://doi.org/10.1108/ara-07-2023-0201>

Агентность и нарративная креативность как инструменты трансформационного перехода

Павел Сорокин

Ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией исследований человеческого потенциала и образования, psorokin@hse.ru

Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
101000, Москва, Потаповский пер., 16, стр. 10

Аннотация

В условиях череды разного рода глобальных кризисов фронтиром для научных дискуссий становится тема трансформационных переходов масштабных социально-экономических систем к новой модели развития. Растет потребность в субъектах, способных эффективно управлять подобными всеобъемлющими радикальными преобразованиями, с фокусом на инновациях. Вопросы наращивания человеческой агентности трансформационного типа (ТА) всегда были предметом повышенной актуальности. Тем не менее, градус востребованности этой компетенции резко увеличился в современном мире высокой турбулентности, изменчивости и неустойчивости, на фоне сложного характера получающих распространение моделей развития «Индустрии 4.0 и 5.0», а также исчерпания

потенциала тех управленческих инструментов, которые были действенными в прежних, относительно стабильных контекстах.

В статье изучаются возможности формирования и масштабирования ТА, предлагаются методы работы с этим сложным, трудноуловимым феноменом для обеспечения успешного развития. Опираясь на ряд концепций (включая собственную разработку) и практические кейсы, автор раскрывает «черный ящик» ТА, вносит ясность в процессы правильного формирования редких, преобразующих способностей. В представленных выводах раскрываются источники обновляющего потенциала для управленческих систем, обретение которого позволит разным организациям успешно адаптироваться к усложняющемуся потоку перемен.

Ключевые слова: трансформационная агентность; инновации; трансформационные переходы; динамические способности; компании-единороги; масштабирование агентности; нарративная теория

Цитирование: Sorokin P. (2025) Agency and Narrative Creativity as Tools in Transformative Transitions. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 86–97. <https://doi.org/10.17323/fstg.2025.27980>

Agency and Narrative Creativity as Tools in Transformative Transitions

Pavel Sorokin

Leading Research Fellow and Head, Laboratory for Human Capital and Education Research, psorokin@hse.ru

Institute of Education, National Research University Higher School of Economics,
11, Myasnitskaya str., Moscow 101000, Russian Federation

Abstract

In the context of various global crises following one another, transformational transitions of major socio-economic systems to new development models are becoming a frontier of scientific discussions. There is growing need for actors capable of efficiently managing such comprehensive radical transformations focused on innovation. Building up human agency of the transformational type (TA) has always been a very relevant issue, but the demand for this competence has dramatically increased in today's highly turbulent, variable, and unstable world against the background of the increased adoption of the inherently complex Industry 4.0 and 5.0 development models, and the exhausted potential

of management tools which have been effectively applied in previous, relatively stable contexts. This paper explores the possibilities for developing and scaling up TA and proposes approaches to working with this complex and elusive phenomenon to facilitate successful development. On the basis of various concepts (including a personally developed one) and case studies, the author opens up the TA "black box", bringing clarity to the process of the proper development of rare, transformational abilities. The conclusions reveal the sources of management systems' renewal potential, which will help organizations successfully adapt to the increasingly complex flow of change.

Keywords: transformative agency; innovation; transformational transitions; dynamic capabilities; unicorn companies; agency scaling; narrative theory

Citation: Sorokin P. (2025) Agency and Narrative Creativity as Tools in Transformative Transitions. *Foresight and STI Governance*, 19(3), pp. 86–97. <https://doi.org/10.17323/fstig.2025.27980>

Современный контекст характеризуется непрерывной серией накладывающихся друг на друга кризисов разной природы, образующих продолжительный пермакризис. Сложившиеся управленческие модели не способны предложить адекватные ответы на такое положение дел (Behl et al., 2023). Чтобы коренным образом изменить ситуацию, требуются, в том числе, реформы в системе образования. От заложенной в нее модели зависит, какие представления о динамике происходящих процессов сформируются у будущих специалистов, в какой степени будут развиты способности к распознаванию и решению сложных проблем. Задача формирования подобных компетенций все еще представляется проблематичной для высшей школы, во многом из-за укоренившегося доминантного убеждения, что для любой проблемы имеются готовые решения (Rappleye et al., 2024). Считается, что, какими бы сложными ни были вызовы, на них можно отвечать существующими инструментами, включая повышение качества образования. В целом современная образовательная система заточена под обучение функционированию в устойчивых контекстах, но не адаптации к быстроменяющимся, беспрецедентным условиям. Она отличается крайней ригидностью и невосприимчивостью к альтернативным инструментам и стратегиям. В то же время растет массив исследований, в которых выдвигаются конструктивные идеи по обновлению парадигмы обучения под соответствие задачам развития востребованных компетенций (Machado de Oliveira, 2021). Особый интерес представляет направление исследований, посвященных формированию и масштабированию трансформационной агентности (ТА), которые мы детально рассмотрим ниже. Однако прежде следует определить место этой концепции в более широком понятии «агентности» как таковой.

В целом под агентностью (*agency*) понимается способность совершать действия или вмешательства, производящие определенный эффект¹. Выделяют два уровня агентности. Первый уровень — «базовый» («улучшающая» агентность — УА) подразумевает действия по поддержке и оптимизации сложившихся институциональных структур. Второй уровень (ТА) отличается высоким преобразующим потенциалом, так как предполагает выход за рамки «улучшений существующего», осуществление радикальных структурных трансформаций на уровне систем и процессов (Udehn, 2002). К ключевым принципам ТА относятся: субъектность, ответственный выбор (OECD, 2018), нестандартная логика генерирования новизны (Virkkunen, 2006). Переосмысливаются фундаментальные взгляды на потенциал человеческого развития, управленческие подходы, основанные на метафорах «экосистем» и «отношений». Акценты смещаются на политическую волю и проактивность. Необходимо отметить противоречивую при-

роду и двойственность эффектов, производимых ТА. Она подрывает прежние режимы функционирования социально-экономических и технологических систем (СЭТС), бросает вызов статусу-кво, но вместе с тем выглядит действенным и безальтернативным драйвером обновления и адаптации этих систем в условиях пермакризиса (Stetsenko, 2019).

Отсюда вытекают новые ожидания, возлагаемые на систему образования: формирование особенного типа человеческого капитала — носителей компетенции ТА (Carayannis et al., 2024; Golovianko et al., 2023), способных инициировать и поддерживать многомерные, сложные трансформации, перевода СЭТС на более устойчивые основы (Markard et al., 2012). Для таких всеобъемлющих преобразований обойтись ограниченным числом носителей ТА невозможно — следовательно, возникает потребность в поиске наиболее действенных способов ее масштабирования. Актуальность задачи формирования ТА обусловлена еще и тем, что результатом преобразования СЭТС под влиянием ТА становится обретение ими таких качеств, как высокая адаптивная устойчивость к сложным, турбулентным условиям, обновляющаяся база ресурсов, обеспечивающих конкурентоспособность (McKelvey, 2010; Brown et al., 2025; Fletcher, Benveniste, 2025; Bromley, 2021).

В целом система образования на данном этапе пока не реагирует на подобный «заказ», который, впрочем, эффективно обеспечивается корпоративным сектором и, в последнее время, отдельными университетами и экспериментальными лабораториями (Grillitsch et al., 2023; Ozmen et al., 2023; Ma et al., 2022).² Однако таких усилий недостаточно для того, чтобы сформировать необходимую массу носителей ТА, способных обеспечить масштабные трансформационные переходы (на уровне отраслей, регионов, рынков). И хотя эта тема обсуждается уже давно (Emirbayer, Mische, 1998), существующая литература не дает ясного ответа на вопрос о том, можно ли масштабировать ТА на системном уровне, и если да, то как (Fligstein, McAdam, 2012).

Таким образом, цель настоящей статьи в том, чтобы представить возможную теоретическую базу для формирования и масштабирования ТА, показать примеры ее проявления на практике. Концептуальную основу нашего исследования составляет синтез теорий: неоструктуризации (собственная разработка автора) (Sorkin, Mironenko, 2025; Сорокин, 2023), нарративов (Fletcher, Benveniste, 2022), сложных адаптивных систем (САС) (McKelvey, 2010), управления переходами (Notermans et al., 2022), а также теоретической интерпретации компаний-единологов как концентраторов ТА. Разбор двух корпоративных кейсов позволит вскрыть «черный ящик» механизмов, от которых зависит масштабирование ТА внутри крупных компаний с долгой историей становления и развития.

¹ Oxford Dictionary, 2012. https://www.oed.com/dictionary/business_n?tl=true, дата обращения 05.07.2025.

² Пример — европейская инициатива «Science Education for Action and Engagement towards Sustainability» (SEAS), реализованная совместно с образовательными системами Австрии, Бельгии, Эстонии, Италии, Норвегии и Швеции в 2019–2022 гг. (Erstad et al., 2025).

Обзор литературы

Эволюция образовательной системы

Современная система образования создавалась в условиях общества «модернистского» типа, для которого характерны жесткое следование однажды установленным правилам, ставка на специальные знания (Beetham, 1987). Дизайн такой системы исходит из предположения об определенной степени устойчивости и предсказуемости среды. С середины XX века высшее образование не просто воспроизводило, но формировало глобальную социальную реальность (Schofer et al., 2021; Meyer, 2010). Транслировались идеи прогресса, рациональности, принципиальной познаваемости мира. За ними стоял образ четко заданного пути к достижению высокого качества жизни. Предполагалось, что продвижение по этой «колее» обеспечивают готовые решения, организующие жизнь на государственном, корпоративном или индивидуальном уровнях. Массовизация высшего образования позволила разным социальным группам стать частью единой культуры с универсальными «правильными» стандартами.

Согласно теории человеческого капитала, ключевым фактором, ускоряющим экономическое развитие, является именно «правильное» образование, соответствующее актуальным и прогнозируемым запросам со стороны рынка труда (Becker, 1962; Schultz, 1960; Meyer, 1977). Школа «нового институционализма» ставит под сомнение «объективную рационалистскую» логику, которая прививается системой образования, указывая на формирующиеся таким образом неверные представления о функционировании реальных организаций. Подчеркивается, что более значимую роль играют культурные и структурные аспекты. Например, условием выживания и процветания оказывается не следование стратегии «максимизации выгод», а достижение легитимности путем опоры на нарративы о превосходстве определенных технологий или организационных практик. Следовательно, возникающие организации (компании и др.) стремятся подражать институтам, ранее добившимся такой легитимности (DiMaggio, Powell, 1983).

На протяжении 1950–2000-х гг. наблюдался относительно устойчивый прогресс как в экономическом, так и в социокультурном измерениях, что укоренило убежденность в положительном влиянии сложившихся образовательных подходов на общественный прогресс (Schofer et al., 2021; Psacharopoulos, Patrinos, 2018). Университеты генерировали новые знания, разрабатывали управленческие инструменты. Приоритет отдавался формированию логических способностей, умений анализировать информацию в ситуации одного правильного ответа и высокой предсказуемости системы (Meyer, 1977).

Развитие сектора услуг с 1970-х гг. обусловило растущий интерес исследователей и практиков к формированию «мягких навыков», в основе которых лежит совершенствование межличностной коммуникации. При этом предполагалось ограничиваться транслированием существующих смыслов, не создавая новые. Иными

словами, работа с подобными способностями исходила из «воспроизводящей» логики (а не из «трансформационной»). Соответствующим образом с 1960-х гг. выстраивались международные инициативы по оценке качества образования на всех уровнях, включая TIMMS, PIRLS, PISA, PIACC и др.

Однако в 21 веке контекст резко изменился. Исчерпали свой потенциал прежние структурные факторы роста (расширение рынков, удешевление технологий, снятие барьеров в международной торговле, образовательной мобильности и др.). В литературе обсуждаются существенные изменения в логике развития СЭТС под влиянием непрестанных масштабных внешних воздействий и внутренних процессов, вследствие чего снижается их структурная устойчивость. На это указывают, например, теории «полей стратегического действия» (Fligstein, McAdam, 2012), «морфогенетического общества» (Archer, 2013), а также разрабатываемая автором настоящей статьи концепция «неоструктуризации» (Сорокин, 2023), описывающая условия, при которых СЭТС не просто быстро меняются, но становятся принципиально зависимыми от человеческой агентности (в широком смысле). Наряду с угрозами для СЭТС возрастает потенциал для проявления ТА (индивидуальной и коллективной), способной преобразовать их в новое качество. В разных сферах деятельности все чаще стали возникать вопросы к системе образования — насколько она может генерировать человеческий капитал, способный эффективно работать в условиях возрастающей сложности и неопределенности. Возник тезис о «дефиците ТА» (OECD, 2018; UNDP, 2024). Запрос на формирование этой компетенции особенно артикулирован на уровне университетских образовательных программ. Однако возникают сложности даже с операционализацией понятия ТА, не говоря уже о способах его формирования. В последнее десятилетие дискуссии по теме разных типов человеческой агентности — УА и ТА — разделились на два неравных «лагеря». Рассмотрим каждый из них подробнее.

«Улучшающая агентность» (УА)

Первое, более распространенное направление исследований сосредоточено вокруг проявлений и эффектов агентности под влиянием доминантных факторов, не зависящих от воли и усилий индивида. Они могут иметь как внешнее (культура, технологические и макрополитические системы), так и внутреннее происхождение (поведенческие, ментально-когнитивные аспекты). Здесь доминирует реляционный подход³, описывающий УА как агентность, «помещенную в контекст», находящуюся под влиянием социокультурных взаимодействий и динамики (Stetsenko, 2019). Подобная логика вписывается в распространенное представление о важнейшем достижении системы образования последних десятилетий — фокусе на обучении и развитии человека, встроенного в социальные контексты и практики. Считается, что толчком к преодолению

³ Также определяется как «ситуативный», «контекстуальный», «распределенный» и «экологический» (Stetsenko, 2019).

кризисов и освоению более сложных моделей развития является правильная постановка стимулов «извне». Как следствие, ожидается «срабатывание» более продуктивных алгоритмов мышления и поведения, например, дивергентного мышления (Fletcher, Benveniste, 2025). Эти разработки исходят из сложной природы человека, его разных монодисциплинарных ракурсов (*homo economicus*, *homo politicus*, *homo soveticus* и т. п.). Предполагается, что реакцию личности на внешние условия можно предсказать исходя из контекста, в котором она находится, а также понимания ее ментально-когнитивных шаблонов. Большинство таких концепций следуют «структурной логике».

Было бы неправильным утверждать, что данная группа подходов игнорирует человеческую агентность (в широком смысле) как ресурс для реализации масштабных структурных преобразований, но отводит ей вторичную роль по отношению к условиям (то есть ставит в статус УА). Стимулированию индивидуальной инициативы, изобретательности и креативности также придается значение, но лишь с прицелом на воспроизведение и оптимизацию существующих контекстов, вместо их радикального преобразования. Например, говорится о необходимости формировать способность выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, но с привязкой к существующей иерархии. Возможности создания новых, более сложных шаблонов действий или структур — не рассматриваются. В исследованиях стратегического менеджмента фигурируют такие концепции, как «инновационное поведение», «трансформационное лидерство» и др. При этом они акцентируются на инициативности индивида только в поддержке сложившихся рамок. О создании подлинных инноваций, меняющих структуры, здесь говорить не приходится (Brown et al., 2025; McKelvey, 2010).

В последние годы широко дискутируется понятие «предпринимательская экосистема», обозначающее совокупность многих факторов, «гарантирующих» желательный динамизм (Munoz et al., 2022). Однако в контексте трансформационных переходов формирование структурных основ не является достаточным условием для появления новых предприятий и рынков. Навыки УА хорошо работают только в ситуации полноты информации и стабильности/предсказуемости среды. В новых реалиях инкрементальные улучшения могут оказаться бесплодными, поскольку не отвечают связанным с ними вызовам. Важную роль начинает играть индивидуальная ТА — инструмент переформатирования существующих структур и выстраивания новых, более гибких и адаптивных. Примером ее воплощения является концепция «предпринимательских рывков» (Sternad, Modritscher, 2022). Речь идет о воздействиях на структуру организации, совершающихся в «переходной фазе», где проявляются трудно предсказуемые «триггерные моменты» и сильные трансформационные эффекты (Coat et al., 2021). Поведенческие проявления, которые в большинстве исследований выступают основными индикаторами агентности, отражают скорее намерение, чем практическое преобразующее действие. В таких условиях не приходится говорить о

трансформации сообщества, процессов и т.п. Единственным результатом становится изменение позиций агента в сложившейся структуре (Сорокин, Редько, 2024). Существует разрыв между массовыми программами, развивающими УА, включая курсы креативности, и «нишевыми», ориентированными на ТА (программы стратегического менеджмента или MBA) (Fletcher, Benveniste, 2025; Sorokin, Chernenko, 2022). Вместе с тем, для программ обоих типов зафиксирован кризис инструментов как измерения агентности, так и ее формирования (Kim, 2016; Henriksen et al., 2019). Недостаточно осмысленным остается и «гносеологический разрыв»: несмотря на актуальные данные о трансформирующем потенциале человеческой агентности по отношению к СЭТС, возможности для его развития все еще мало изучены. Кроме того, несмотря на декларирование важности ТА, фактически основным объектом измерения остается УА (Reeve et al., 2020).

Трансформационная агентность

Второй «лагерь» дискуссий и инструментальных разработок по теме агентности, относящийся к ТА, меньше по объему, но столь же дифференцирован. ТА понимается как сложный феномен, сущность которого контрастирует с доминирующими представлениями об агентности как способности «действовать в существующих рамках, исходя из сложившихся иерархий, и поддерживать их» (УА). В центре внимания оказывается потенциал личности, позволяющий не просто внести вклад в качественную трансформацию отрасли, компании, проекта и т. п., но стать двигателем создания новых или изменения существующих социальных структур, с опорой на внутренний созидательный потенциал (Haan, Rotmans, 2018). Единого термина для обозначения таких способностей не существует, отчасти потому, что они носят динамический характер и проявляются в ситуации неравновесия. К этому кластеру относятся и современные интерпретации культурно-исторической теории (Stetsenko, 2020), концепция «агентной вовлеченности» (Klemenčič, 2023) и другие разработки (Сорокин, 2023). Наиболее проработанная часть исследований проблем ТА фокусируется на вопросах предпринимательства и организационных изменений, например, в рамках перехода к новому технологическому укладу (Haan, Rotmans, 2018). Предлагаются новые трактовки предпринимательских экосистем (Muñoz et al., 2022), закономерностей стратегического менеджмента (Brown et al., 2025) и больших технологических переходов (Haan, Rotmans, 2018) с акцентом на системообразующую роль ТА.

Учитывая недостаточную представленность темы ТА, в данной статье мы стремимся восполнить этот пробел и обозначить способы ее поддержки. Далее будет рассмотрена возможная теоретическая база для формирования и (что особенно важно) масштабирования ТА.

Методики развития ТА уже начали появляться, но преимущественно за пределами образовательного сектора и пока имеют «нишевой» характер. В целом, во всем мире для систем массового образования измерение ТА остается одной из важнейших нерешенных задач. Инструментом развития рассматриваемой компе-

тенции можно было бы считать программы обучения предпринимательству в университетах, но в этом сегменте отсутствуют разработки, которые доказали бы свою результативность (Сорокин, Редько, 2024). Даже на уровне ведущих вузов мира отсутствует консенсус в отношении того, какие именно навыки должны являться результатом обучения предпринимательству, не говоря уже о том, как их измерять (Sorokin, Chernenko, 2022). Накоплена база знаний об индивидуальных характеристиках и организационном климате, определяющих эффективность программ. Однако критерии успеха, как правило, не выходят за рамки формирования предпринимательских намерений и защиты учебного проекта, тогда как о запуске нового предприятия речи не идет (Nabi et al., 2017). В научных исследованиях и в образовательной практике отсутствует реальное понимание того, какие инструменты позволяют формировать успешных предпринимателей (Sorokin, Chernenko, 2022). Развитие ТА часто рассматривается исключительно как средство борьбы с «жесткими», дискриминирующими структурами (Klees, 2016). Не учитывается ее потенциал для поддержки и адаптации к меняющимся условиям таких основополагающих структур, как школа, семья, корпорации, институты развития и др.

В трансформационной парадигме реальность воспринимается как объект постоянных преобразований, осуществляемых агентами, вовлеченными в социальные практики. Проявляется феномен коэволюции — агенты меняют мир и меняются сами в этом процессе. Иными словами, они не просто реагируют на происходящее, но проактивно действуют в совместном создании как мира, так и самих себя за пределами «данности» настоящего. ТА отводится центральная роль в общей социально-исторической динамике (Stetsenko, 2019).

На первый взгляд, многие из зародившихся в последние годы педагогических подходов, форматов и практик могут иметь высокий потенциал для формирования ТА. Среди них — методология гибкого обучения (agile teaching and learning methodology, ATLM), практики наставничества, развития предпринимательского мышления и др. Однако их теоретическая база, равно как и фактическая эффективность, остаются недостаточно изученными. В частности, педагогические решения, направленные на развитие ТА, обсуждаются в отрыве от новейших трендов социально-экономических изменений, включая проблематику трансформационных переходов.

Одним из наиболее продвинутых подходов к образованию считается конструктивизм, исходящий из идеи о том, что обучающиеся должны создать новую структуру собственных представлений или усовершенствовать существующую, проецируя ее на реальные жизненные ситуации (Snowman, Biehler, 2005). Предполагается усвоение «внутри» тех представлений и практик действия, которые выработаны вовне, поскольку «реальные» ситуации предполагают относительно устойчивый контекст, через призму которого обучающийся

воспринимает окружающую реальность и собственный потенциал (Корешникова, Сорокин, 2024). Речь не идет о выработке ТА как нового способа действия или интерпретации реальности. С этой точки зрения, термин «конструктивизм» неточно описывает рассматриваемый феномен: конструируемый образ реальности не является объективно новым, а представляет собой продукт, созданный по образцу, заданному образовательной средой. Чтобы преодолеть ограничения подобного подхода, предложена альтернативная, «неоконструктивистская» образовательная парадигма, предполагающая, что контекст может обладать высокой степенью неопределенности и не иметь единого «правильного» ответа или способа действия для решения стоящих задач. Такой подход видится ключевым инструментом поддержки ТА, однако конкретные механизмы ее формирования остаются нераскрытыми (Корешникова, Сорокин, 2024).

Недостаточно проработан и вопрос о том, как могут измениться задачи и возможности сферы образования на фоне развития технологий ИИ. Имеющиеся данные позволяют предположить, что инструменты ИИ способны выступать, с одной стороны, инструментом расширения возможностей проявления ТА, а с другой — фактором, ее заменяющим или даже полностью вытесняющим (Fletcher, Benveniste, 2025). Например, по данным экспертного опроса университета Элона (Elon University), 44% опрошенных отметили, что ожидают скорее негативные (чем положительные) эффекты развития ИИ для «способности к самостоятельному действию», 30% указали аналогичное влияние на «креативность и инновационное мышление», 50% — на «способность и желание глубоко думать над сложными концепциями» (Anderson, Rainie, 2025).

ТА становится решающим фактором, определяющим выбор и реализацию конкретных форм развития в ситуации трансформационных переходов, характеризующихся одновременно высокой структурной волатильностью и многообразием открывающихся возможностей. Наиболее полное представление о концепции «трансформационного перехода» изложено в работах исследователей Университета Эразма Роттердамского (Erasmus University) (Rotmans et al., 2001; Naan, Rotmans, 2018). Она описывает долгосрочный, нелинейный процесс комплексных преобразований СЭТС в технологическом, экономическом, экологическом и социальном измерениях при переходе от старой парадигмы к новой, более устойчивой и адаптивной (Rotmans et al., 2001). Для успешного «перехода» необходимы три условия: инновационные практики на локальном уровне; изменения в «режиме»⁴ взаимодействия внутри системы; более широкие изменения внешнего ландшафта, стимулирующие эволюцию (Grin et al., 2010). Это процесс структурного противостояния между «нишами» (локальные, зачастую периферийные сети акторов и модели взаимодействия) и «режимами» (доминирующие сети игроков, занимающих «центральные» позиции в системе, и

⁴ Режим — доминирующие «правила игры» в рамках «равновесной», устойчивой системы регулирования взаимодействий между акторами.

практикуемые ими модели взаимодействия) (Avelino et al., 2019; Loorbach et al., 2017). Однако ТА не детерминирована со стороны «ниш» или «режима» (Avelino, Wittmayer, 2016; Haan, Rotmans, 2018; Fisher, Newig, 2016). На примере энергетической отрасли показана несостоятельность подхода, когда акторы рассматриваются исключительно как «нишевые субъекты». Пространство возможных стратегий существенно шире.

Для описания структурных условий, при которых ТА становится решающим фактором преобразований, предлагается концепция «пространства перехода» — пространственно-временного состояния, в котором структурные детерминанты со стороны «режима» значительно ослаблены, а вариативность возможных форм реализации ТА крайне высока (Bosman, 2022). В прежних переходах (от аграрной экономики к промышленной, а от нее — к экономике знаний) прослеживается целевое состояние системы, достижение которого считается успешно совершенным «переходом». Важная особенность актуальной фазы трансформационного перехода состоит в том, что подобный статус системы можно назвать «устойчивым» лишь относительно. Неравномерно, но повсеместно растущий запрос на ТА не только в структурах разного масштаба в экономической сфере (корпорации, отрасли или экономика в целом), но и во многих других областях (Сорокин и др., 2025) заставляет пересмотреть саму идею «устойчивости».

Подводя итоги обзора литературы, можно заключить, что задача УА ограничивается поддержкой и улучшением действующих структур, а ТА предназначена для радикальных преобразований и создания новых контекстов. Оптимальным видится сочетание их лучших и ценных характеристик. Речь идет о комбинировании сложившихся структурных форм⁵ с новыми способами действия, сообществами и институтами, основанными на индивидуальной агентности и формируемых ею «полях» (Сорокин, Фрумин, 2022).

Роль нарративов в масштабировании ТА

Прорывом в понимании возможностей масштабирования ТА видится новая публикация (Fletcher, Benveniste, 2025), представляющая результаты уникального исследования, которое инициировал военный сектор США в 2021 г. для поиска причин низкой результативности формирования стратегов и агентов перемен. Ее авторы — Ангус Флетчер (Angus Fletcher) и Майк Бенвенисте (Mike Benveniste) — разработали новый метод обучения креативности, опираясь на нарративную теорию⁶.

Под нарративной креативностью понимается когнитивная способность выстраивать и реализовывать на практике видение мира и своего места в нем. Данный подход «лежит в стороне» от принципов социальной науки и практики образования, исходящих из представ-

лений о мире как детерминированном, устойчивом и лишь изредка подверженном «случайным» флуктуациям.⁷ Вместо абстрактных образов и сравнений на принципах «случайности» и «логики», ключевыми инструментами здесь выступают реальные истории и события, в которых работают лучшие практики совершенствования реальности, а сложные проблемы решаются с опорой на ТА. Другими словами, объектом оперирования становятся не обобщенные «данные», а «события».

Авторы делают акцент на невозможности «компенсировать» нарративные способности человека за счет технологий. В логических операциях, генерации абстрактного или случайного контента ИИ уже превосходит человека, тем не менее, практических эффектов в виде «изменений к лучшему» в соразмерном масштабе это не приносит. Более того, исключительная опора на принципы логики и случайности значительно ограничивает потенциал к созданию полезных «сильных» инноваций, а для обладателей соответствующих умений, прошедших через систему формального образования (носителей УА), возрастает риск быть «замещенными» со стороны ИИ. В реальности большинство образовательных инициатив, включая практики развития креативности в формальном и неформальном секторе, фокусируются исключительно на обучении логике, не уделяя внимания когнитивным способностям, связанным с «нарративной креативностью». Именно формирующее воздействие системы образования, построенное на принципах меритократизма и связанной с ним необходимости оценивания через логические тесты, видится причиной резкого снижения творческих способностей уже в школе (Fletcher, Benveniste, 2025).

В качестве альтернативы предлагается фокусироваться на успешных паттернах действий, определяемых волей и способностями конкретных акторов. Основой «подлинно креативных» действий становятся сам автор нарратива, его побудительные мотивы и стратегии, преобразующие ситуацию. Здесь важен механизм интерпретации и конструирования реальности, придающий смысл практическому улучшению мира и способствующий проявлению ТА. Именно в формировании этой ключевой естественной способности создавать новизну современная система образования сталкивается с существенными трудностями (Fletcher, Benveniste, 2025). Предлагаемая авторами модель может рассматриваться как недостающий элемент, позволяющий увязать верхнеуровневые полидисциплинарные разработки в области социальной теории, экономики, менеджмента и психологии с реальностью образовательной практики.

Концепция «нарративной креативности» позволяет сделать возможной практическую реализацию ранее высказанных идей неоконструктивизма. В соответствии с ними учебная ситуация должна обладать следующими

⁵ Включая те компоненты, которые являются витально значимыми для того или иного общества. Например, в российском экспертном дискурсе часто фигурируют такие понятия, как «цивилизационные основы» или «традиционные ценности».

⁶ Согласно нарративной концепции, выделяются конструктивные и деструктивные формы нарративов. Успешность динамичных субъектов (индивидов и коллективов любого масштаба) в реализации прорывных инноваций и значимых изменений объясняется способностью конструировать созидательные нарративы (Varfolomeeva, 2021).

⁷ В отличие, например, от таких концепций, как «креативность», «метакомпетенции», «универсальные компетенции», «компетенции 4к».

характеристиками: динамичностью, высокой неопределенностью, отсутствием однозначного правильного ответа или способа действия, необходимостью самостоятельного определения проблем и постановки целей, вариативностью стратегий.

Компании-единороги как концентраторы ТА

В качестве иллюстративного, весьма перспективного поля реализации ТА и одновременно ее формирования можно привести компании-единороги, отличающиеся сверхвысокой динамикой наращивания капитализации. Чтобы обрести стоимость 1 млрд долл. и выше, другим игрокам требуются десятилетия, единорогам же удается достичь этой планки в первые 10 лет жизни. Единороги демонстрируют сверхгибкость в периоды сбоев СЭТС (Kuckertz et al., 2020; Rodrigues, de Noronha, 2021). В подобном феномене ключевую роль играет ТА, присущая подавляющему большинству основателей такого типа компаний. В последние годы фиксируется экспоненциальный рост числа единорогов. На момент появления термина «единороги» в 2013 г., в мире насчитывалось всего 38 игроков, отвечающих установленным критериям, а 10 лет спустя их популяция достигла 2600 (Dealroom, 2023). Несмотря на стремительное расширение численности, они все еще остаются относительно уникальным явлением: например, в Европе только один из 100 стартапов достигает подобного статуса (Testa et al., 2022). Динамика прироста единорогов существенно ускорилась после COVID-19: только в 2021 г. было создано 472 новых субъекта. Единороги играют решающую роль в продвижении инноваций и обеспечении экономического динамизма (Testa et al., 2022; Shahid, 2023). Их концентрация стала основным показателем в глобальных рейтингах инноваций (WIPO, 2023). Стартапам-единорогам присущи черты систем, успешно переживающих трансформационные процессы. В настоящее время в мире насчитывается 2615 таких компаний, 90% из которых находятся всего в 15 странах. На США и Китай приходится 54% и 12.42% от общего числа компаний-единорогов соответственно. Наибольшая их концентрация отмечается в таких отраслях, как финтех (517 единорогов), здравоохранение (433) и транспорт (234).

Илья Стребулаев (2025 г.)⁸ исследовал компетентный бэкграунд основателей более чем 1000 единорогов. Они обладают образованием топ-уровня, чаще всего получаемым в университетах Стэнфорда, Гарварда и МИТ, а вероятность встретить среди них обладателя докторской степени — в шесть раз выше, чем в средне-статистической выборке жителей США. Большинство основателей выпускаются из американских университетов (80%), за ними следуют Тель-Авивский университет (Израиль), Университет Ватерлоо (Бельгия) и Технион (Израиль).⁹ Типичный создатель единорога обладает еще и дополнительным портфелем постуниверситетских знаний. Предпосылками для сильной позиции ТА

выступает скорее разнообразие приобретенного опыта, чем «структурные преимущества» в их привычном понимании. Стремительная динамика прироста компаний-единорогов сформировала устойчивый, созидательный нарратив и ролевую модель для потенциальных последователей. Глобальная предпринимательская техносреда создала новую смысловую «игру» для всех, кто решится на новаторское действие в логике архетипа героя-предпринимателя, который, используя передовые технологии, преобразует жизненный уклад в нестандартной логике. Сложившийся нарратив подхватывают носители потенциала ТА, как следствие — возникают стимулы к дальнейшему росту числа таких компаний. Примечательно, что подобная динамика реализуется не столько «благодаря», сколько «вопреки» общим, в целом достаточно негативным трендам в развитии экономики и рынков в последние годы. Это может рассматриваться как иллюстрация отмеченных во вводной части процессов неструктуризации.

Кейсы ТА в компаниях с нарративным подходом

Более полное понимание природы трансформационных процессов и роли в них ТА открывают кейсы компаний с богатым бэкграундом и разными типами нарративов. Они высвечивают скрытые инструменты масштабирования ТА в корпоративной среде и проявляются в экзогенном и эндогенном форматах работы с трансформационными переходами.

Мы рассматриваем две корпорации, которые реализовывали трансформационные переходы под руководством выдающихся топ-менеджеров 20-го века — General Electric (Джек Уэлч (Jack Welch)) и Intel (Эндрю Гроув (Andrew Grove)), которые, несомненно, были носителями ТА. В первом случае переход инициирован «изнутри», в «закрытом» режиме; во втором — пришел «извне» и потребовал беспрецедентных мер реагирования. Трансформационным переходам сопутствует уникальный феномен, который меняет укоренившиеся представления о природе проактивности и реактивности. Этот парадокс проявился в рассматриваемых кейсах. В случае General Electric внешний контекст оставался относительно стабильным, поэтому переход на новые уровни развития стимулировался искусственно и проактивно, внутри самой компании. В свою очередь Intel пришлось работать с переходом реактивно, так как внешние угрозы вынуждали к подобной стратегии.

Вопреки упрощающим представлениям, «проактивность» не во всех случаях выигрышная стратегия, тогда как «реактивность» в определенных контекстах — единственно правильный путь. Обычно принято рассуждать о проактивности как о чем-то по определению «позитивном», тогда как «реактивность» трактуется скорее в негативном ключе. Однако подобное разделение в ситуации трансформационного перехода утрачивает актуальность: на быстрые и непредсказуемые

⁸ <https://endeavor.org/stories/unicorn-founder-pathways/>, дата обращения 04.06.2025.

⁹ <https://news.crunchbase.com/edtech/unicorn-founder-myth-education-matters-strebulaev-stanford/>, дата обращения 04.06.2025.

изменения приходится реагировать все чаще, усиливая ответные трансформационные меры. Таким образом, в управлении сложными системами «реактивность» может выступать не менее важным качеством, чем «проактивность».

Фактор времени в нашем исследовании играет значимую роль в раскрытии процессов масштабирования ТА. С момента ухода со сцены указанных топ-менеджеров прошли десятилетия — достаточный временной период, чтобы оценить, в какой степени и в каком направлении развивались посеянные ими семена для развития ТА и насколько их преемникам удалось (или не удалось) масштабировать эту компетенцию и приумножить достижения на последующих временных этапах.

Между кейсами прослеживаются значительные различия с точки зрения управленческого стиля, выбора нарративов и итогов трансформационного перехода. Вместе с тем, их объединяют два фактора: опора на принципы САС (компании действовали в условиях высокого напряжения, сохраняя при этом функциональность) и работа с нарративами. Ключевым условием обеспечения самоорганизации в восходящей динамике является сочетание нарративов разной природы: «поддерживающих» (укрепляющих длинную волю и стимулирующих адаптационное напряжение, необходимое в контексте переходов) и «бросающих экзистенциальный вызов».

В кейсе GE мы опираемся на статью (McKelvey, 2010), где раскрываются механизмы и результаты трансформационного управления. За 20 лет правления Уэлча рыночная капитализация компании увеличилась в 40 раз (Sirisha, Dutta, 2002; Hartman, 2003). Столь впечатляющая динамика во многом стала возможной благодаря использованию принципов САС, введению «управления адаптивными напряжениями»¹⁰, осуществляемому по распределенному принципу¹¹ вместо традиционного нисходящего «управления по целям», и определенных нарративов. Однако, как показывает время, на длинной дистанции после смены руководства такой подход перестает работать вследствие «привязанности» к своему инициатору, которому не удалось масштабировать ТА даже в ближайшем окружении. После того как Уэлч покинул свой пост в 2001 г., динамика GE постепенно изменилась с восходящей на нисходящую, и не так давно компания прекратила существование, распавшись на несколько посредственных субъектов. Трансформационную агентность, присущую лидеру, не смог перенять никто, несмотря на все старания. Одной из ключевых причин недостижения желаемого эффекта видится несбалансированный портфель использовавшихся нарративов, выражающийся в доминировании тех, которые можно охарактеризовать как «суровые», «бросающие экзистенциальный вызов». Наличие единственного «поддерживающего» нарратива в виде солидного финансового вознаграждения за успешные экспериментальные проекты по разработке инноваций

не могло спасти ситуацию. Для успешного трансформационного перехода требуется тонкое понимание разных его граней, буквально на уровне «полутоннов». В контексте сверхтурбулентного и эмерджентного процесса, по определению не может быть четкой стратегии, что, впрочем, не отменяет требований к наличию общего видения, однако у GE оно было слишком абстрактным. В процессе разработки инноваций сотрудникам приходилось вести поиск идей в условиях максимальной неопределенности, отсутствия каких-либо ориентиров и ключевого, бросающего вызов нарратива — «Будь первым или вторым, либо — уходи!». С авторами бесплодных проектов оперативно расставались, как и с менеджерами, не способными увольнять «проигравших».

Модель трансформационного перехода GE состояла из следующих компонентов: искусственно созданного адаптивного напряжения, многообразия компетенций персонала, максимальной свободы действий, бросающих вызов нарративов, стимулирующих выходить за пределы возможного, и щедрое финансовое вознаграждение (за успешно разработанные инновации). Однако, не будучи достаточно компенсированной «поддерживающими» нарративами, эта модель подрывала потенциал для масштабирования ТА. Считалось, что сотрудники, находясь в ситуации, близкой к экзистенциально рискованной, должны самостоятельно осваивать парадоксальное мышление, обучая друг друга (Slater, 2001), в расчете на то, что коэволюция сама произведет необходимый образовательный эффект. Но опыт других проектов показывает, что это не работает. Таким образом, в контексте кейса GE условия для масштабирования ТА оказались неподходящими, а восходящая динамика развития компании оставалась привязанной к усилиям только одного носителя этого типа агентности. Конструкция функционировала до тех пор, пока топ-менеджер (носитель ТА) оставался на «сцене». С его уходом факторы, обеспечивавшие этот процесс, сошли на нет, корпорация постепенно деградировала и в итоге распалась.

В кейсе Intel информационной базой служит книга Эндрю Гроува (Grove, 1999), которому удалось совершить успешный трансформационный переход, во многом благодаря уникальному климату, сформированному правильной комбинацией нарративов разной природы. Как носитель ТА, Гроув превратил сложный процесс управления переходом в «несложный метод», подкрепленный преобразующей историей, которая выражалась в следующей логике. Большинство стратегически переломных моментов (пермакризисов) возникают в результате десятикратного изменения внешних контекстуальных сил. Столкновение с подобным вызовом обескураживает, «парализует» интеллектуальную энергию. Люди теряют силу духа, не могут справиться с задачей. «Выжить» можно, только обладая сверхскоростью по сравнению с конкурентами в одном, правильно выбранном направлении. В это время необходимо, чтобы

¹⁰ Понятие «адаптивное напряжение» описывает разрыв между текущим положением и желаемым будущим для индивида или организации, выявление которого побуждает к формированию стратегий, становится стимулом для обмена знаниями и фундаментальных внутренних трансформаций в ответ на меняющийся контекст (Moroz, Gamble, 2010).

¹¹ Принцип заключается в отсутствии единого центра принятия решений и распределении управленческих полномочий между разными членами организации (McKelvey, 2010).

Табл. 1. Ключевые нарративы в представленных кейсах

GE	Intel
<ul style="list-style-type: none"> • «Будь первым или вторым, либо — уходи!» • «Смотрим на то, на что не хочется смотреть» (лицом к реальности) • «Стратегия — не длительный план действий» • «Отказываемся от наработанных компетенций и осваиваем новое» • «Успешные инновации приносят большие деньги» • «Не ждем четких инструкций» • «Учимся друг у друга» 	<ul style="list-style-type: none"> • «Найти свой путь в незнакомой труднопроходимой местности, где нет правил» • «Совершаем переход как “долину смертной тени” с четким видением того, что нас ждет на противоположном краю» • «Складываем все яйца в одну корзину, но бережем корзину» • «Движение в прежнем направлении закрывает новые возможности» • «Слушаем “Кассандр” — людей с переднего края перемен» • «Разрушаем стены между Кассандрами и руководством»
<p><i>Источник: составлено автором.</i></p>	

сотрудники оказывали максимальную поддержку друг другу на всех уровнях, обеспечить максимально благоприятную атмосферу для обмена мнениями, привлечь специалистов по управлению переходами. Создание и поддержание такого климата требует большого энтузиазма, времени, усилий и других факторов. Действия «сверху вниз» и «снизу-вверх» в условиях перехода требуют одинаково интенсивного проявления, что в ином контексте было бы невозможным. Несмотря на то, что Intel обладала стартовым потенциалом в виде сильной корпоративной культуры и соответствующей ресурсной базы, она смогла совершить трансформационный переход только благодаря факторам, освоенным непосредственно в процессе перехода. Преодолевая сложный экзистенциальный кризис, компания «переизобрела» себя. Только в логике «переизобретения», подразумевающей максимальную адаптивную растяжку когнитивных и ментальных сил, персонал осваивает ТА и в последующих циклах умело масштабирует этот редкий тип агентности.

В табл. 1 приведены некоторые нарративы, определившие дальнейший вектор эволюции рассмотренных компаний.

Подводя итоги, подчеркнем, что успешная реализация сложных, долгосрочных проектов подразумевает сочетание нарративов разной природы. Помимо «поддерживающих» и «бросающих вызов», есть еще третий, не менее важный тип нарративов, побуждающих создавать адаптивное напряжение в благоприятном внутреннем и внешнем контекстах, когда установлена положительная динамика развития, а угрозы впадения в инертность и изменения темпов отсутствуют. Они могут стать предметом дальнейших исследований, что обогатит понимание роли нарративов разной природы в успешном прохождении трансформационных переходов и масштабировании ТА.

Заключение

Непрекращающаяся цепочка кризисов разной природы ставит вопрос о трансформационном переходе систем, организаций, секторов и т.п. к новой модели развития в статус фронта научных дискуссий и ключевого практического вызова. Литература по социологии, экономике, менеджменту, психологии, образованию и технологиям с разных сторон рассматривает движущие силы изменений. При этом недостаточно изученной остается человеческая агентность трансформационного уровня

(ТА), которая поставлена в центр внимания настоящей работы. ТА означает редкую и остро востребованную способность радикально преобразовывать социально-экономические и другие системы, потерявшие восходящую динамику развития, создавать инновации. Большая ответственность за формирование и масштабирование ТА возлагается на систему образования. При этом последняя продолжает воспроизводить скорее «улучшающую» агентность (заточенную под поддержку и модернизацию действующих институциональных структур), что наблюдается во всех странах. Подобные методы неплохо работали во времена относительной стабильности и низкого темпа перемен. Однако для современного контекста высокой турбулентности, изменчивости и неустойчивости требуется новая логика освоения того, «с чем не сталкивались раньше». На фоне повышенной сложности новых «глобальных» задач, включая переход к новейшим экономическим укладам (Индустрия 4.0. и 5.0) цифровизацию производственных процессов, становятся очевидными исчерпание потенциала большинства действующих, «традиционных» инструментов, их недостаточность для ответа на возникающие вызовы.

Определенный вклад в понимание природы ТА и методов ее формирования вносят корпоративный сектор и отдельные университеты, которые в последние годы активно экспериментировали в этом направлении и добились существенных успехов. Достигнутые ими результаты дают понимание, что гибкое сочетание характеристик УА и ТА позволяет разрабатывать новые способы решения масштабных задач, совершать успешные трансформационные переходы, осваивать более сложные модели развития.

В статье проанализирована тема агентности в контексте разных временных этапов системы образования, изучены возможные подходы к развитию и масштабированию ТА, с учетом возможностей ИИ и нарративной теории. На конкретных примерах компаний, которые развивались носителями ТА, проиллюстрированы неявные характеристики данного типа агентности, выявлены возможные пути ее формирования. Они иллюстрируют ключевые теоретические постулаты, систематизирующие и интегрирующие современные разработки в области теорий открытых систем (Naan, Rotmans, 2018) с идеями социальной теории (концепция неоструктуриации) и с прикладными разработками из психологии и образования, напри-

мер с теорией нарративной креативности (Fletcher, Benveniste, 2025). Проведенный анализ показал, что умелое применение нарративного подхода становится действенным инструментом масштабирования ТА как компетентностной основы для успешного трансформационного перехода организаций, секторов и других систем в новое качество развития. Он заключается в правильном балансе нарративов разной природы — «поддерживающих» и «бросающих вызов», что составляет нетривиальную задачу, несмотря на кажущуюся простоту ее постановки. В одном из рассмотренных

статье кейсов компаний эту задачу решить не удалось, несмотря на солидную ресурсную базу. Проблема человеческой агентности и ее роли в трансформационных переходах социально-экономических, экологических и технологических систем требует дальнейших исследований, которые имеют решающее теоретическое и практическое значение в контексте актуальных глобальных и национальных вызовов.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда № 23-78-10182.

Библиография

- Корешникова Ю.Н., Сорокин П.С. (2024) От бихевиоризма к неоконструктивизму: обзор образовательных теорий для задач развития самостоятельности в условиях неструктуриации. *Вопросы образования*, 4, 126–150. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-17084>
- Сорокин П.С., Афанасьева И.А., Шмаевка В.К., Новикова В.Д. (2025) Востребованность индивидуальной агентности и формы ее поддержки: мета-анализ мирового и российского опыта. *Журнал исследований социальной политики*, 1 (в печати).
- Сорокин П.С., Редько Т.Д. (2024) Современные исследования агентности в сфере образования: систематизация ключевых понятий и разработок. *Вопросы образования*, 1, 236–264. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-18131>
- Сорокин П.С. (2023) Проблема «агентности» через призму новой реальности: состояние и направления развития. *Социологические исследования*, 3, 103–114. <https://doi.org/10.31857/S013216250022927-2>
- Сорокин П.С., Фрумин И.Д. (2022) Образование как источник действия, совершенствующего структуры: теоретические подходы и практические задачи. *Вопросы образования*, 1, 116–137. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-1-116-137>
- Anderson J., Rainie L. (2025) *Expert Views on the Impact of AI on the Essence of Being Human*, Elon, NC: Elon University's Imagining the Digital Future Center.
- Archer M.S. (2013) *Social Morphogenesis*, Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer.
- Avelino F., Wittmayer J.M. (2016) Shifting power relations in sustainability transitions: A multi-actor perspective. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 18(5), 628–649. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2015.1112259>
- Avelino F., Wittmayer J.M., Pel B., Weaver P., Dumitru A., Haxeltine A., Kemp R., Jørgensen M.S., Bauler T., Ruijsink S., O'Riordan T. (2019) Transformative social innovation and (dis)empowerment. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 195–206. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.002>
- Becker G. (1962) Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70, 9–49.
- Beetham D. (1987) *Bureaucracy*, Milton Keynes (UK): Open University Press.
- Behl A., Singh R., Pereira V., Laker B. (2023) Analysis of Industry 4.0 and circular economy enablers: A step towards resilient sustainable operations management. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122363. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122363>
- Bernhold T., Münster F.H., Wiesweg N. (2021) Principal-Agent Theory: Perspectives and practices for effective workplace solutions. In: *A Handbook of Management Theories and Models for Office Environments and Services* (eds. R. Appel-Meulenbroek, V. Danivska), New York: Routledge, pp. 117–128.
- Bosman R. (2022) *Into transition space: Destabilisation and incumbent agency in an accelerating energy transition* (PhD thesis), Rotterdam: Erasmus University Rotterdam.
- Bromley P., Meyer J.W. (2021) Hyper-management: Neoliberal expansions of purpose and leadership. *Organization Theory*, 2(3). <https://doi.org/10.1177/26317877211020327>
- Brown R., Mawson S., Rocha A., Rowe A. (2025) Looking inside the 'black box' of digital firm scaling: An ethnographically informed conceptualisation. *Journal of Business Research*, 186, 114987. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114987>
- Carayannis E.G., Dumitrescu R., Falkowski T., Zota N.R. (2024) Empowering SMEs: Harnessing the potential of Gen AI the potential of Gen AI for resilience and competitiveness. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 3456820. <https://doi.org/10.1109/TEM.2024.3456820>
- Cavazzoni F., Fiorini A., Veronese G. (2022) How do we assess how agentic we are? A literature review of existing instruments to evaluate and measure individuals' agency. *Social Indicators Research*, 3, 1125–1153. <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02791-8>
- Coad A., Domnick C., Flachenecker F., Harasztosi P., Janiri M.L., Pal R., Teruel M. (2021) Capacity constraints as a trigger for high growth. *Small Business Economics*, 59, 893–923. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00558-6>
- Dealroom (2023) *The European Deep Tech Report*, Amsterdam: DealroomCo.
- DiMaggio P.J., Powell W.W. (1983) The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality. *American Sociological Review*, 48(2), 147–160. <https://doi.org/10.2307/2095101>
- Emirbayer M., Mische A. (1998) What is agency? *American Journal of Sociology*, 103 (4), 962–1023. <https://doi.org/10.1086/231294>
- Erdst O., Miño-Puigercós R., Rivera-Vargas P. (2025) Paths towards transformative agency — Creating repertoires for socio-educational change. *Acta Psychologica*, 255, 104894. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104894>
- Eteläpelto A., Vähäsantanen K., Hökkä P., Paloniemi S. (2013) What is agency? Conceptualizing professional agency at work. *Educational Research Review*, 10, 45–65. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.05.001>
- Fischer L.B., Newig J. (2016) Importance of actors and agency in sustainability transitions: A systematic exploration of the literature. *Sustainability*, 8(5), 476. <https://doi.org/10.3390/su8050476>
- Fletcher A., Benveniste M. (2025) *Narrative Creativity: An Introduction to How and Why*, Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Fletcher A., Benveniste M. (2022) A new method for training creativity: Narrative as an alternative to divergent thinking. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1512(1), 29–45. <https://doi.org/10.1111/nyas.14763>
- Fligstein N., McAdam D. (2012) *A Theory of Fields*, Oxford (UK): Oxford University Press.
- Golovianko M., Terziyan V., Branytskyi V., Malyk D. (2023) Industry 4.0 vs. Industry 5.0: Co-existence, Transition, or a Hybrid. *Procedia Computer Science*, 217, 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.206>
- Grillitsch M., Sotara M., Asheim B., Fitjar R.D., Haus-Reve S., Kolehmainen J., Stihl L. (2023) Agency and economic change in regions: Identifying routes to new path development using qualitative comparative analysis. *Regional Studies*, 57(8), 1453–1468. <https://doi.org/10.1080/00343404.2022.2053095>
- Grin J., Rotmans J., Schot J. (2010) *Transitions to sustainable development: New directions in the study of long-term transformative change*, New York: Routledge.
- Grove A. (1999) *Only the Paranoid Survive: How to Exploit the Crisis Points That Challenge Every Company*, New York: Crown Currency.
- Haan F.J., Rotmans J. (2018) A proposed theoretical framework for actors in transformative change. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 275–286. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.017>
- Hansen S., Bertel L.B. (2023) Becoming a Creative Genius: How a Creative Learning Environment Can Facilitate Transdisciplinary Engagement and Creative Mindsets in a Life-Long Learning Perspective. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 11(2), 34–53. <https://doi.org/10.54373/ojs.jpblhe.v11i2.7781>

- Hartman A. (2003) *The competitor: Jack Welch's burning platform*, New York: Prentice Hall.
- Henriksen D., Creely E., Henderson M. (2019) Failing in Creativity: The Problem of Policy and Practice in Australia and the United States. *Kappa Delta Pi Record*, 55 (1), 4–10. <https://doi.org/10.1080/00228958.2019.1549429>
- Kim K. (2016) *The Creativity Challenge: How We Can Recapture American Innovation*, Amherst, NY: Prometheus Books.
- Klees S.J. (2016) Human capital and rates of return: Brilliant ideas or ideological dead ends? *Comparative Education Review*, 60(4), 644–672. <https://doi.org/10.1086/688063>
- Klemenčič M. (2023) A theory of student agency in higher education. In: *Research Handbook on the Student Experience in Higher Education* (eds. C. Baik, E.R. Kahui), Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing, pp. 25–40.
- Kuckertz A., Brändle L., Gaudig A., Hinderer S., Morales R., Carlos A., Prochotta A., Steinbrink K., Berger E. (2020) Startups in Times of Crisis – A Rapid Response to the COVID-19 Pandemic. *Journal of Business Venturing Insights*, 13, e00169. <https://doi.org/10.1016/j.jbv.2020.e00169>
- Kumpulainen K., Sairanen H., Nordström A. (2020) Young children's digital literacy practices in the sociocultural contexts of their homes. *Journal of Early Childhood Literacy*, 20(3), 472–499. <https://doi.org/10.1177/1468798420925116>
- Loorbach D., Frantzeskaki N., Avelino F. (2017) Sustainability transitions research: Transforming science and practice for societal change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 599–626. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021340>
- Ma E., Du J., Xu S.T., Wang Y.C., Lin X. (2022) When proactive employees meet the autonomy of work — A moderated mediation model based on agency theory and job characteristics theory. *International Journal of Hospitality Management*, 107, 103326. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103326>
- Machado de Oliveira V. (2021) *Hospicing Modernity: Facing Humanity's Wrongs and the Implications for Social Activism*, Berkeley, CA: North Atlantic Books.
- Markard J., Raven R., Truffer B. (2012) Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- McInerney D.M. (2013) *Educational Psychology: Constructing Learning*. Sydney: Pearson Australia.
- McKelvey B. (2010) Complexity leadership: The secret of Jack Welch's success. *International Journal of Complexity in Leadership and Management*, 1, 4–36.
- Meyer J.W. (1977) The effects of education as an institution. *American Journal of Sociology*, 83(1), 55–77. <http://www.jstor.org/stable/2777763?origin=JSTOR-pdf>
- Meyer J.W. (2010) World society, institutional theories, and the actor. *Annual Review of Sociology*, 36(1), 1–20. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.012809.102506>
- Moroz P.W., Gamble E.N. (2021) Business model innovation as a window into adaptive tensions: Five paths on the B Corp journey. *Journal of Business Research*, 125, 672–683. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.046>
- Muñoz P., Kibler E., Mandakovic V., Amorós J.E. (2022) Local entrepreneurial ecosystems as configural narratives: A new way of seeing and evaluating antecedents and outcomes. *Research Policy*, 51(9), 104065. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104065>
- Nabi G., Liñán F., Fayolle A., Krueger N., Walmsley A. (2017) The impact of entrepreneurship education in higher education: A systematic review and research agenda. *Academy of Management Learning and Education*, 16(2), 277–299. <https://doi.org/10.5465/amle.2015.0026>
- Notermans I., von Wirth T., Loorbach D. (2022) *An Experiential Guide for Transition Arenas*, Rotterdam: Erasmus University Rotterdam.
- OECD (2018) *The Future We Want. The Future of Education and Skills, Education 2030*, Paris: OECD.
- Ozmen G.O., Winslow B., Andolina S., Antona M., Bodenschatz A., Coursaris C., Xu W. (2023) Six human-centered artificial intelligence grand challenges. *International Journal of Human – Computer Interaction*, 39(3), 391–437. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2153320>
- Psacharopoulos G., Patrinos H.A. (2018) Returns to investment in education: A decennial review of the global literature. *Education Economics*, 26(5), 445–458. <https://doi.org/10.1080/09645292.2018.1484426>
- Rampa R., Agogue M. (2021) Developing radical innovation capabilities: Exploring the effects of training employees for creativity and innovation. *Creativity and Innovation Management*, 30(1), 211–227. <https://doi.org/10.1111/caim.12423>
- Rappleye J., Silova I., Komatsu H., Takayama K. (2024) A radical proposal: Evidence-based SDG 4 discussions. *International Journal of Educational Development*, 104, 102930. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102930>
- Reeve J., Cheon S.H., Yu T.H. (2020) An autonomy-supportive intervention to develop students' resilience by boosting agentic engagement. *International Journal of Behavioral Development*, 44(4), 325–338. <https://doi.org/10.1177/0165025420911103>
- Rodrigues C., de Noronha M. (2021) What companies can learn from unicorn startups to overcome the COVID-19 crisis. *Innovation & Management Review*, 20(3), 211–226. <https://doi.org/10.1108/INMR-01-2021-0011>
- Rotmans J., Kemp R., van Asselt M. (2001) More evolution than revolution: Transition management in public policy. *Foresight*, 3(1), 15–31. <https://doi.org/10.1108/14636680110803003>
- Schofer E., Ramirez F.O., Meyer J.W. (2021) The societal consequences of higher education. *Sociology of Education*, 94(1), 1–19. <https://doi.org/10.1177/0038040720942912>
- Schultz T.W. (1960) Capital Formation by Education. *The Journal of Political Economy*, 68(6), 571–583. <https://www.jstor.org/stable/1829945>
- Schultz T.W. (1975) The value of the ability to deal with disequilibria. *Journal of Economic Literature*, 13(3), 827–846. <https://www.jstor.org/stable/2722032>
- Sirisha D., Dutta S. (2002) *GE and Jack Welch* (Case-Reference no. 402-006-1), Hyderabad (India): IBS Center for Management.
- Shahid Y. (2023) *Can Fast Growing Unicorns Revive Productivity and Economic Performance?*, Washington, D.C.: Center for Global Development.
- Slater R. (2001) *Get Better Or Get Beaten: 29 Leadership Secrets from GE's Jack Welch*, New York: McGraw-Hill.
- Snowman J., Biehler R.F. (2005) *Psychology Applied to Teaching*, Boston: Houghton Mifflin.
- Sorokin P.S., Chernenko S.E. (2022) Skills as declared learning outcomes of entrepreneurship training in higher education institutions across the globe: Classification and analysis with a focus on thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 46, 101177. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101177>
- Sorokin P. S., Mironenko I.A. (2025) The Replicability Crisis and Human Agency in the Neo-Structured World. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 59(12). <https://doi.org/10.1007/s12124-024-09887-z>
- Sternad D., Modritscher G. (2022) Entrepreneurial leaps: Growth processes in transition phases between dynamic states. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46 (4), 952–984. <https://doi.org/10.1177/1042258720929890>
- Stetsenko A. (2019) Radical-Transformative Agency: Continuities and Contrasts With Relational Agency and Implications for Education. *Frontiers in Education*, 4, 00148. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00148>
- Stetsenko A. (2020) Radical-transformative agency: Developing a transformative activist stance on a Marxist-Vygotskian foundation. In: *Revisiting Vygotsky for social change: Bringing together theory and practice* (eds. A. T. Neto, F. Liberali, M. Dafermos), New York: Peter Lang, pp. 31–62.
- Testa S., Nielsen K.R., Vallentin S., Ciccullo F. (2022) Sustainability-oriented Innovation in the Agri-food M System: Current Issues and the Road Ahead. *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121653. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121653>
- Udehn L. (2002) The changing face of methodological individualism. *Annual Review of Sociology*, 28(1), 479–507. <https://www.jstor.org/stable/3069250>
- UNDP (2024) *Human development report 2023/2024. Breaking the gridlock*, Geneva: United Nations.
- Varfolomeeva A. (2021) Destructive care: Emotional engagements in mining narratives. *Nordic Journal of Science and Technology Studies*, 9(1), 13–25. <http://dx.doi.org/10.5324/njsts.v9i1.3539>
- Virkkunen J. (2006) Dilemmas in Building Shared Transformative Agency. *Activites Revue Electornique*, 3, 43–66. <https://doi.org/10.4000/activites.1850>
- Wieland A., Durach C. (2021) Two perspectives on supply chain resilience. *Journal of Business Logistics*, 42(3), 315–322. <https://doi.org/10.1111/jbl.12271>
- WIPO (2023) *World Intellectual Property Indicators 2023*, Geneva: World Intellectual Property Organization.

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