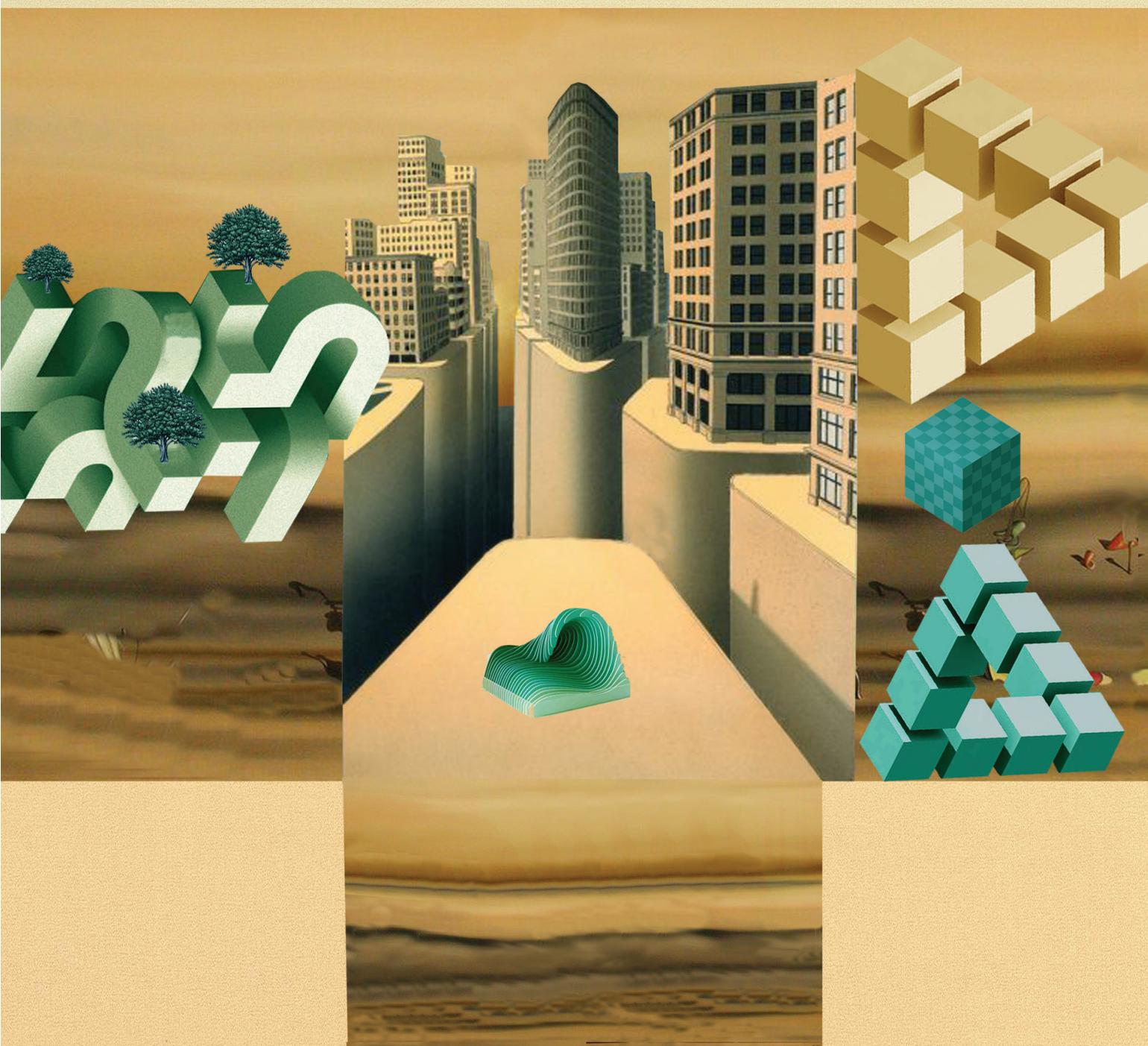


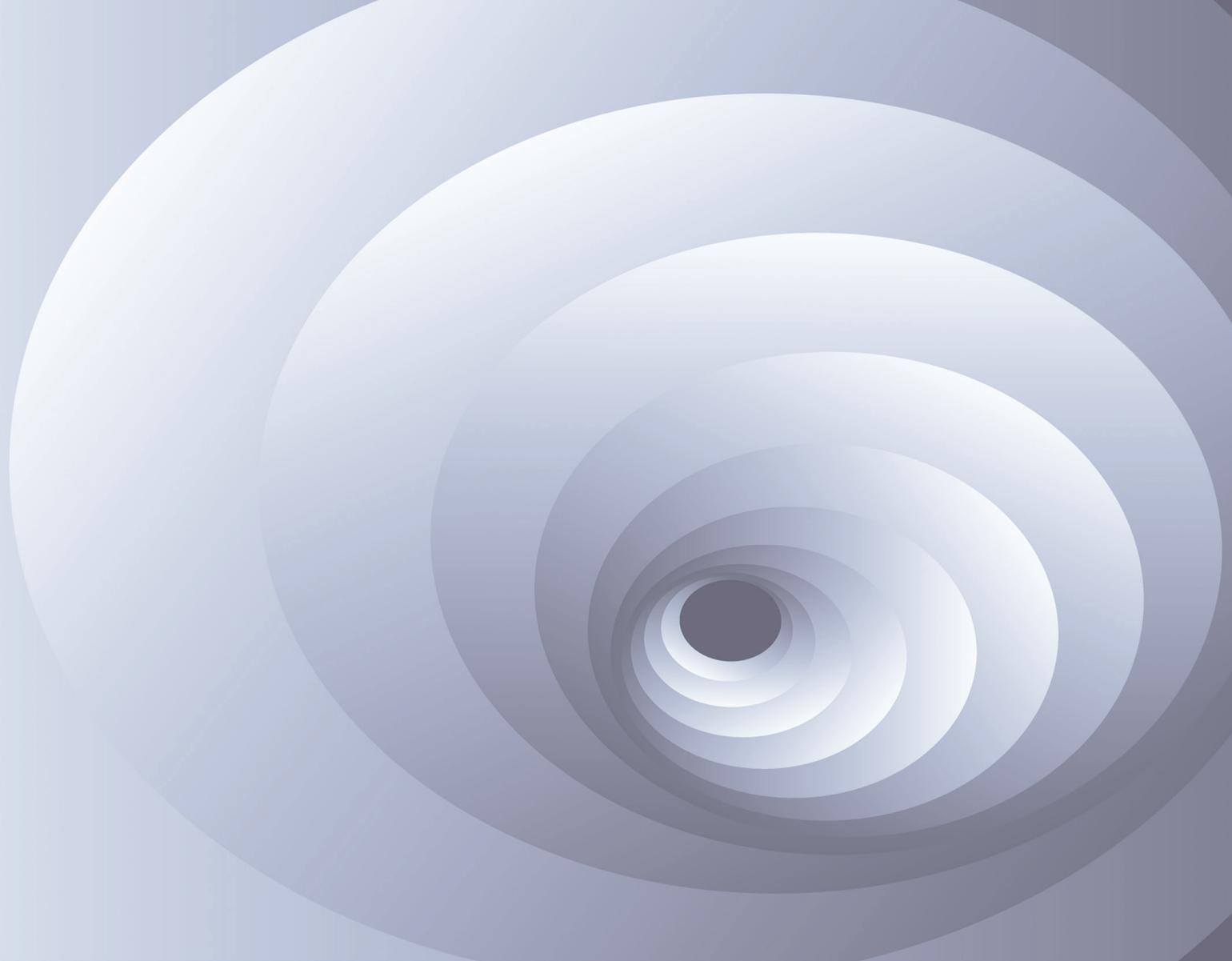


ТЕМА НОМЕРА

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА

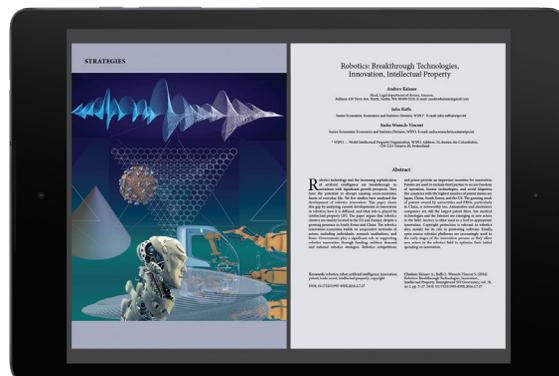
Последствия коронакризиса для сектора интеллектуальных услуг	6
Распространение гигномики — тренды и эффекты	19
Стратегии зеленой экономики в Китае	74





ФОРСАЙТ

ТЕПЕРЬ ДОСТУПНЕЕ



РЕЙТИНГ ЖУРНАЛА

по импакт-фактору
в Российском индексе
научного цитирования (2019)

- Наукоедение 1
- Организация и управление 1
- Экономика 2

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

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

ПОДПИСКА

Объединенный каталог
«Пресса России»
80690

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

- Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous)
- Decision Sciences (miscellaneous)

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

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

ИНДЕКСИРОВАНИЕ

WEB OF SCIENCE™
CORE COLLECTION
EMERGING SOURCES
CITATION INDEX

SCOPUS™

RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX
WEB OF SCIENCE

RePEc

ProQuest™
Start here.

EBSCO

Academic Search Premier

DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

OAJI .net Open Academic Journals Index

ECONSTOR

ULRICHSWEB™
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

GENAMICS™ JOURNALSEEK

eLIBRARY.RU

CYBERLENINKA



ВИНИТИ

ИЗДАНИЯ ИСИЭЗ

Аналитические
доклады



Статистические сборники



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



Для подписавшихся
на 4 выпуска
журнала
ФОРСАЙТ

Главный редактор Леонид Гохберг (НИУ ВШЭ)

Заместитель главного редактора Александр Соколов (НИУ ВШЭ)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Татьяна Кузнецова (НИУ ВШЭ)

Юрий Симачёв (НИУ ВШЭ)

Дирк Майсснер (НИУ ВШЭ)

Томас Тернер (НИУ ВШЭ)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Андрей Белоусов (Правительство РФ)

Николас Вонортас (Университет Джорджа Вашингтона, США, и НИУ ВШЭ)

Бенуа Годен (Национальный институт научных исследований, Канада)

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

Тугрул Дайм (Портлендский государственный университет, США, и НИУ ВШЭ)

Люк Джорджиу (Университет Манчестера, Великобритания)

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

Криштиану Каньин (Объединенный исследовательский центр Европейской комиссии, Бельгия)

Элиас Караяннис (Университет Джорджа Вашингтона, США)

Майкл Кинэн (ОЭСР, Франция)

Ярослав Кузьминов (НИУ ВШЭ)

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

Лут Лейдесдорфф (Университет Амстердама, Нидерланды)

Кэрл Леонард (Оксфордский университет, Великобритания)

Кеун Ли (Сеульский национальный университет, Корея)

Джонатан Линтон (Университет Шеффилда, Великобритания)

Йен Майлс (Университет Манчестера, Великобритания, и НИУ ВШЭ)

Сандро Мендонса (Университет Лиссабона, Португалия)

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

Вольфганг Полт (Университет прикладных наук Йоаннеум, Австрия)

Озчан Саритас (НИУ ВШЭ)

Марио Сервантес (ОЭСР, Франция)

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)

Филип Шапира (Университет Манчестера, Великобритания, и Технологический университет Джорджии, США)

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

Екатерина Малеванная

Художник

Мария Зальцман

Верстка

Михаил Салазкин

Учредитель

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС 77-68124 от 27.12.2016 г.

Тираж 350 экз.

Заказ 0000

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

© Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», 2007–2020

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:

- **Economics, Econometrics and Finance** (miscellaneous)
- **Decision Sciences** (miscellaneous)

INDEXING AND ABSTRACTING



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

Alexander Sokolov, Deputy Editor-in-Chief, HSE, Russian Federation

EDITORIAL COUNCIL

Andrey Belousov, Government of the Russian Federation
 Cristiano Cagnin, EU Joint Research Centre, Belgium
 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, and HSE, Russian Federation
 Charles Edquist, Lund University, Sweden
 Ted Fuller, University of Lincoln, United Kingdom
 Fred Gault, Maastricht University, Netherlands, and Tshwane University of Technology, South Africa
 Luke Georghiou, University of Manchester, United Kingdom
Benoit Godin, Institut national de la recherche scientifique (INRS), Canada
 Karel Haegeman, EU Joint Research Centre, Belgium
 Attila Havas, Hungarian Academy of Sciences, Hungary
 Michael Keenan, OECD, France
 Yaroslav Kuzminov, HSE, Russian Federation
 Keun Lee, Seoul National University, Korea
 Loet Leydesdorff, University of Amsterdam, Netherlands
 Carol S. Leonard, University of Oxford, United Kingdom
 Jonathan Linton, University of Sheffield, United Kingdom
 Sandro Mendonca, Lisbon University, Portugal
 Ian Miles, University of Manchester, United Kingdom, and HSE, Russian Federation
 Rongping Mu, Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences, China
 Fred Phillips, University of New Mexico and Stony Brook University – State University of New York, United States
 Wolfgang Polt, Joanneum Research, Austria
 Ozcan Saritas, HSE, Russian Federation
 Klaus Schuch, Centre for Social Innovation, Austria
 Philip Shapira, University of Manchester, UK, and Georgia Institute of Technology, United States
 Alina Sorgner, John Cabot University, Italy, and Kiel Institute for the World Economy, Germany
 Nicholas Vonortas, George Washington University, United States, and HSE, Russian Federation
 Angela Wilkinson, World Energy Council and University of Oxford, United Kingdom

EDITORIAL BOARD

Tatiana Kuznetsova, HSE, Russian Federation
 Dirk Meissner, HSE, Russian Federation
 Yury Simachev, HSE, Russian Federation
 Thomas Thurner, HSE, Russian Federation

EDITORIAL TEAM

Executive Editor — Marina Boykova
 Development Manager — Natalia Gavrilicheva
 Literary Editors — Yakov Okhonko, Caitlin Montgomery
 Proofreader — Ekaterina Malevannaya
 Designer — Mariya Salzmann
 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. 15. № 1

СТРАТЕГИИ

Последствия коронакризиса для сектора интеллектуальных услуг

Йен Майлс, Вероника Белоусова, Николай Чичканов, Жаклин Краюшкина 6

Распространение гигномики: тренды и эффекты

Ниланджан Баник, Милинд Падалкар 19

ИННОВАЦИИ

Влияние затрат на исследования и разработки на эффективность сделок слияния и поглощения с высокотехнологичными компаниями

Елена Очирова, Юрий Дранев 31

Восприятие новых технологий населением как показатель открытости к инновациям

Алина Пишняк, Наталья Халина 39

НАУКА

Начинающие исследователи между хищническими изданиями и высокими академическими стандартами: выбор публикационных стратегий

Дэвид Николас, Итай Херман, Энтони Уоткинсон, Джи Зу, Абдулла Абризах, Бланка Родригес-Браво, Шерифа Букасем-Зегмури, Татьяна Полежаева, Маржена Швигон 56

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА

Макроанализ и прогноз перспектив распространения электромобилей

Тхакур Дхакал, Квон Сун Мин 67

Стратегии зеленой экономики в Китае

Алина Стеблянская, Ай Мингье, Владимир Бочарников, Артем Денисов 74

Форсайт для малых и средних компаний в контексте экономики замкнутого цикла

Венди Анзулес-Фалконес, Анхела Мария Диас-Маркес, Леон Падилья, Даниель Эрнан-Идальго, Давид Санчес-Грисалес 86

Корпоративные практики «зеленого» менеджмента человеческих ресурсов

Ардешир Базркар, Али Моширипур 97

CONTENTS

Vol. 15. No. 1

STRATEGIES

The Impact of the Coronacrisis on KIBS Sector

Ian Miles, Veronika Belousova, Nikolay Chichkanov, Zhaklin Krayushkina 6

The Spread of Gig Economy: Trends and Effects

Nilanjan Banik, Milind Padalkar 19

INNOVATION

The Impact of R&D Expenditure upon the Efficiency of M&A Deals with Hi-Tech Companies

Elena Ochirova, Yury Dranev 31

Perception of New Technologies: Constructing an Innovation Openness Index

Alina Pishnyak, Natalia Khalina 39

SCIENCE

Early Career Researchers between Predatory Publishing and Academic Excellence: The Views and Behaviours of the Millennials

David Nicholas, Eti Herman, Anthony Watkinson, Jie Xu, Abdullah Abrizah, Blanca Rodriguez-Bravo, Cherifa Boukacem-Zeghmouri, Tatiana Polezhaeva, Marzena Swigon 56

GREEN ECONOMY

Macro Study of Global Electric Vehicle Expansion

Thakur Dhakal, Kyoung-Soon Min 67

Strategies for Green Economy in China

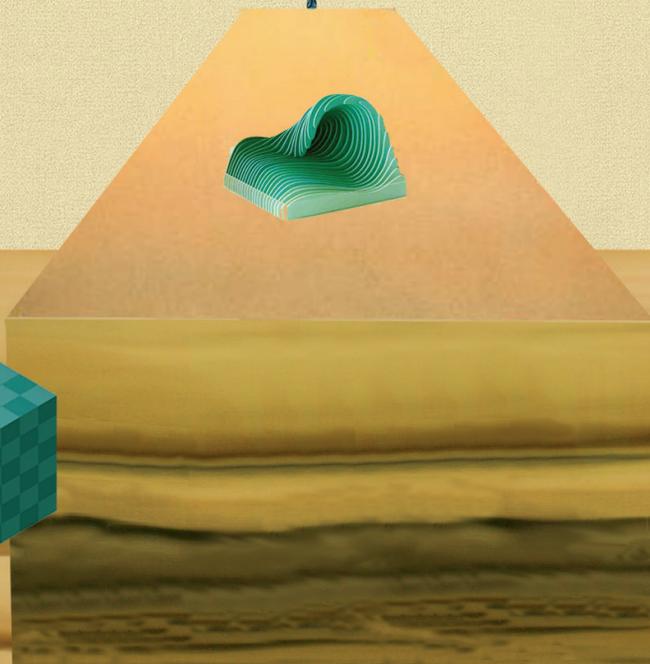
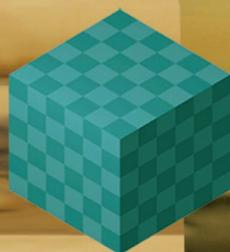
Alina Steblyanskaya, Ai Mingye, Vladimir Bocharnikov, Artem Denisov 74

Foresight for Small and Medium Enterprises in the Context of the Circular Economy

Wendy Anzules-Falcones, Angela Maria Diaz-Marquez, Leon Padilla, Daniel Hernan-Hidalgo, David Sanchez-Grisales 86

Corporate Practices of Green Human Resources Management

Ardeshir Bazrkar, Ali Moshiripour 97



Последствия коронакризиса для сектора интеллектуальных услуг

Йен Майлс

Почетный профессор, Манчестерская школа бизнеса «Альянс» (Alliance Manchester Business School)^a; научный руководитель, Лаборатория экономики инноваций, Центр научно-технической, инновационной и информационной политики, Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ)^b, imiles@hse.ru

Вероника Белоусова

Ведущий научный сотрудник, отдел исследований рынков интеллектуальных услуг ИСИЭЗ^b, vbelousova@hse.ru

Николай Чичканов

Научный сотрудник, отдел исследований рынков интеллектуальных услуг, Лаборатория экономики инноваций, Центр научно-технической, инновационной и информационной политики ИСИЭЗ^b, nchichkanov@hse.ru

Жаклин Краюшкина

Стажер-исследователь, отдел исследований рынков интеллектуальных услуг ИСИЭЗ^b, zkrayushkina@hse.ru

^a Университет Манчестера (University of Manchester), Великобритания, Oxford Rd, Manchester M13 9PL, UK

^b Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, ул. Мясницкая, 11

Аннотация

Компании сектора интеллектуальных услуг (ИУ) нацелены на решение разнообразных задач бизнеса. Кризис, вызванный глобальной пандемией коронавирусной инфекции (коронакризис), затронул эти предприятия как напрямую, так и через изменение бизнес-задач их клиентов. В статье на основе ранее опубликованных исследований, материалов профессиональной и отраслевой прессы, экспертных докладов и статистики изучаются стратегии преодоления компаниями сектора ИУ вызовов, порожденных коронакризисом. Вместе с представителями других секторов эти субъекты предоставляют клиентам широкий спектр услуг для реагирования на угрозы, вызванные кризисными событиями

(например, соблюдения постоянно меняющихся норм и требований), в интересах долгосрочной устойчивости. Провайдеры ИУ вынуждены трансформировать методы работы, чтобы сократить личные контакты с заказчиками и между участниками проектных групп. Хотя адаптировать стандартизированные и алгоритмизированные услуги сравнительно легко, вопрос о сохранности новых внеофисных форматов производства и обслуживания в посткризисный период остается открытым. Индустрии ИУ отводится важная роль в восстановительном процессе, повышении устойчивости экономики к будущим пандемиям и противодействию усиливающемуся климатическому кризису.

Ключевые слова: сектор интеллектуальных услуг; пандемия коронавирусной инфекции; коронакризис; COVID-19; долгосрочная устойчивость

Цитирование: Miles I., Belousova V., Chichkanov N., Krayushkina Zh. (2021) The Impact of the Coronacrisis on KIBS Sector. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 6–18. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.6.18

The Impact of the Coronacrisis on KIBS Sector

Ian Miles

Emeritus Professor, Alliance Manchester Business School^a; and Academic Supervisor, Laboratory for Economics of Innovation, Centre for Science and Technology, Innovation and Information Policy, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge (ISSEK)^b, imiles@hse.ru

Veronika Belousova

Leading Research Fellow, ISSEK Unit for Intellectual Services Market Research^b, vbelousova@hse.ru

Nikolay Chichkanov

Research Fellow, ISSEK Unit for Intellectual Services Market Research; and Research Fellow, ISSEK Laboratory for Economics of Innovation^b, nchichkanov@hse.ru

Zhaklin Krayushkina

Research Assistant, ISSEK Unit for Intellectual Services Market Research^b, zkrayushkina@hse.ru

^a University of Manchester, Oxford Rd, Manchester M13 9PL, UK

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

Abstract

Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) are problem-solvers for other organizations. The coronacrisis affects KIBS directly, but also means that their clients are confronting new problems. How are KIBS addressing these two sets of challenges? This paper draws on material available in the trade and industry press, on official reports and statistics, and the early academic studies addressing these themes. We find that KIBS have been active (alongside other organizations) in providing a substantial range of services aimed at helping their clients (and others) deal with various contingencies thrown up by the crisis. Not least among these is the need to conform to shifting regulatory frameworks, and requirements for longer-term

resilience. KIBS themselves have had to adapt their working practices considerably, to reduce face-to-face interaction with clients and within teams collaborating on projects. Adaptation is easier for those whose tasks that are relatively standardized and codified, and it remains to be seen how far a shift to such activities - and away from the traditional office-based venues of activity - is retained as firms recover from the crisis. KIBS are liable to play an important role in this recovery from the crisis, and policymakers can mobilize their services. Some KIBS are liable to be critical for rendering economies more resilient in the face of future pandemics and we argue that these firms are also important for confronting the mounting climate crisis.

Keywords:

KIBS; coronavirus pandemics; coronacrisis; COVID-19; longer-term resilience

Citation: Miles I., Belousova V., Chichkanov N., Krayushkina Zh. (2021) The Impact of the Coronacrisis on KIBS Sector. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 6–18. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.6.18

Интеллектуальные услуги и кризисы

Индустрия интеллектуальных услуг (ИУ) играет ключевую роль в экономике, помогая организациям из разных секторов в решении их бизнес-задач. Она охватывает отрасли с традиционными профессиональными (например, бухгалтерскими, юридическими или консалтинговыми), технологическими (например, в сфере информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), инжиниринга, исследований и разработок (ИиР)) и креативными услугами (реклама, дизайн и т. п.) для бизнеса) (рис. 1). Эта область динамично развивается, ее субъекты активно встраиваются в расширяющиеся цепочки создания стоимости. Перспективы развития этих компаний представляют интерес ввиду их влияния на долгосрочные изменения в экономике, занятости и производстве знаний.

В статье рассматриваются долгосрочные эффекты для ИУ от распространения пандемии COVID-19 и попыток государства взять ее под контроль.

Уроки предыдущих кризисов

Пандемия коронавируса — не первый масштабный кризис в истории человечества, однако его контекст существенно отличается от ситуации, например, столетней давности. Многие считают, что по масштабу и долгосрочности экономических последствий коронакризис напоминает Великую депрессию 1920–1930-х гг., однако доля ИУ в экономике в то время была незначительной. С точки зрения истории пандемий текущий кризис и вовсе не имеет прецедентов для рассматриваемого сек-

тора, поэтому целесообразно проанализировать реакцию поставщиков ИУ на более эндогенные экономические факторы. Так называемая Великая рецессия была спровоцирована финансовым кризисом 2007–2008 гг., когда масштабы ИУ были сопоставимы с сегодняшними. Общий эффект спада для сектора оказался ощутимым, но непродолжительным. На рис. 2 представлена динамика занятости и объемов производства в экономике 15 стран Европейского Союза (ЕС) (уровень 2000 г. принят за 100).

До недавнего времени темпы роста занятости здесь превышали среднеэкономические показатели, однако с началом кризиса ее падение в ряде сегментов (рекламе, архитектуре и инжиниринге), напротив, оказалось глубже. По этой причине «Архитектурные и инженерные услуги» и «Прочие профессиональные и технические услуги» выделены в отдельные группы. К началу 2010 г. в большинстве сегментов занятость практически вернулась к докризисным показателям. На производительности сектора ИиР кризис практически не отразился, тогда как в других видах ИУ наблюдался резкий спад. За кризисом в области компьютерных и информационных услуг последовал существенный скачок, и большинство сегментов показали более высокие результаты, чем по экономике в целом. После короткой паузы темпы роста в 15 странах ЕС вернулись к докризисным, за исключением рекламы, архитектурных и инженерных услуг¹. Несмотря на вариативность статистики по сегментам и странам, в целом индустрия ИУ продемонстрировала относительную устойчивость к Великой рецессии. На

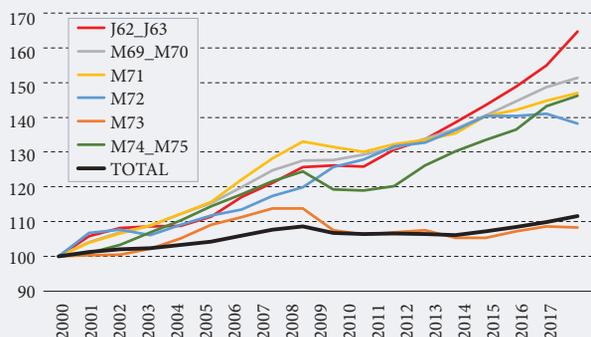
Рис. 1. Основные категории и статистическая классификация ИУ



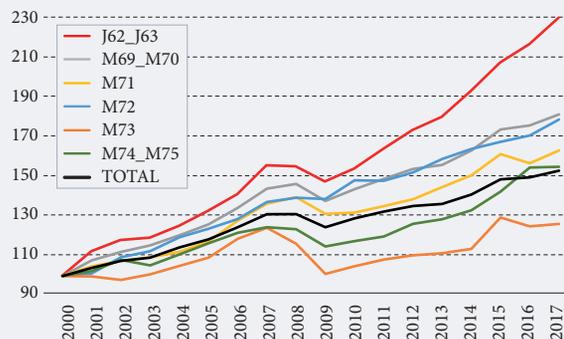
¹ Возможное объяснение — в том, что финансовый кризис был в значительной степени вызван финансированием сомнительных строительных проектов и бумом ипотечного кредитования в 2000-е гг.

Рис. 2. Динамика экономических показателей 15 стран ЕС

2а. Занятость (чел.)



2б. Производство (в текущих ценах)



Примечание: представленные секторы: J62_J63 — компьютерное программирование, консультирование и информационные услуги; M69_M70 — юридическая и бухгалтерская деятельность; деятельность головных офисов; управленческое консультирование; M71 — архитектурно-инженерная деятельность; технические испытания и анализ; M72 — исследования и разработки; M73 — реклама и исследования рынка; M74_M75 — прочая профессиональная, научная и техническая деятельность; ветеринарная деятельность; TOTAL — экономика в целом.

Источник: составлено авторами по данным Евростата.

этом фоне влияние коронакризиса на ВВП и уровень занятости в количественном выражении выглядит более серьезным и долгосрочным [OECD, 2020]. В обоих случаях сфера услуг существенно пострадала от кризиса, но если в период Великой рецессии 2007–2008 гг. под ударом оказались финансовые услуги, то основной ущерб от коронакризиса понесли индустрия развлечений и сфера гостеприимства.

Коронакризис

На сектор ИУ прямо или косвенно (т. е. через проблемы, с которыми сталкиваются клиенты) влияют три аспекта коронакризиса.

А. Пандемия, выраженная в статистике заболеваемости и смертности сотрудников, что ведет к пере-

боям в работе и потере интеллектуального капитала. Под ударом оказалась система здравоохранения и социального обеспечения (ЗСО) в силу роста уязвимых категорий граждан. Резко повысился спрос на биомедицинские услуги, что вкупе с разрывами в цепочках поставок создало дефицит оборудования и материалов. На момент написания статьи перспективы развития пандемии оставались непрогнозируемыми.

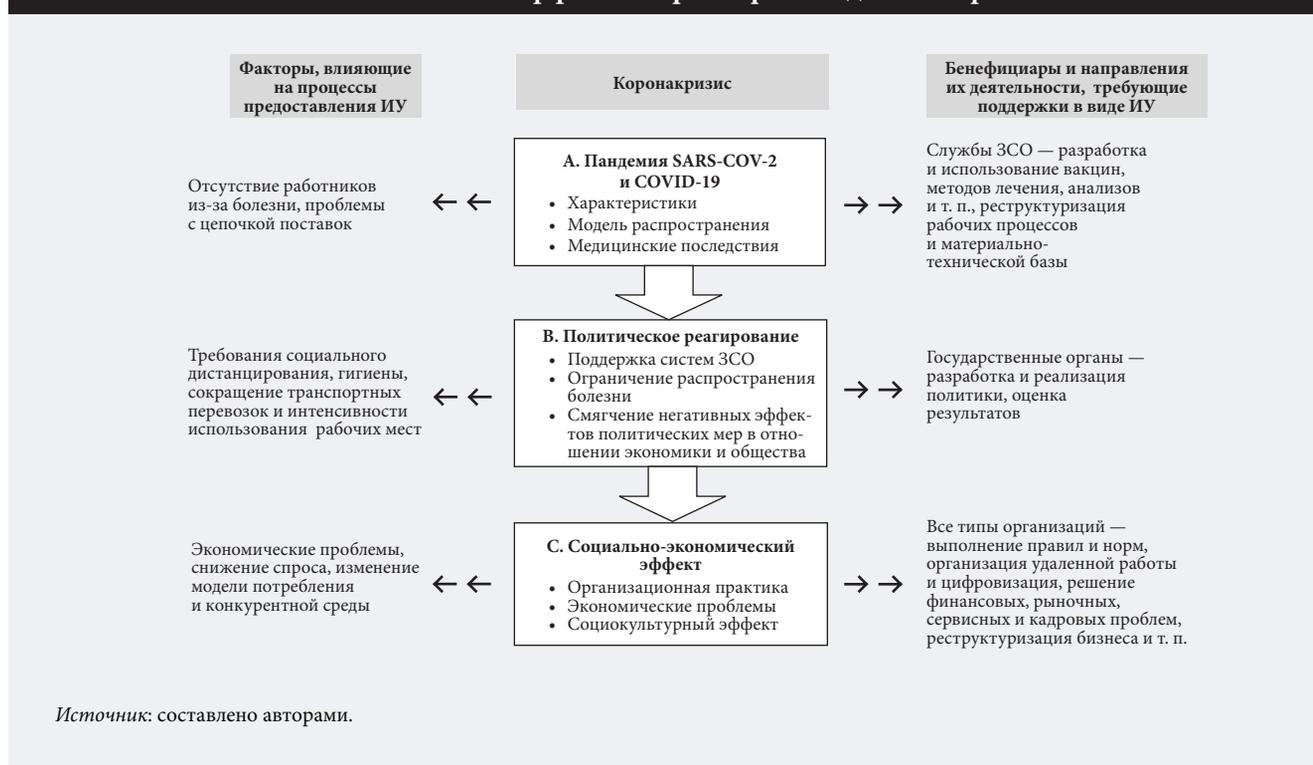
В. Политические меры реагирования на пандемию в виде сдерживания распространения заболевания и мобилизации служб здравоохранения. В табл. 1 представлены основные инициативы, реализованные в развитых странах, включающие выявление и изоляцию инфицированных граждан, ограничение социальных контактов, повышение гигиенических стандартов,

Табл. 1. Меры государственной политики, реализованные в период коронакризиса

Направление	Содержание
Сдерживание распространения вируса, защита наиболее уязвимых категорий граждан	<ul style="list-style-type: none"> Рекомендательные или принудительные ограничения на посещение общественных мест (клубов, ресторанов, отелей и магазинов), торговлю товарами, не относящимися к жизненно важным, работу библиотек, музеев, школ и вузов, затрагивающие деятельность многих предприятий и образовательных учреждений всех уровней Жесткие требования по социальному дистанцированию, предписание компаниям организовать работу через интернет; ограничение поездок на работу для работников секторов, не относящихся к жизнеобеспечивающим Ограничение международных поездок, карантин для прибывающих из других стран Рекомендации или обязательные требования ношения масок Развертывание систем идентификации инфицированных и контактировавших с ними
Укрепление и поддержка служб ЗСО	<ul style="list-style-type: none"> Предотвращение перегрузки действующей инфраструктуры ЗСО, включая строительство и модернизацию больниц, разработку и производство соответствующего оборудования и лекарств, поддержку ИиР для помощи службам ЗСО Управление новыми протоколами помощи службам ЗСО, с вовлечением поставщиков ИУ в качестве консультантов по организационным и кадровым вопросам Поиск способов смягчения долгосрочных негативных последствий COVID-19 для физического и психического здоровья
Поддержка бизнеса и населения	<ul style="list-style-type: none"> Предоставление ссуд и грантов для минимизации ущерба бизнесу из-за принудительной приостановки деятельности Сохранение рабочих мест через применение различных схем отпусков, единовременных выплат или механизмов соцзащиты Долгосрочные меры по оказанию психологической помощи разным группам населения в целях компенсации эмоционального ущерба от коронакризиса

Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Основные эффекты коронакризиса для сектора ИУ



снабжение уязвимых категорий лиц средствами индивидуальной защиты и другими ресурсами, создание масштабных систем мониторинга.

С. *Продолжительный экономический эффект* пандемии и ответных мер, призванных компенсировать негативные последствия, а в некоторых случаях стимулировать новые направления социально-экономического развития. Многие предприятия находятся на грани банкротства или существенно сократили масштабы деятельности из-за потери дохода. Предстоит налаживать отношения с клиентами и новые партнерства, встраиваться в возникающие цепочки поставок. Модели потребительского спроса меняются, а методы ведения бизнеса потребуют коррекции в целях наращивания устойчивости перед возможностью новых пандемий. С подобными вызовами сталкиваются и поставщики ИУ, например, в части персонального взаимодействия с клиентами.

На рис. 3 показано, каким образом обозначенные аспекты коронакризиса определяют спрос и предложение ИУ и влияют на работу поставщиков. Неопределенность в динамике пандемии (точка А) порождает сложность с прогнозированием дальнейших ответных мер государственной политики (точка В). Неясно, как долго сохранятся те или иные ограничения и как эффекты коронакризиса будут различаться по сегментам ИУ.

Спрос на интеллектуальные услуги

Снижение прибыли деструктивно сказывается на деятельности бизнеса. В некоторых сегментах компании были вынуждены свернуть деятельность на длитель-

ный период из-за сложности с соблюдением правил социального дистанцирования. Пострадали гостиничная, ресторанный и досуговая сферы, торговля непродовольственными товарами и др. Вынужденно была приостановлена деятельность в социальном обслуживании, строительстве, некоторых секторах сельского, лесного и рыбного хозяйства, обрабатывающей промышленности. Сокращение поездок на работу или отдых привело к резкому снижению спроса на общественный транспорт². Одновременно выросли объемы онлайн-торговли, обусловившие взлет спроса на услуги доставки и изменение потребительских предпочтений, поэтому для игроков, переориентировавшихся на новые форматы, ущерб оказался меньше.

Другие виды услуг, менее зависимые от местоположения сотрудников и объектов, могут работать в дистанционном режиме благодаря телекоммуникационной инфраструктуре [Eurofound, 2020]. Массовый переход на удаленный формат прогнозировался еще в 1980-х гг. [Qvortup, 1998], однако до наступления коронакризиса он развивался медленнее, чем ожидалось [Eurofound, 2020]. Вынужденное форсирование этого процесса создало проблемы для многих секторов на фоне падения спроса на их продукцию. Со временем компании оценили эффективность «работы из дома», позволившей сократить затраты на содержание офисов [Dimensional Research, 2020]. Последствия подобных процессов для центральных городских районов и обслуживающих их предприятий могут оказаться глубокими и долгосрочными, а соответствующие преобразования — значительно изменить спрос на ИУ.

² <https://www.itf-oecd.org/transport-face-pandemic>, дата обращения 24.12.2020.

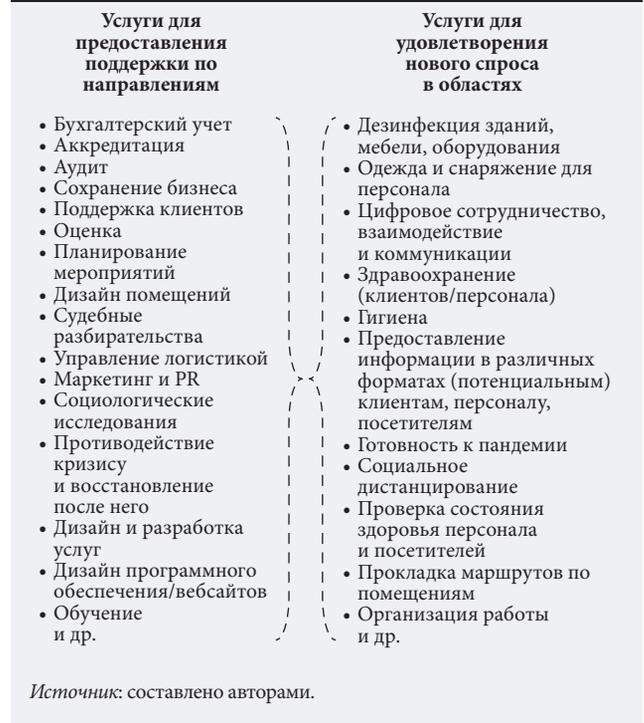
Финансовые и смежные проблемы

Многие предприятия из-за коронакризиса оказались под риском сокращения деятельности или полного ухода с рынка, а потому вынуждены экономить на расходах, которые не считаются критичными в краткосрочной перспективе. К подобной категории затрат часто относится и пользование ИУ. Зафиксировано снижение заказов на многие виды сервисов, в меньшей степени финансовых, в большей — маркетинговых³. Ожидается, что клиенты станут более селективно подходить к приобретению ИУ, отдавая предпочтение проверенным поставщикам и известным брендам. Другой возможный сценарий — снижение инвестиций в инновационные услуги по причине стремления клиентов минимизировать риски, самостоятельно решать проблемы или обращаться к бесплатным консультациям.

Необходимость преодоления кризиса означает рост спроса на ИУ в сопровождении банкротств, продаже активов, управлении человеческими ресурсами, финансах и страховании, оказываемые не только частными компаниями, но и регулирующими органами и отраслевыми ассоциациями. Многие поставщики предоставляют базовые консультации бесплатно на сайтах или через вебинары в стремлении продемонстрировать социальную ответственность, поддержать партнеров и экосистему, сохранить лояльных заказчиков и привлечь новых путем оказания более индивидуализированных и сложных услуг. Специальные коронакризисные решения предлагают не только компании в сфере ИУ, но и благотворительные фонды, университеты, бизнес-школы, национальные и местные органы власти, онлайн-сообщества (рис. 4).

Государство может стимулировать спрос на ИУ, облегчая компаниям доступ к экстренной поддержке. Так, в Великобритании программа «Консультации по восстановлению бизнеса» (Recovery Advice for Business) предоставляет малому и среднему бизнесу бесплатные телефонные консультации по бухгалтерскому учету, рекламе, управлению персоналом и юридическим вопросам. Профессиональные объединения и торговые ассоциации мобилизуют отраслевую экспертизу⁴. Правительства некоторых стран оказывают предприятиям финансовую поддержку в виде ссуд и грантов под обеспечение гарантий в виде жизнеспособных бизнес-планов, обязательств по сохранению персонала и т. д. Поставщики бухгалтерских и смежных ИУ могут выступить посредниками при взаимодействии финансирующих организаций с получателями средств⁵.

Рис. 4. Специализированные услуги, востребованные в условиях коронакризиса



Готовность к пандемии

Оценить продолжительность эпидемических мер сложно, несмотря на запуск вакцин, которые, вероятно, позволят в ближайшие годы иммунизировать значительную часть населения. Поскольку коронавирус способен мутировать и повторно заражать новыми штаммами, санитарные ограничения в отдельных регионах мира, по-видимому, сохранятся и в случае отсутствия резких всплесков заболеваемости. Даже если SARS-CoV-2 удастся взять под контроль, не исключено возникновение новых болезней. Государственные меры, введенные в период коронакризиса, могут корректироваться в целях сохранения возможности быстрого реагирования на вспышки инфекций. Соответственно компаниям придется адаптировать планы деятельности. Увеличится спрос на ИУ, связанные с управлением рисками и антикризисным менеджментом. Речь идет о консультациях по соблюдению санитарных правил, норм социального дистанцирования при организации рабочих процессов и мероприятий. Некоторые поставщики ИУ специализируются на раннем предупреждении неблагоприятного развития событий и возникаю-

³ Исследование, опубликованное в середине 2020 г., охватило свыше тысячи независимых консультантов из развитых стран (Великобритании, США, Франции, Германии). Зафиксировано значительное сокращение деловой активности в строительстве, сфере туризма и отдыха. Менее резкое снижение спроса испытали фармацевтика, здравоохранение, химическая промышленность и сельское хозяйство (<https://www.consultancy.uk/news/25094/covid-19s-impact-on-the-independent-consulting-market>, дата обращения 24.12.2020).

⁴ <https://www.enterprisenation.com/freesupport/>, дата обращения 24.12.2020. О практиках Северной Ирландии см.: <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/coronavirus-business-support-organisations-offering-advice-and-guidance>, дата обращения 24.12.2020.

⁵ Государственный British Business Bank выделил более 1 млн ф. ст. на оплату услуг аудиторов для выявления мошенничества при распределении ссуд, предоставляемых в связи с коронакризисом, и еще 20 млн ф. ст. — для реализации схем их предоставления (например, Coronavirus Business Interruption and Bounce Back). Подробнее см.: <https://www.consultancy.uk/news/25448/consultants-hired-to-check-covid-19-rescue-loans-for-fraud>, дата обращения 24.12.2020.

щих рисков, однако эффективность подобных сервисов повысится при условии сочетания с внутренними системами мониторинга бизнес-среды⁶.

Пересмотру, скорее всего, подвергнутся программы подготовки и практика работы специалистов по некоторым видам ИУ, например в архитектуре. Для соблюдения социальной дистанции и гигиены помещений достаточно стандартных консультаций. Если же производственная, транспортная и иные виды деятельности проходят глубокую трансформацию, скорее всего, понадобятся более сложные решения, что повысит востребованность услуг проектирования, промышленного дизайна и управленческого консультирования.

Поставщики, клиенты, персонал

Дополнительный спрос на ИУ обусловлен перебоями в цепочках поставок. Неопределенность «парализовала» некоторые устоявшиеся механизмы снабжения и схемы торговли. Проблемы, связанные с дальними перемещениями, транспортировкой и ввозом жизненно важных продуктов из-за рубежа, преобразуют экономическую модель.

Нынешний кризис способен гораздо глубже трансформировать цепочки поставок по сравнению, например, с последствиями терактов 11 сентября 2001 г. [Sheffi, 2001]. Дестабилизация транснациональной торговли и возможный уход ряда игроков с глобальных рынков негативно повлияют на поставщиков услуг по поддержке международного бизнеса.

Предприятиям, сталкивающимся с изменениями рыночных условий и цепочек создания стоимости, потребуются новые консультационные и маркетинговые услуги. Это относится к поддержке национальных и региональных экономик (политика локализации производства для самообеспечения стратегическими товарами и услугами), стимулированию занятости, восстановлению регионального баланса и решению социальных задач (обеспечению работой в цифровой среде). Во всех секторах будет востребована оценка последствий сбоя в предоставлении услуг, разрыва в цепочке поставок и стратегий реагирования. Консультанты по стратегическому планированию, вероятно, столкнутся с заказами на адаптацию к новым цифровым решениям, например, в ситуации, когда доходы от рекламы в онлайн-пространстве растут, а на телевидении и в печатных СМИ — падают.

Другая проблема — неудовлетворенность персонала усилиями работодателей по обеспечению социального дистанцирования, гигиены и эпидемической готовности или, наоборот, сопротивление вводимым ограничениям, снижающим комфортность рабочей среды. Поддержание благоприятного климата путем консультирования, формирования групп поддержки, органи-

зации командной работы выглядит как перспективная возможность для поставщиков ИУ [Kock et al., 2018].

Технологии и инновации

Несмотря на коронакризис, некоторые предприятия не пострадали, а, напротив, выиграли от сложившейся ситуации. Высоким спросом пользовались медицинское оборудование, санитарно-гигиеническая и фармацевтическая продукция, аппаратное обеспечение, поддержка дистанционных коммуникаций, услуги в онлайн-формате (торговля, развлечения, новости). Пандемия ускорила развитие сервисных роботов для больниц, офисных зданий, сферы досуга, доставки заказов. Поставщики ИУ нередко участвуют в ИиР в области искусственного интеллекта, навигации, систем управления роботами и пользовательских интерфейсов. Компании, продукция которых особенно востребована в складывающемся контексте, нуждаются в ИУ для разработки стратегий наращивания производства, выхода на новые рынки, расширения партнерской сети, набора персонала и внедрения технологий. ИКТ-консалтинг получит новые возможности для поддержки процессов цифровизации в компаниях-клиентах, включая обеспечение кибербезопасности, актуальность которой возрастает в связи с переходом на удаленную работу.

Приостановка деловой активности неизбежно скажется на реализации инновационных проектов⁷. Сфера ИКТ преимущественно сфокусировалась на обеспечении удаленной работы. Долгосрочные и масштабные проекты по внедрению передовых систем на основе анализа данных были приостановлены, что повлекло негативные последствия для реализующих их поставщиков ИУ. Отказ от подобных проектов в пользу оперативной поддержки — общая тенденция для сферы ИКТ. Переломить ситуацию и возродить спрос на ИУ поможет внедрение новых цифровых технологий, которые изменят способы организации работы, бизнес-процессы и формы отношений с клиентами. Необходимость адаптации к переменам повысит востребованность соответствующих ИУ.

Влияние коронакризиса на практику ИУ

Совокупный спрос на ИУ

Упомянутые области с потенциалом роста спроса на ИУ не способны компенсировать общее снижение интереса к подобным услугам в результате коронакризиса, что подтверждается негативной динамикой производства и занятости (рис. 5, 6). Ни один из секторов не избежал потрясений, включая услуги ИКТ и рекламы, которая испытала особенно ощутимый ущерб, едва выйдя на траекторию устойчивого роста. В ряде случаев ИУ оказались в ситуации отложенного спроса. Так, в ре-

⁶ Управление рисками имеет собственный стандарт ISO 31000 (подробнее, в том числе со ссылками на методы оценки риска, см: <https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html>, дата обращения 24.12.2020). Обзор ситуации в данной области представлен в работах [Power, 2007; Spedding, Rose, 2007; Andersen, Schroder, 2010]. О факторах успеха систем управления рисками см.: [Yaraghi, Langhe, 2011]. Анализ рисков и Форсайт разработки и использования вакцин представлены в работе [Ozdemir et al., 2011]. В публикации [Suk et al., 2008] описан механизм оценки рисков, использовавшийся в ходе Форсайт-исследования инфекционных заболеваний.

⁷ О проблемах в сегменте клинических испытаний для противодействия коронакризису см.: [van Dorn, 2020].

Рис. 5. Индекс физического объема производства услуг в 27 странах ЕС (2020 г., 2015 = 100)



Рис. 6. Заполняемость вакансий в 27 странах ЕС (2020 г.)



зультате переноса судебных разбирательств возникли опасения по поводу способности юридических служб справляться с накопившимся объемом нерешенных конфликтов. Пока остается неясно, в какой мере преобразится рынок ИУ за счет возможных слияний и поглощений, стратегий оптимизации затрат и перехода уволенных сотрудников в категорию самозанятых и основателей новых компаний.

Изменение моделей спроса

Анализ последствий коронакризиса для предприятий позволяет оценить, какие из них пострадают сильнее всего, и спрогнозировать спрос на ИУ. Растет интерес к услугам по сопровождению цифровизации, сохранению и восстановлению бизнеса, однако подобную поддержку могут предоставлять и другие организации. Специализированные провайдеры ИУ оказывают консультационные, юридические и иные услуги компаниям, попавшим в сложную ситуацию в связи с нарушением глобальных цепочек поставок [Guan et al., 2020]. Впрочем, они и сами сталкиваются с проблемами при установлении международных партнерских отношений — в формате франшизы, совместного предприятия или стратегического альянса [Greenwood et al., 2010]. Провайдеры ИУ встроены во многие глобальные цепочки поставок, поэтому в полной мере ощутили на себе последствия коронакризиса. Конкуренция в мировой торговле обостряется; как следствие, затрудняется использование ИУ от иностранных поставщиков в отдельных странах и цепочках поставок.

Один из драйверов изменения спроса, проявившийся еще до коронакризиса и имеющий потенциал усиления, — переход к «зеленым» траекториям экономического развития. Ведущие страны и международные организации готовят планы по декарбонизации эконо-

мики и т. п. [Capasso et al., 2019]. Необходимость в переменах стала особенно очевидной на фоне потепления в Арктике, участившихся лесных пожаров, экстремальных погодных явлений и других аномалий. Не исключено, что кризис повлиял на общественное мнение в части желательности и осуществимости такого перехода. Речь идет о стресс-тестировании способности правительств в разных регионах мира реагировать на кризис методом масштабных социально-экономических интервенций. Убедившись в реализуемости политических усилий по борьбе с глобальным климатическим кризисом, общество изменит к ним отношение.

Второй эффект связан с общественными настроениями: люди стали выше ценить сохранение чистоты окружающей среды. По данным международного исследования 2020 г., охватившего 16 развитых государств, примерно 3/4 респондентов убеждены, что защиту окружающей среды следует отнести к государственным приоритетам при планировании посткризисного восстановления. Около 80% опрошенных во всех странах сообщили, что чувствуют «персональную ответственность за сохранность ресурсов планеты для следующих поколений»⁸. Невзирая на все негативные эффекты коронакризиса, есть основания рассчитывать на серьезные усилия по переходу на новые модели роста для более рациональной организации труда и поддержки устойчивого «зеленого» развития. Финансовая поддержка пострадавших отраслей может сочетаться с верифицируемыми обязательствами предприятий по сокращению потребления ресурсов и загрязнения природы. Введение специальных льгот послужит стимулом для ИиР в поиске «зеленых» технологий и путей восстановления жизненно важных экосистем. Роль поставщиков ИУ может выразиться в содействии переориентации бизнеса и инновационной деятельности [Hartshorn, Wheeler, 2002].

⁸ <https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/majority-people-expect-government-make-environment-priority-post-covid-19-recovery>, дата обращения 24.12.2020.

Некоторые игроки уже специализируются на таких услугах — «зеленые» маркетинг, дизайн, ИиР и т. п.

Заслуживает рассмотрения переориентация не склонных к риску клиентов на привычные услуги. В этом случае мелкие поставщики ИУ столкнутся с серьезным вызовом, поскольку, в отличие от крупных фирм, не располагают ресурсами в виде известного бренда, репутации и долгосрочных отношений с клиентами. Кроме того, они испытывают трудности с цифровизацией бизнес-процессов, так как часто используют малоэффективные ИКТ-системы, а персонал не обладает соответствующими навыками. Исключение составляют технологические стартапы-«первопроходцы».

Бизнес-практики компаний сектора ИУ

Вызванные пандемической ситуацией перебои в деятельности в равной степени сказались на предприятиях ИУ и других секторов с высокой долей квалифицированного персонала. Если «обычных» работников заменить относительно несложно, то отсутствие высококвалифицированных специалистов становится проблемой в силу того, что они обладают уникальными компетенциями и выстроенными взаимоотношениями с клиентами. В наибольшей степени этот фактор, вероятно, затронет малые предприятия.

Пока одним поставщикам ИУ приходится увольнять персонал из-за резкого снижения прибыли, другие пытаются сохранить кадры за счет сокращения рабочего времени, снижения зарплат, льгот и пенсионных отчислений. Для высвобожденных работников возможен вариант самозанятости. Результаты анализа текущей ситуации пока не опубликованы, однако предшествующие исследования свидетельствуют, что образованные и квалифицированные специалисты чаще создают свои компании [Dawson et al., 2009; Hatfield, 2015].

Меры государственной политики по борьбе с пандемией (запрет на перемещение, социальное дистанцирование и т. д.) существенно затрагивают сектор ИУ в плане коммуникаций. В ряде случаев встречи с клиентами, партнерами по проекту, представителями власти или общественности переводятся в онлайн-формат. Однако это неприменимо к полевым исследованиям [Poom et al., 2017]. Многие поставщики ИУ перевели значительную часть сотрудников на удаленную работу⁹. По мере ослабления строгих требований изоляции они возвращаются в офисный режим, но приходится преобразовывать рабочие процессы с учетом соблюдения социальной дистанции. Некоторые виды ИУ (инжиниринговые, научно-исследовательские, биомедицинские, промышленное тестирование и т. п.) используют стационарное оборудование, работая с которым, сотрудники вынуждены находиться в непосредственной близости друг к другу. Реорганизация рабочих процессов, реконфигурация помещений и соблюдение «ультрагигиенических» правил минимизируют проблему.

Удаленная работа стала распространенной практикой еще до коронакризиса. В 2016 г. около 20% сотруд-

ников компаний ИУ Канады работали преимущественно из дома (по сравнению с 4.7% в секторе образования и 1.6% — в сфере государственного управления) при выраженной тенденции к увеличению процента таких работников с 15.1% в 1996 г. до 19.0% в 2006 г. Доля персонала, работающего в традиционном офисе, снизилась с 75.5% в 1996 г. до 72.0% в 2006 г. и 70.7% в 2016 г. Лишь 1.6% специалистов в 2016 г. работали из-за рубежа [Shearmur, 2020]. В 2018 г. лидером по уровню телезанятости в 27 странах ЕС стали сектор ИКТ, за ним следовала образовательная, издательская и вещательная деятельность. Свыше 30% занятых в этих сферах работали удаленно — частично или на постоянной основе [Sostero et al., 2020]. Картина меняется в зависимости от того, идет ли речь о самозанятых или наемных работниках. В сферах ИКТ и образования преобладают вторые, тогда как в других сегментах ИУ доли самозанятых и наемного персонала более сбалансированы. В целом удельный вес сотрудников, регулярно или иногда работающих из дома, составил 35% в секторе ИКТ, 32 — в образовании, 25 — в издательской деятельности, 26% — в других областях ИУ. Распространенность практики удаленной работы сильно варьирует по странам ЕС (наивысшие показатели — в Северной Европе).

Крупные компании переводят сотрудников на удаленную работу чаще, чем малые и средние, хотя самозанятые и микрофирмы не вписываются в эту тенденцию. Установлено что более 2/3 работников сектора ИУ в Европе могли бы эффективно выполнять свои функции из дома, однако в ряде случаев без прямых контактов взаимодействие становится невозможным [Sostero et al., 2020].

По данным на апрель 2020 г., в первые месяцы пандемии в Европе на удаленную работу чаще всего переводились менеджеры и высококвалифицированные специалисты (более 50%). На долю профессионалов средней квалификации и клерков приходилось около 40%¹⁰. Предприятия активно вводили дистанционную занятость с использованием средств телекоммуникации (компьютеров, виртуальных частных сетей, видеоконференций и вебинаров). Руководители не всегда с энтузиазмом воспринимают такой формат из-за сопутствующих рисков киберугроз (утечка конфиденциальной информации, взлом корпоративных систем), недостаточно эффективной работы персонала, сложностей с организацией группового взаимодействия и т. д. Однако чем шире осознаются возможности удаленной работы, тем больших изменений можно ожидать в организации их деятельности и в механизме взаимодействия с клиентами. Сопутствующие преимущества в виде экономии затрат на аренду и обслуживание офиса снижают готовность к возвращению в традиционный очный формат.

Вероятен запуск «обратного продуктового цикла» (*reverse product cycle*) [Barras, 1986, 1990], при котором новые виды сервисов создаются на основе вновь открывшихся возможностей. Сектор ИУ в значительной

⁹ Подробнее о статистике и тенденциях перехода на удаленную работу, потенциале различных профессий в этом направлении см.: [Eurofound, 2020; Sostero et al., 2020].

¹⁰ <https://www.consulting.us/news/3966/four-ways-to-embrace-remote-work-during-covid-19-crisis>, дата обращения 24.12.2021.

степени зависит от наличия квалифицированных специалистов. Доля затрат на оплату труда здесь выше, чем в других отраслях, по крайней мере, в Европе [Miles et al., 2018]. В России расходы по этой статье в 2015 г. составили около половины валовых затрат ИУ [Белоусова, Чичканов, 2016].

Вторым по величине направлением расходов оказались аренда офисов и сопутствующие услуги (коммунальные и т. д.) — около 16% совокупных затрат по сектору в целом. Именно в этой части урезаются расходы для экономии. Ряд компаний предпочитают перенаправить высвободившиеся средства на развитие персонала.

Расширенное применение цифровых методов способствовало более глубокому пониманию проблем кибербезопасности и минимизации рисков, сопряженных с дистанционной работой. Облачные ресурсы обеспечивают доступ к данным из любого места, но ужесточаются требования к их защите. Новые подходы к управлению проектами, эффективному тайм-менеджменту и делегированию полномочий применимы для повышения производительности других бизнес-процессов. Организация дополнительных платформ для коммуникации повысит мотивацию сотрудников.

Вместе с тем эффективная цифровизация некоторых бизнес-практик в индустрии ИУ не гарантирует масштабного перехода к новым методам работы. Большинство подобных сервисов традиционно основываются на личных контактах с клиентами, что объясняет локализацию поставщиков в непосредственной близости к основным заказчикам. Важность прямого взаимодействия с потребителями существенно варьирует в зависимости от типа поставщика ИУ и методов разработки, производства и оказания услуг. Рутинные и типовые операции (ведение счетов, подготовка базовых юридических справок для малых предприятий, форми-

рование стандартных баз данных и веб-дизайн) могут эффективно предоставляться онлайн и зачастую уже офшоризированы. ИУ обычно реализуются поэтапно в проектом формате: от определения проблемы, разработки и реализации решения до оценки результатов (рис. 7). Иногда для реализации каждого этапа требуется специальная команда, в этом случае дистанционный режим усложняет групповое взаимодействие, вызывает трудности с обучением. Контакты поставщика с клиентом наиболее интенсивны на начальных и заключительных этапах процесса [Lehrer et al., 2012], поскольку множество аспектов требуют прояснения: характер проблемы, подходы к ее устранению, необходимые ресурсы, параметры конкретного решения и оценка результатов. Согласование этих вопросов предполагает обмен документами, но также, как правило, тесные личные контакты на отдельных этапах. Исключение составляют рутинные и стандартные услуги (бухгалтерский учет, аудит, итерации технического тестирования, подготовка типовых контрактов и т. п.).

В некоторых случаях может потребоваться непосредственный контакт не с самим клиентом, а с третьими сторонами, например представителями общественности в ходе исследования рынка или участниками судебного разбирательства при оказании юридических услуг. Сотрудники клиентских отделов по определению находятся в более близком контакте с заказчиками, чем персонал административных подразделений. Представители поставщиков ИУ, в обязанности которых входит организация обмена знаниями и ресурсами, более расположены к прямому взаимодействию, а те, кто выполняет независимые задачи (например, создание знаний или стандартные функции вроде подготовки презентаций), предпочитают технические коммуникационные каналы [Breidbach, Maglio, 2016].

Рис. 7. Этапы взаимодействия поставщиков ИУ с клиентами



*Стадий может быть больше или меньше; они могут повторяться.

Источник: составлено авторами на основе [Miles, 2012].

Онлайн-коммуникация расширяет возможности общения с клиентами и командной работы. Проще всего перейти к такому формату компаниям, оцифровавшим большую часть своей базы знаний. Однако при этом теряются ценные коммуникационные активы в виде невербального языка общения и неформальной атмосферы, способствующей продуктивному обмену идеями. Предпринимаются попытки воспроизвести их в онлайн-среде. Современные электронные системы коммуникации обеспечивают высокое качество связи, позволяют проводить групповые обсуждения, делиться личными сообщениями параллельно с общей дискуссией, однако имеют принципиальные ограничения в плане передачи поз и языка тела, играющих критическую роль в установлении близости и располагающей самопрезентации. Не меньшее значение придается невербальному общению и жестам для налаживания доверительных отношений с клиентами в практике ИУ. Специалистам, работающим с людьми, приходится учитывать нюансы, пробелы, признаки беспокойства или смущения, напряжение или иерархические отношения между членами команды клиента и т. д., особенно на этапе идентификации проблемы. Подобные сигналы важны для определения характера задачи и поиска эффективных подходов к ее решению. Личные контакты повышают эффективность обмена знаниями, способствуют доверительности и взаимопониманию между партнерами [Grove, 2019].

Независимо от того, сохранятся ли ограничения после коронакризиса, работа по преодолению разрыва между очным и дистанционным взаимодействием, вероятно, продолжится. Ожидать прогресса можно по следующим направлениям.

- *Методы тимбилдинга.* В цифровом пространстве, как правило, организуются в виде игр (нуждаются лишь в модерации).
- *Механизмы оптимизации диалога.* Виртуальные аналоги офисных досок и флипчартов могут принимать разнообразные формы, позволяя совместно создавать и редактировать тексты, иллюстрации, выявлять совпадение или расхождение мнений посредством голосования, ранжирования и иных способов.
- *Системы виртуальной, дополненной реальности и телетрансляции.* Воспроизводят эффект соприсутствия при предоставлении услуг за счет визуального ощущения трехмерной среды, в которой происходит встреча. Прилагаются усилия для того, чтобы виртуальные представители участников коммуникации (аватары) превратились в полноценных цифровых двойников, воспроизводящих реальные позы и движения. Но даже современный технологический уровень предоставляет достаточно возможностей для повышения эффективности виртуального диалога, например выбор «комнат» для дискуссий. Быстрое развитие видеогр и средств моделирования открывает перспективы построения новых, более реалистичных и иммерсивных виртуальных сред [Ekstrom, 2017].

- *Тактильные системы.* Основаны на применении устройств, имитирующих рукопожатие, подписание документов, совместную работу не только с чертежами, но и с виртуальными трехмерными объектами (и манипулирование ими) через контакт с физическими аналогами, напечатанными на 3D-принтерах. Способность осязать предметы и людей обеспечивают специальные перчатки [Culbertson et al., 2018; Pacchierotti et al., 2017; Sreelakshmi, Subash, 2017].
- *Новые типы и способы применения цифровых профилей на основе существующих аватаров и агентов.* Теоретическая литература и практики по этим темам развиваются экспоненциально и разнонаправленно [Aljaroodi et al., 2019].

Прогнозируется появление усовершенствованных методов идентификации участников и взаимодействия — физического или виртуального. Профессиональные системы визуализации и телеприсутствия ввиду высокой стоимости пока недоступны для небольших компаний. Тем не менее коммуникационные технологии постоянно совершенствуются, предоставляя возможности для создания новых интеллектуальных сервисов.

Предложение ИУ

Компании, предлагающие рутинные и стандартизированные услуги, имеющие ограниченное взаимодействие с клиентами, могут оказаться в стороне от отмеченных процессов. Однако сильное конкурентное давление побуждает их к освоению более прогрессивных инструментов.

Провайдерам высокоперсонализированных ИУ, возможно, следует переориентироваться на услуги, требующие менее интенсивных личных контактов. Один из возможных подходов — «массовая персонализация», при которой клиентам предлагается набор опциональных модулей [Cabigiosu et al., 2015]. Другой вариант — услуга модифицируется лишь в той части, которая отражает специфику деятельности заказчика (например, данные для заполнения налоговой декларации, спецификация продуктов и т. п.). Пользователям предоставляются инструменты для самостоятельной персонализации результата (шаблоны для заполнения, на основе которых создаются индивидуализированные базы данных, налоговая декларация, веб-страница и др.). Некоторые заказчики чаще выбирают «модульные» услуги, чем прямое общение с консультантами.

Гибкие провайдеры ИУ, способные быстро адаптироваться к новым методам работы, с высокой вероятностью, переживут коронакризис. Можно ожидать активизации усилий по предоставлению сотрудникам электронного доступа к ключевой информации и их обучению навыкам работы в «облаке» с акцентом на защите конфиденциальных сведений. Заметную роль может играть феномен «обратного продуктового цикла». В результате ускоренной цифровизации поставщики ИУ получают ценные компетенции и создадут на их основе новые услуги. Полезным окажется приобретенный

в дистанционном формате опыт командной работы, управления проектами, взаимодействия с клиентами и другими заинтересованными сторонами.

Заключение

Статья посвящена последствиям для сектора ИУ внезапно разразившегося пандемического кризиса, о вероятности которого эпидемиологи и органы здравоохранения давно предупреждали. В отличие от текущего кризиса, Великая депрессия и Великая рецессия были спровоцированы скорее эндогенными факторами — несовершенством экономических и политических институтов. Сектор ИУ, как и мировая экономика, в целом восстановился после Великой рецессии, тогда как негативное влияние коронакризисных эффектов, скорее всего, будет ощущаться еще долго. Коронакризис ускорил одни процессы в секторе ИУ (цифровизацию) и замедлил другие (рост спроса или офшоризацию).

Рассмотрено влияние кризиса на индустрию ИУ, как прямое, так и опосредованное — в контексте вызовов, с которыми столкнулись клиенты. Консолидация традиционных ИУ, разработка инновационных решений и привлечение новых игроков позволят вывести на рынок специальные предложения по таким направлениям, как создание новых моделей цифровой коммуникации, схем организации рабочих помещений и процессов для соблюдения социальной дистанции, оценка рисков, связанных с возникновением новых пандемий.

Часть поставщиков ИУ переориентируются на отрасли, наиболее сильно пострадавшие от коронакризиса (гостиничный бизнес, индустрия развлечений, туризм и др.). Знания и опыт компаний, успешно переживших кризис, видимо, приведут к появлению новых игроков.

Провайдеры ИУ испытывают усиление конкуренции со стороны клининговых, транспортных компаний и других операторов «технических» сервисов, часть которых, столкнувшись с пандемическими ограничениями в своих сферах, переходят на оказание консультационных и управленческих услуг¹¹. Подобные

решения в той или иной степени предлагают и другие организации. Государственные ведомства, отраслевые ассоциации, университеты предоставляют консалтинговую и иную поддержку пострадавшим компаниям. В условиях коронакризиса стала очевидна роль университетов как поставщиков ИУ в передаче результатов биомедицинских исследований фармацевтическим предприятиям для разработки вакцин.

Изменился характер конкуренции. Свообразными соперниками для провайдеров ИУ становятся потенциальные клиенты, самостоятельно ищущие решения бизнес-проблем в интернете [Susskind, Susskind, 2015]. Бесплатные ресурсы формата «фримиум» (*freemium*) выступают радикальной инновационной альтернативой классическим ИУ. Они обладают потенциалом для ускорения «подрывных» тенденций в сфере финансовых и юридических технологий, а также для развития краудсорсинговых инициатив в области дизайна и научных исследований.

Индустрия интеллектуальных услуг может внести вклад в разработку решений по преодолению давно прогнозируемых экологических проблем. Прогнозы, касающиеся будущих пандемий и оценки связанных с ними рисков, до сих пор были немногочисленными¹². В будущем целесообразно уделять больше внимания этим аспектам при проведении Форсайт-исследований любой направленности.

Описанные в статье основные эффекты коронакризиса и ответных мер не претендуют на полноту. Дальнейших исследований потребуют ситуация в странах с развивающейся экономикой (где сектор ИУ нередко играет важную роль), новые модели локализации клиентов и поставщиков ИУ, возможная реакция на них местных властей. Полученные результаты будут полезны с точки зрения преобразований сферы ИУ и расширения спектра услуг.

Статья подготовлена в результате проведения исследования в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Библиография

- Белоусова В., Чичканов Н. (2016) Сектор интеллектуальных услуг в России: последствия кризиса 2014–2015 гг. *Форсайт*, 10(4), 46–58. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.4.46.58
- Гохберг Л. (ред.) (2016) *Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года*, М.: НИУ ВШЭ.
- Aljaroodi H.M., Adam M.T. P., Chiong R., Teubner T. (2019) Avatars and Embodied Agents in Experimental Information Systems Research: A Systematic Review and Conceptual Framework. *Australasian Journal of Information Systems*, 23, 1–37. <https://doi.org/10.3127/ajis.v23i0.1841>
- Andersen T.J., Schroder P.W. (2010) *Strategic Risk Management Practice: How to Deal Effectively with Major Corporate Exposures*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Barras R. (1986) Towards a Theory of Innovation in Services. *Research Policy*, 15(4), 161–173. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(86\)90012-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(86)90012-0)
- Barras R. (1990) Interactive innovation in financial and business services: The vanguard of the service revolution. *Research Policy*, 19(3), 215–237. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(90\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0048-7333(90)90037-7)

¹¹ Этот процесс получил название «кибсификация» (*KIBSification*) [Brax et al., 2008]. Его описание также представлено в работе [Djellal, 2002].

¹² Среди исключений — прогноз «Выявление и определение инфекционных заболеваний» (Detection and Identification of Infectious Diseases), подготовленный в рамках Британской Форсайт-программы (UK Foresight Programme) 2006 г. (<https://www.gov.uk/government/collections/detection-and-identification-of-infectious-diseases>, дата обращения 24.12.2020). Другой пример представлен в публикации [Suk et al., 2008]. В недавнем докладе «Прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 г.» указано на опасность пандемий и намечены подходы к разработке вакцин [Гохберг, 2016].

- Brax S., Toivonen M., Smedlund A., Valminen K. (2008) *Kibification of industrial services*. Paper presented at the 18th International RESER Conference: New Horizons for the Role and Production of Services, Stuttgart, Germany, 25–26 September 2008. <https://bit.ly/2Y7oE6n>, дата обращения 16.12.2020.
- Breidbach C.F., Maglio P.P. (2016) Technology-enabled value co-creation: An empirical analysis of actors, resources, and practices. *Industrial Marketing Management*, 56, 73–85. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.03.011>
- Cabigiosu A., Campagnolo D., Furlan A., Costa G. (2015) Modularity in KIBS: The Case of Third-Party Logistics Service Providers. *Industry and Innovation*, 22(2), 126–146. <https://doi.org/10.1080/13662716.2015.1023012>
- Capasso M., Hansen T., Heiberg J., Klitkou A., Steen M. (2019) Green growth – A synthesis of scientific findings. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 390–402. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.013>
- Culbertson H., Schorr S.B., Okamura A.M. (2018) Haptics: The Present and Future of Artificial Touch Sensation. *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, 1, 385–409. <https://dx.doi.org/10.1146/annurev-control-060117-105043>
- Dawson C.J., Henley A., Latereille P.L. (2009) *Why Do Individuals Choose Self-Employment?* (IZA Discussion Paper 3974), Bonn: Institute of Labor Economics (IZA). <https://ssrn.com/abstract=1336091>, дата обращения 24.12.2020.
- Dimensional Research (2020) *The Rise of the Hybrid Workplace*, San Jose, CA: Dimensional Research. <https://bitly.co/4wI8>, дата обращения 24.12.2020.
- Djellal F. (2002) Innovation trajectories and employment in the cleaning industry. *New Technology, Work and Employment*, 17(2), 119–131. <https://doi.org/10.1111/1468-005X.00098>
- Ekstrom M. (2017) *Communication tool in virtual reality – A telepresence alternative. An alternative to telepresence-bringing the shared space to a virtual environment in virtual reality* (Master Thesis), Sundsvall: Mid Sweden University. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1134805/FULLTEXT01.pdf>, дата обращения 19.10.2020.
- Eurofound (2020) *Living, working and COVID-19 – first findings*, Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20059en.pdf, дата обращения 24.12.2020.
- Greenwood R., Morris T., Fairclough S., Boussebaa M. (2010) The organizational design of transnational professional service firms. *Organizational Dynamics*, 39(2), 173–183. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2010.01.003>
- Growe A. (2019) Developing trust in face-to-face interaction of knowledge-intensive business services (KIBS). *Regional Studies*, 53(5), 720–730. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1473567>
- Guan D., Wang D., Hallegatte S., Davis S.J., Huo J., Li S., Bai Y., Lei T., Xue Q., Coffman D., Cheng D., Chen P., Liang X., Xu B., Lu X., Wang S., Hubacek K., Gong P. (2020) Global supply-chain effects of COVID-19 control measures. *Nature Human Behavior*, 4, 577–587. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-0896-8>
- Hartshorn J., Wheeler D., (2002) Facilitating Strategic Business Responses to Sustainability Prospects and Challenges for Professional Services Firms. *Greener Management International*, 40, 107–119. <http://www.jstor.org/stable/greemanainte.40.107>
- Hatfield I. (2015) *Self-employment in Europe*, London: Institute for Public Policy Research. https://www.ippr.org/files/publications/pdf/self-employment-Europe_Jan2015.pdf, дата обращения 24.12.2020.
- Kock N., Mayfield M., Mayfield J., Sexton S., De La Garza L. (2018) Empathic leadership: How leader emotional support and understanding influences follower performance. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 26, 217–236. <https://doi.org/10.1177%2F1548051818806290>
- Lehrer M., Ordanini A., DeFillippi R., Miozzo M. (2012) Challenging the orthodoxy of value co-creation theory: A contingent view of co-production in design-intensive business services. *European Management Journal*, 30(6), 499–509. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2012.07.006>
- Miles I. (2012) KIBS and Knowledge Dynamics in Client-Supplier Interaction. In: *Exploring Knowledge-Intensive Business Services: Knowledge Management Strategies* (eds. E. Di Maria, R. Grandinetti, B. Di Bernardo), London: Palgrave, 13–34.
- OECD (2020) *OECD Employment Outlook 2020*, Paris: OECD. Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2020_1686c758-en, дата обращения 24.12.2020.
- Pacchierotti C., Sinclair S., Solazzi M., Frisoli A., Hayward V., Prattichizzo D. (2017) Wearable haptic systems for the fingertip and the hand: Taxonomy, review, and perspectives. *IEEE Transactions on Haptic*, 10(4), 580–600. DOI: 10.1109/TOH.2017.2689006
- Poom A., Orru K., Ahas R. (2017) The carbon footprint of business travel in the knowledge-intensive service sector. *Transportation Research Part D*, 50, 292–304. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.11.014>
- Power M. (2007) *Organized Uncertainty: Designing a World of Risk Management*, London: Oxford University Press.
- Qvortup L. (1998) From Teleworking to Networking: Definitions and Trends. In: *Teleworking: International Perspectives from Telecommuting to Virtual Organisation* (eds. P.J. Jackson, J.M. Van der Wielan), London: Routledge, 21–39.
- Shearmur R. (2020) Conceptualising and measuring the location of work: Work location as a probability space. *Urban Studies* (в печати, впервые опубликовано онлайн 15.05.2020). <https://doi.org/10.1177%2F0042098020912124>
- Sheffi Y. (2001) Supply chain management under the threat of international terrorism. *International Journal of Logistics Management*, 12(2), 1–11. <https://doi.org/10.1108/09574090110806262>
- Sostero M., Milasi S., Hurley J., Fernández-Macías E., Bisello M. (2020) *Teleworkability and the COVID-19 crisis: A new digital divide?*, Dublin: Eurofound. <https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef20020.pdf>, дата обращения 24.12.2020.
- Spedding L.S., Rose A. (2007) *Business risk management handbook: A sustainable approach*, Burlington: Elsevier Ltd.
- Sreelakshmi M., Subash T.D. (2017) Haptic technology: A comprehensive review on its applications and future prospects. *Materials Today: Proceedings*, 4(2), 4182–4187. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.02.120>
- Suk J.E., Lyal C., Tait J. (2008) Mapping the future dynamics of disease transmission: Risk analysis in the United Kingdom Foresight Programme on the detection and identification of infectious diseases. *Eurosurveillance*, 13(44), 1–7. DOI: 10.2807/ese.13.44.19021-en
- Susskind R., Susskind D. (2015) *The Future of the Professions: How Technology will Transform the Work of Human Experts*, Oxford: Oxford University Press.
- van Dorn A. (2020) COVID-19 and readjusting clinical trials. *The Lancet*, 396(10250), 523–524. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31787-6)
- Yaraghi N., Langhe R.G. (2011) Critical success factors for risk management systems. *Journal of Risk Research*, 14(5), 551–581. <https://doi.org/10.1080/13669877.2010.547253>

Распространение гигномики: тренды и эффекты

Ниланджан Баник

Профессор, nilanjan.banik@bennett.edu.in

Милинд Падалкар

Профессор, milind.padalkar@bennett.edu.in

Университет Беннетта (Bennett University), Индия, Plot Nos 8-11, TechZone II, Greater Noida 201310, Uttar Pradesh, India

Аннотация

Развитие коммуникационных онлайн-платформ привело к возникновению феномена гигномики. Новая экономическая модель, охватывающая многообразие форм краткосрочной занятости, быстро распространяется по миру, становится повседневной реальностью и трансформирует рынок труда. В статье проанализированы факторы, влияющие на динамику данного процесса, и его основные эффекты. Проверка основной гипотезы показала, что развитие технологической инфраструктуры, несмотря на свою значимость, не

объясняет в полной мере неравномерность проникновения гигномики и вариации ее воздействия на разные секторы, профессии и уровни квалификации.

Драйверы гигномики подлежат дополнительному изучению, однако уже сейчас можно констатировать потребность в адресных мерах по адаптации экономики к новой модели, включая переобучение и создание альтернативных возможностей трудоустройства для «традиционных» работников, уступающих рабочие места гиг-занятым.

Ключевые слова: гигномика; технологический индекс; распределение доходов; цифровые платформы; рынки труда; корпоративные стратегии

Цитирование: Banik N., Padalkar M. (2021) The Spread of Gig Economy: Trends and Effects. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 28–38. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.19.29

The Spread of Gig Economy: Trends and Effects

Nilanjan Banik

Professor, nilanjan.banik@bennett.edu.in

Milind Padalkar

Professor, milind.padalkar@bennett.edu.in

Bennett University, Plot Nos 8-11, TechZone II, Greater Noida 201310, Uttar Pradesh, India

Abstract

The development of online communication platforms has given rise to the phenomenon of the gig economy. A new economic model that embraces a variety of forms of short-term employment is rapidly spreading around the world, becoming an everyday reality and transforming the labor market. The article analyzes the factors influencing the dynamics of this process and its main effects. Testing the main hypothesis showed that the development of technological infrastructure, despite its importance, does

not fully explain the unevenness of the penetration of the gig economy and the variations in its impact upon different sectors, professions, and skill levels.

Gig economy drivers are subject to further study, but already now we can state the need for targeted measures to adapt the economy to the new model, including retraining or creating alternative employment opportunities for “traditional” workers giving up jobs in favor of gig-employed ones.

Keywords: gig economy; technology index; income distribution; digital platforms; labor markets; corporate strategies

Citation: Banik N., Padalkar M. (2021) The Spread of Gig Economy: Trends and Effects. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 28–38. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.19.29

Глобальный финансовый кризис 2008 г. и последовавший за ним рост безработицы вынудили многих квалифицированных специалистов перейти на краткосрочную занятость. Этот феномен получил название «гигномика» (*gig economy*) по аналогии с термином из музыкальной индустрии, описывающим представления («гиги»), которые устраивают артисты¹. Распространение подобного формата трудоустройства началось с представителей индустрии информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), в большинстве случаев пользовавшихся для поиска вариантов занятости цифровыми платформами. Постепенно он стал восприниматься как источник дохода для студентов, пенсионеров и работников с разными уровнями квалификации. Численность занятых в гигномике быстро увеличивается, причем в США исключительным драйвером этого процесса в последние 10 лет выступают виртуальные площадки [Collins et al., 2019]. Рассматриваемый феномен привлекает внимание исследователей. Для уточнения его содержания предложены различные определения, которые не всегда совпадают с практическими подходами. Аналогичная ситуация характерна и для смежного понятия — «платформенная экономика» [Frenken, Schor, 2019].

В статье формулируются основные характеристики гигномики, анализируется ее влияние на производительность труда, рост занятости, распределение доходов и стратегии компаний. Рассматриваются правовые эффекты развития гигномики в Индии. Сформулирована и протестирована гипотеза о положительной роли инфраструктуры ИКТ в распространении гиг-занятости. Разработан технологический индекс, учитывающий проникновение мобильной связи, интернета, широкополосных коммуникаций и доступность электросетей. На основе результатов исследования предложены рекомендации по мерам политики.

Всемирный банк [World Bank, 2015] относит к гигномике три категории аутсорсинга, различающиеся по уровню квалификации и временным затратам на выполнение операций: микроработу (*micro-work*), фриланс и аутсорсинг бизнес-процессов. В реальности гиг-занятость охватывает более широкий спектр направлений деятельности. Поскольку она предполагает выполнение краткосрочных заказов по заранее определенным ставкам [Berg, 2016; Van Doorn, 2017], ее также называют «экономикой 1099»² [Kalleberg, Dunn, 2016].

Строгих критериев «короткого периода работы» и основанных на нем контрактов пока не выработано. Субъекты гигномики могут работать свыше года по возобновляемым договорам, при этом считаться исполнителями краткосрочных контрактов [Connelly, Gallagher, 2006].

Основным средством коммуникации в такой модели выступают технологические платформы [Kenney,

Zysman, 2016], пользователи которых могут рассматриваться как гиг-занятые. Платформы труда (*labor platforms*) связывают работников с работодателями, а платформы капитала (*capital platforms*) — владельцев активов с арендаторами [Farrell, Greig, 2016].

К первой из упомянутых категорий принадлежат Uber, Task Rabbit, Swiggy, Zomato и др. Пользователи этих платформ способны обслуживать от одного до нескольких заказчиков одновременно. Например, курьер по доставке еды регистрируется на Swiggy и Zomato, а в оставшееся время подрабатывает водителем на Uber. В свою очередь агрегаторы работают по мультисервисной схеме. Так, Uber, специализирующийся на пассажирских перевозках, дополнительно организует доставку и заказ еды навынос (служба Uber Eats). К платформам капитала относятся Airbnb, выступающая посредником при сдаче помещений в аренду, а также Zipcar и Hertz, предоставляющие услуги проката автомобилей.

Масштабируемость и отсутствие входных барьеров наделяют платформенную гигномику достаточным потенциалом для обслуживания больших потоков покупателей и продавцов. Цена выхода на подобный рынок минимальна. Пользование цифровыми платформами снижает операционные издержки на аутсорсинг персонала, облегчает временный доступ к товарам и услугам [Drahokoupil, Fabo, 2016], сглаживает информационную асимметрию, ассоциированную с затратами на трудоустройство [Zhao, 1999]. В Индии благодаря их распространению исчезли очереди на бирже труда. Поскольку гигномика предполагает оказание преимущественно стандартизированных услуг, сокращаются расходы на выполнение работ, предусматривающих конкретный результат. В традиционном формате занятости работника с долгосрочным контрактом нельзя уволить без предварительного уведомления или согласия профсоюза. Как следствие, компания несет потери в случае неудовлетворительной производительности подобного исполнителя. В гигномике указанные проблемы обычно не возникают. Встроенные в сервисные платформы системы рейтингования выступают гарантами распределения заказов только среди эффективных поставщиков, лучше других соблюдающих стандарты.

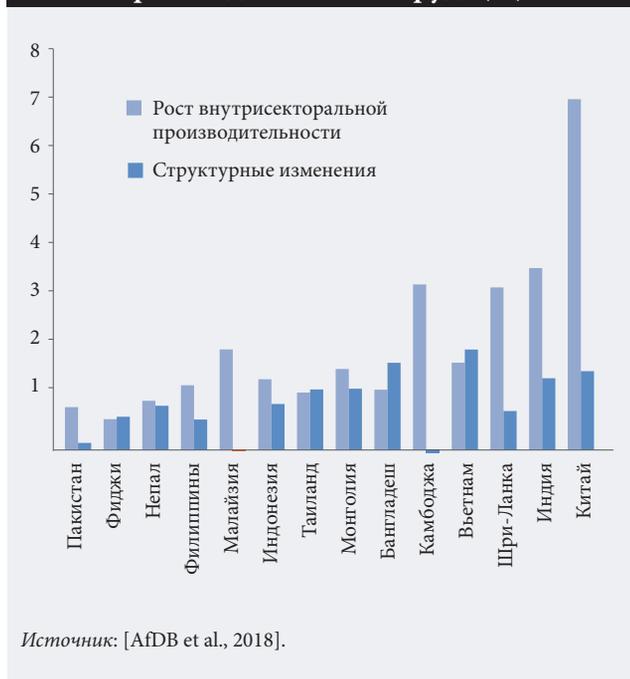
Перечисленные характеристики и возможности организации работы обеспечивают высокую скорость распространения гигномики. По данным Бюро статистики труда США (U.S. Bureau of Labor Statistics), в сервисах наподобие Uber и TaskRabbit заняты 1.6 млн субъектов бизнеса³. Глобальный спрос на гиг-работников предъясняют прежде всего сферы ИКТ, электронной коммерции, розничной торговли, гостиничного бизнеса и товаров повседневного спроса (*fast-moving consumer goods*, FMCG). Ценятся исполнители, оперативно выполняющие заказ [AfDB et al., 2018]. В 2015 г. исследователи Всемирного банка насчитали около 26 тыс. вакансий

¹ Кембриджский словарь определяет «гиг» как «однократное сольное или групповое выступление музыкантов» (<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/gig>, дата обращения 23.07.2020).

² По названию налоговой формы 1099-MISC, которую американские компании обязаны оформлять для внештатных сотрудников с доходом выше 600 долл.

³ <https://usafacts.org/articles/what-gig-economy/#:~:text=the%20United%20States%3F-,According%20to%20the%20Bureau%20of%20Labor%20Statistics%2C%20there%20are%201.6,1%25%20of%20the%20US%20workforce>, дата обращения 27.07.2020.

Рис. 1. Источники роста производительности труда (%)



для специалистов по интернет-маркетингу, электронной коммерции и блогеров со средней почасовой оплатой 16–22 долл. [World Bank, 2015]. В условиях гигномики штатный персонал лишился части традиционных функций, которые перешли к временным работникам, но одновременно получил дополнительные возможности занятости благодаря цифровым платформам. В период с 2000 по 2016 г. в США доля гиг-занятых выросла на 1.9 процентных пункта [Collins et al., 2019], из которых почти 60% сохраняют зарплату на постоянном месте работы.

Эффекты гигномики

Драйверами гигномики выступают низкая стоимость рабочей силы, предпринимательская активность и развитие технологических платформ, облегчающих трансграничную коммуникацию. К основным эффектам относят повышение производительности, оптимизацию распределения рабочих мест и доходов. Рассмотрим каждый аспект подробнее.

Производительность и специализация

Глобальные коммуникации расширяют потенциал трансграничного найма для низкооплачиваемых работников, способствуя общему росту занятости, четкому определению профессиональных обязанностей, стандартов и критериев производительности. Так, в Европе

попытки решить кадровую проблему традиционными способами на фоне старения общества и снижения рождаемости выглядят малоэффективными. Темпы чистого прироста населения уступают уровню воспроизводства, находящемуся на отметке 2.1. Для Греции этот показатель составляет 1.38, Испании — 1.39, Италии — 1.41, Великобритании — 1.94. По некоторым оценкам, к 2030 г. доля населения в возрасте старше 65 лет в Испании и Греции увеличится с нынешних 17% до 25% [Banik, 2019]. Повышение результативности труда — сложный вызов в контексте старения населения и сильных позиций профсоюзов [Sherk, 2009],⁴ однако гиг-занятость может изменить ситуацию. Вместо одного сотрудника широкого профиля для выполнения многих операций компаниям выгоднее нанимать нескольких узкопрофильных фрилансеров. Четкая связь стандартов результативности с размерами доходов мотивирует работников быть более дисциплинированными. Интеграция рынков труда положительно отразится на производительности в странах, испытывающих нехватку рабочей силы, а положение занятых в государствах с ее избытком может улучшиться. Благодаря стандартизации правил игры и отсутствию входных барьеров работники сферы услуг из развивающихся стран, имеющие доступ к мобильной связи, интернету и электросетям, смогут увеличить заработки, выполняя заказы из развитых государств. Структурные изменения, обусловленные развитием технологических инноваций, — не менее значимый фактор для повышения эффективности труда и среднедушевого дохода наряду с гиг-занятостью [Bassanini, Scarpetta, 2002] (рис. 1).

Структура занятости

В гигномике структура занятости весьма разнородна. Соискатели с низким уровнем доходов пользуются платформами для поиска работы чаще своих более высокооплачиваемых коллег [Farrell, Greig, 2016]. По данным за 2016 г., 0.6% включенных в квантиль с самой низкой оплатой зарабатывали с помощью Upwork и Uber, а остальные 0.4% — платформ капитала вроде Airbnb. Данная категория работников активнее других обращалась к виртуальным площадкам: в течение года их доля составила 56% по сравнению с 47% участников со средним уровнем дохода и 40% — с максимальными заработками. Гигномика устраняет кастовые, религиозные, гендерные и географические барьеры. Например, в регионе Западного берега реки Иордан и сектора Газа доля женщин в общем числе занятых составляет лишь 19%, однако среди пользователей местной платформы Souktel (общим числом примерно 15 тыс. человек) их удельный вес превышает треть⁵. В США до появления Airbnb афроамериканские арендодатели получали за дома одного типа и общей локации арендную плату на 12% меньше, чем белые американцы [Edelman, Luca, 2014]⁶.

⁴ К категории «старейших» относят страны, в которых жители старше 60 лет составляют 10% населения и более [Sherk, 2009].

⁵ <https://blogs.worldbank.org/developmenttalk/narrowing-gender-gaps-through-online-job-matching-how-does-souktel-do-it>, дата обращения 19.02.2021.

⁶ Подобные явления противоречат принципу равных возможностей, предусмотренному на организованном рынке труда и обязывающему работодателя не допускать дискриминации работников и соискателей по признаку расы, национального происхождения или пола [Edelman, Luca, 2014].

Онлайн-ресурсы вроде Freelancer и Upwork отменяют необходимость физической трудовой миграции, поскольку местоположение работников (крупные или малые города, сельская местность) утрачивает значение. Гиг-занятость не только преобразует на рынки труда, но и затрагивает другие социально-экономические аспекты [World Bank, 2015; Gomez-Herrera et al., 2017]. С появлением площадок Uber и Ola службы такси крупных городов Индии вынуждены снижать тарифы [Pandya et al., 2017]. Распространение каршеринга ведет к сокращению объемов пользования личным транспортом, числа дорожно-транспортных происшествий, способствует уменьшению автомобильных пробок [Greenwood, Watal, 2017] и улучшению экологической обстановки [Tran, Sokas, 2017].

Распределение доходов

Гигномика как сложное и неоднозначное явление приносит дополнительные преимущества одним игрокам и ставит в уязвимое положение других. Последнее касается, например, низкоквалифицированных специалистов на полной занятости в ведущих странах [Bergman, Jean, 2016], поскольку их работодатели получают больше возможностей привлекать дешевую рабочую силу из менее развитых регионов мира. Технологические инновации могут стать для таких работников источником неразрешимых трудностей. Возникает глобальный разрыв в доходах. В Германии обострение подобного неравенства обусловлено диспропорцией между ставками высококвалифицированных профессионалов и остальных работников, а поскольку первых всегда немного, дисбаланс усиливается [Card et al., 2013]. В США аналогичное явление стало следствием усилий компаний по сохранению высококвалифицированного персонала за счет финансовых стимулов. Как и в других ведущих странах, включая Швецию, Японию, Великобританию, низкоквалифицированная работа здесь передается на аутсорсинг субъектам гигномики [Song et al., 2019], которые зарабатывают меньше официальной минимальной зарплаты [ILO, 2018]. Вознаграждение двух третей американцев, пользующихся Amazon, не дотягивает до уровня минимальной федеральной ставки почасовой оплаты 7.25 долл. Лишь у 7% клиентов площадки Click в Германии заработки соответствуют пороговой ставке 8.84 евро в час (10.40 долл.)⁷. Виртуальные производства, базирующиеся на технологических платформах, зачастую находятся вне сферы регулирования и не обеспечивают минимальных гарантий. Их пользователи не имеют фиксированного рабочего времени, лишены доступа к медицинскому страхованию, механизм продления контрактов и урегулирования конфликтов [Chandy, 2017]. В настоящее время ужесточаются требования к подобным площадкам по соблюдению правил оказания услуг. В Сиэтле принят закон, позволяющий водителям Uber и Lyft объединяться в профсоюзы и получать пособия по безработице⁸. Верховный суд Индии,

изучив иск к национальному производителю одежды, постановил, что женщины, работающие на дому, считаются контрактными сотрудниками [Kumar, 2019].

Дополнительный вклад в неравномерное распределение доходов вносят платформы капитала. Рыночная капитализация Uber, Airbnb, Facebook и Amazon вместе взятых превышает ВВП многих стран с низким уровнем оплаты труда. Водители Uber в США получали сдельную оплату и сами определяли режим работы, однако расценки на проезд устанавливала платформа, а обладатели низкого рейтинга отключались от системы. Подобная политика компании вызвала у них протест. Сотрудники в судебном порядке потребовали изменить их статус с независимых подрядчиков на наемных работников, получив право на дополнительные льготы [Lobel, 2016]. Судебный процесс, длившийся шесть лет (с 2013 по 2019 г.), завершился в их пользу с получением компенсации от Uber в размере 20 млн долл.⁹

Наконец, на распределение доходов влияют экзогенные шоки, такие как пандемия COVID-19. Обследование AppJobs с участием 1400 работников из 58 стран установило, что от коронакризиса выиграли такие сектора, как доставка, консультирование, фриланс и онлайн-опросы. В минусе оказались сферы деятельности, требующие прямых контактов исполнителя и заказчика (управление домохозяйствами, вождение автотранспорта, гостиничный бизнес, туризм и т. п.) [AppJobs, 2020].

Трансформация организационных процессов

Гигномика оказывает существенное влияние на корпоративные стратегии и управление производством. В традиционной логике (иерархические, матричные и сетевые структуры) рабочий процесс делится на блоки и распределяется между исполнителями по принципу конвейера в стремлении обеспечить непрерывность, высокую скорость и результативность [Schmenner, Swink, 1998]. Но так происходит не всегда. Несовершенная структура, недостаточная спецификация производственных операций, нечеткая координация и неопределенность, связанная с человеческим фактором, снижают эффективность процесса. Для преодоления «узких мест» создаются «буферы» в виде дополнительного персонала со специальными навыками путем совершенствования методов подбора. Из-за масштабируемости производства работники задействуются неравномерно, что усложняет общую координацию. В большинстве случаев создается избыток либо дефицит исполнителей на разных стадиях производственных циклов. Возникает череда простоев — как при переходе от одной задачи к другой, так и в пределах одной операции — из-за варьирующейся динамики темпов работы [Gevers et al., 2006, 2015; Brodsky, Amabile, 2018]. Для преодоления этой проблемы и повышения эффективности руководители прибегают к разным методам планирования.

Гигномика предлагает новые возможности делегирования задач через онлайн-платформы, которые прин-

⁷ <https://www.bloomberg.com/view/articles/2017-01-19/europe-stands-up-for-gig-economy-workers>, дата обращения 24.04.2020.

⁸ <https://www.nytimes.com/2015/12/15/technology/seattle-clears-the-way-for-uber-drivers-to-form-a-union.html>, дата обращения 20.04.2020.

⁹ <https://techcrunch.com/2019/03/12/uber-agrees-to-pay-drivers-20-million-to-settle-independent-contractor-lawsuit/>, дата обращения 19.06.2020.

ципально отличаются от аутсорсинга. Последний, как правило, базируется на временных договоренностях о выполнении непрофильных для компании функций на контрактной основе с повременной или сдельной оплатой. Гиг-занятость по сравнению с традиционным аутсорсингом, предлагает работнику более широкий выбор в выполнении как основных, так и второстепенных для заказчика задач. Появляются дополнительные форматы заключения контрактов — не только между юридическими лицами, но и организации с физическим лицом, а также между двумя индивидами. Например, консалтинговые компании, имеющие дело со сложными контрактами, нуждаются в привлечении узких специалистов, но не на постоянной основе, а в формате гиг-занятости. Вариативность квалификации гиг-работников усложняет управление ими, но одновременно открывает возможности для руководителей с уникальными навыками организации процесса, умеющих пользоваться цифровыми платформами, подбирать гиг-специалистов и распределять задачи между ними. Поскольку в классических организациях подобные компетенции — редкость, решение видится в кодификации рабочих заданий и соответствующих им навыков, что обеспечит надлежащую гибкость, масштабируемость и маневренность.

Другой аспект гигномики — негативное влияние на развитие карьеры и навыков персонала [Kost et al., 2020]. Компании традиционно структурируют функции сотрудников в соответствии с принципами разделения труда, итеративных задач и иерархического контроля. По мере их адаптации к гиг-занятости штатным сотрудникам предстоит трансформироваться из «универсалов» в специалистов, коммуницирующих с «удаленными» гиг-работниками и контролирующими выполнение переданных на аутсорсинг задач. Это предполагает существенные изменения управленческих и личностных навыков постоянных работников, модификацию практик подбора и обучения персонала, управления производительностью в целом [Meijerink, Keegan, 2019].

Очевидно, что возможности для использования гиг-занятости в разных цепочках создания стоимости окажутся неодинаковыми. Платформенный гиг-аутсорсинг имеет ограниченное применение в таких сферах, как разработка и продвижение новых продуктов, брендинг, в отличие от относительно стандартизированных и рутинных областей (оплата труда, начисление премий, логистика, поддержка веб-сайтов и т. п.). Следование принципу «один размер для всех» осложняет переход организации к более гибким и динамичным процедурам и проектам. Предстоит преодолевать препятствия на пути к достижению консенсуса и стереотипы корпоративной культуры.

Гигномика в Индии

По неофициальным данным, в последние годы в Индии отмечается быстрый рост численности гиг-работников. Страна занимает пятое место в мире по

масштабам использования гибких форм занятости после США, Китая, Бразилии и Японии. В 2018 г. здесь насчитывалось около 3 млн гиг-работников. По некоторым оценкам, к концу текущего года ожидается удвоение этой цифры¹⁰. Наиболее активно гиг-занятость практикуется в банковском и финансовом секторах, страховании, ИКТ, розничной торговле, в первую очередь корпорациями, которые привлекают внешних консультантов и фрилансеров к реализации приоритетных стратегических проектов и тестированию новых моделей продуктов и услуг [FlexingIt, 2019]. Порталы трудоустройства фиксируют резкий рост числа зарегистрированных фрилансеров. По данным недавнего опроса, 73% из них сообщили, что не намерены возвращаться к занятости на полный рабочий день [AppJobs, 2020]. При том что гигномика еще недостаточно изучена, ее динамика обусловлена устойчивой базой спроса и предложения.

С точки зрения спроса речь идет о выполнении краткосрочных заказов временными работниками, получающими оплату по результатам. Их востребованность зависит от возможностей организации отдавать заказы внешним исполнителям. До 2015 г. основными заказчиками являлись стартапы и начинающие малые компании. С появлением на рынке крупных игроков, предпринимающих попытки системной трансформации бизнес-процессов, потребность в услугах гиг-занятых приобрела устойчивый характер. Рабочие процедуры проходят переоценку, классифицируются на рутинные и нестандартные. Для взаимодействия с гиг-работниками разрабатываются специальные системы управления. В категорию рутинных входят постоянные функции (производство, продажи, управление запасами, периодическое техобслуживание оборудования и т. д.), выполнение которых требует персонала с полной занятостью. В свою очередь специальные проекты или разовые операции вроде разработки новых продуктов, программного обеспечения, исследований рынка, консалтинга, ремонта специализированного оборудования, модернизации инфраструктуры не нуждаются в штатном кадровом обеспечении. Обращение к услугам гиг-работников считается экономически выгодным в одном из перечисленных случаев [Howcroft et al., 2019]:

- отсутствие требуемых компетенций у штатного персонала;
- нецелесообразность привлечения таких специалистов на постоянной основе;
- относительная простота поставленных задач.

В Индии предложение труда традиционно концентрируется в слабо организованном неформальном сегменте экономики, на который приходится более 90% рабочей силы и 50% ВВП страны [Government of India, 2012]. Здесь доминируют обрабатывающая промышленность, сельское и лесное хозяйство, рыболовство, торговля, гостиничный бизнес, общественные, социальные и персональные услуги, недвижимость и строительство.

¹⁰ <https://www.businessinsider.in/6-million-indians-will-be-in-the-gig-economy-within-two-years-thats-nearly-twice-the-current-size/article-show/69854133.cms>, дата обращения 21.07.2020.

По данным за 2014 г., почти 85% работников не имели трудовых договоров или контрактов сроком менее одного года [Government of India, 2014]. Неформальный сектор ввиду масштабности находится в фокусе внимания политиков, законодателей, экономистов, юристов, налоговых органов; ему посвящены многочисленные исследования. Гигномика пока не пользуется подобным интересом, тем не менее имеющиеся отчеты отражают величину и темпы ее распространения. Работники неорганизованного сектора обычно характеризуются низким уровнем или отсутствием квалификации. В отличие от них, среди основных характеристик гиг-работников выделяют возможность выбора вариантов занятости и гибкость [Rosenblat, 2016]. Изначально ключевым атрибутом гигномики считались высококвалифицированные профессионалы, зарабатывающие выполнением краткосрочных заказов¹¹. Впоследствии к этой характеристике добавилась важная посредническая функция технологических платформ [Lepanjuuri et al., 2018; Gleim et al., 2019; Wood et al., 2019]. Соглашаясь с приведенными аргументами, следует признать, что сегменты неформальной экономики, в которых отсутствует элемент добровольного выбора и не используются платформы, не могут причисляться к гигномике.

С момента обретения Индией независимости ее государственная политика имела сильную социалистическую направленность, что повлияло на развитие трудового законодательства, в котором предусмотрены жесткие механизмы защиты работников от недобросовестной практики работодателей. Примечательно, что эти правила разрабатывались в то время, когда доминировала обрабатывающая промышленность, а сфера услуг имела незначительные масштабы. Постепенно доля обрабатывающих индустрий в ВВП снизилась с 40% до менее 20%, а удельный вес сервисных видов деятельности превысил 50%. Ввиду несоответствия новым реалиям трудовое законодательство подвергается критике за избыточные ограничения и ориентированность на защиту работников, препятствующие росту инвестиций и организованной занятости. Предпринимаемые правительством попытки его реформирования пока далеки от завершения и выглядят как минимум малоэффективными¹². Преобразования фокусируются на разработке нормативных структур для организованного сектора, тогда как значительный неформальный сегмент остается незатронутым.

Быстрый рост гигномики в правовом поле, лишеном какого-либо регулирования, усугубляет проблему охраны прав работников, их социальной защиты и обеспечения. Водители такси служб-агрегаторов вроде Uber и Ola, по сути, являются участниками гигномики. В 2018 г. они выразили протест против систем оплаты труда, введенных компаниями¹³. Этой проблеме посвящена специальная статья [Surie, 2018], в которой анализируются практики привлечения гиг-занятых. По мне-

нию автора, учитывая имеющиеся возможности для их эксплуатации, необходимо создать соответствующие нормативные рамки и регулирующие органы.

Динамичное распространение технологических платформ и гигномики усиливает диспаритет на рынке труда. Неравный доступ к интернету и гендерный дисбаланс структуры занятости стали следствием того, что отдельные группы населения не смогли воспользоваться преимуществами современных технологий. Несмотря на быстрое распространение мобильной связи в Индии, большинство сельских жителей продолжают пользоваться сетями 2G и, следовательно, не обеспечены высокоскоростным доступом к интернету, что не позволяет им участвовать в сложных транзакциях. Женщины пока не вовлечены в гигномику из-за ряда факторов, в частности низкого уровня общей образованности и технологических навыков, бремени семейных обязанностей и гендерных ограничений. Вопросы социального обеспечения, защиты гендерных прав и гарантий исполнения контрактов актуальны для всех сегментов гигномики. Ключевыми направлениями регулирования являются улаживание споров, создание института омбудсмена платформ, гарантия экстренной помощи для обеспечения физической безопасности, социальная защита и обеспечение выполнения контрактов [Kasliwal, 2020].

Можно констатировать, что рост гигномики в Индии обладает значительным потенциалом для решения системной проблемы создания новых рабочих мест и реформирования трудового законодательства. Для его реализации предстоит сформировать специальные регулирующие структуры и правовые рамки.

Методология исследования

Формулирование гипотезы

Мы разработали модель для оценки масштаба гигномики на основе контекстных макроэкономических переменных. В платформенной экономике новая стоимость создается через монетизацию экономических ресурсов, включая активы и рабочую силу. Развитию гиг-занятости способствует доступ к мобильной связи, интернету (в частности, широкополосной доступ) и электросети. Предлагается следующая гипотеза.

H1. Распространение интернета, широкополосных коммуникаций, мобильной связи и подключенности к электросети способствует увеличению численности гиг-работников.

Низкоквалифицированным работникам сложнее трудоустроиться, однако развитие технологической инфраструктуры расширяет для них возможности за счет краткосрочной занятости. Логично ожидать, что чем меньше среднедушевой доход, тем шире предложение гиг-работников на рынке труда. Отсюда следует вторая гипотеза.

¹¹ <https://www.fastcompany.com/1222400/thriving-gig-economy>, дата обращения 20.02.2020.

¹² <https://www.financialexpress.com/economy/covi19-labour-reforms-still-a-perennial-hot-potato-in-india/1991526/>, дата обращения 26.07.2020.

¹³ <https://www.reuters.com/article/us-uber-ola-strike/uber-ola-drivers-strike-in-india-demanding-higher-fares-idUSKCN1MW1WZ>, дата обращения 26.07.2020.

Н2. Увеличение среднедушевого дохода отрицательно влияет на численность гиг-работников.

Зависимая переменная

Зависимой переменной служит численность гиг-работников в стране. В базе ILOSTAT, публикуемой Международной организацией труда (МОТ), представлены данные о занятости по профессиям (с разбивкой на категории) и полу¹⁴. Выделяются четыре уровня квалификации: от низкоквалифицированных работников до специалистов. Однако данные ILOSTAT имеют ряд ограничений. В эту статистику включена информация по традиционным рынкам труда (промышленное производство, строительство и др.), но гиг-работники здесь не учитываются. Высококвалифицированный персонал в значительной степени задействован на организованном рынке труда и не участвует в гигномике. Другими словами, ILOSTAT занижает оценку числа высококвалифицированных гиг-работников. МОТ определяет занятость как работу в течение не менее одного часа в неделю или в день [Hussmanns, 2007]. Этот критерий отсекает разовые и случайные заработки. Например, если работник на полной ставке дополнительно подрабатывает в других местах, в статистике занятости подобный факт не фиксируется. На основе публикуемых макроэкономических сведений трудно оценить долю и масштаб гиг-занятости в таких областях, как разработка продукции, дизайн и маркетинг [Corrado, Hulthen, 2010]. В целом доступные макроданные не охватывают онлайн-новых гиг-работников, хотя их численность значительна, особенно в развивающихся странах.

Для преодоления отмеченных ограничений мы воспользовались Индексом онлайн-занятости (Online Labor Index, OLI)¹⁵. Этот массив данных представляет собой эквивалент статистики типичного рынка труда для гигномики. OLI отслеживает пользователей основных платформ гиг-занятости по странам и специальностям практически в режиме реального времени, что позволяет оценить их численность. Индекс рассчитывается на основе информации, извлекаемой из онлайн-ресурсов посредством прикладного программирования, веб-скрейпинга и других механизмов [Kässi, Lehdonvirta, 2018]. Используются статистика Alexa об уникальных посещениях наиболее популярных гиг-платформ¹⁶ и результаты обследований пяти крупнейших веб-ресурсов соответствующей категории: Upwork.com, Freelancer.com, Peopleperhour.com, Mturk.com и Guru.com¹⁷. Учитываются следующие группы про-

фессий: специализированные сервисы (бухгалтерские, консалтинговые, юридические и т. д.), офисные услуги, ввод данных, творчество, мультимедиа (анимация, дизайн логотипов и др.), продажи, маркетинг, разработка программного обеспечения и технологий, написание и перевод текстов. Благодаря охвату многих стран OLI наиболее точно оценивает количество гиг-работников.

Объясняющие переменные

В основу первой объясняющей переменной положены компоненты ИКТ, а именно мобильная связь, доступ в интернет, широкополосные коммуникации и подключение к электросетям. Значимость ИКТ для гигномики отмечена в нескольких публикациях [De Stefano, 2016; Aubert-Tarbey et al., 2018]. В ходе совместного опроса Фонда европейских прогрессивных исследований (Foundation for European Progressive Studies) и UNI Europa установлено, что 42% респондентов пользовались онлайн-платформами для поиска услуг, в частности водители такси, строители, графические дизайнеры и бухгалтеры¹⁸.

Чтобы исключить фактор мультиколлинеарности, мы разработали новый индикатор — технологический индекс (ТИ) — путем объединения указанных четырех переменных ИКТ и применили его в качестве объясняющей переменной. Можно сделать вывод о положительном влиянии гигномики на доходы гиг-работников. Граждане из «низкодоходных» стран стремятся предоставлять услуги пользователям из развитых государств [Gomez-Herrera et al., 2017]¹⁹.

Другой объясняющей переменной служил логарифм среднедушевого дохода. Данные об использовании мобильной связи, интернета и широкополосных коммуникаций, подключении к электросети и среднедушевых доходах взяты из индекса World Development Indicators [World Bank, 2017], охватывающего 139 стран²⁰.

Модель

С помощью метода наименьших квадратов оценено следующее уравнение:

$$OLI_i = \alpha + \beta T_i + \gamma PC_i,$$

где OLI — индекс онлайн-занятости, PC — логарифм среднедушевого дохода. Подстрочный индекс i означает i -ю страну.

Результаты

Исходя из анализа основных компонент (Principal Component Analysis) [Mardia et al., 1979], мы построили

¹⁴ https://www.ilo.org/ilostat/faces/wcnav_defaultSelection;ILOSTATCOOKIE=CgBvIYKcLYPs-arXRjMILEuDCsbDiGtTJeGhbnEzyGkRf4ST-SD1!595095360?_afLoop=1828381741967760&_afWindowMode=0&_afWindowId=null, дата обращения 14.05.2020.

¹⁵ Публикуется Оксфордским институтом интернет-исследований (Oxford Internet Institute) (<https://ilabour.oii.ox.ac.uk/online-labour-index/>), дата обращения 26.06.2020.

¹⁶ Рейтинг посещаемости сайтов Alexa использует анонимные модели. Охватываемая им выборка интернет-пользователей является одной из крупнейших в мире (<https://aws.amazon.com/alexa-top-sites/>), дата обращения 02.01.2021.

¹⁷ Наши данные основаны на обследованиях OLI, выполненных в июле 2016 г. и в феврале 2017 г.

¹⁸ <http://englishbulletin.adapt.it/wp-content/uploads/2016/02/crowd-working-survey.pdf>, дата обращения 26.06.2020.

¹⁹ Показатели среднедушевого дохода соответствуют логарифмически нормальному распределению: подавляющее большинство людей получают низкий доход.

²⁰ Всемирный Банк группирует страны по уровню доходов: низкий, ниже среднего, выше среднего, высокий. По состоянию на 1 июля 2018 г. к первой когорте относятся страны с валовым национальным доходом на душу населения в 2017 г. не более 995 долл.; второй — 996–3895 долл.; третьей — 3896–12 055 долл.; четвертой — 12 055 долл. и более. Подробнее см.: https://databank.worldbank.org/data/download/WDI_excel.zip, дата обращения 26.06.2020.

Рис. 2. Суммарные доли собственных значений для компонент ИКТ



Источник: составлено авторами.

Т1 как вектор X (где $X = X_1, X_2, \dots, X_4$), где X_1 — число пользователей мобильной связи, X_2 — интернета, X_3 — широкополосных коммуникаций и X_4 — подключений к электросети. Перед построением индекса данные стандартизировались для обеспечения сопоставимости. Первая компонента имеет максимальную дисперсию 1.94 и обуславливает 48.5% вариации всех регрессоров (рис. 2). Весовые коэффициенты для X_1, X_2, X_3 и X_4 составили 0.65, 0.35, 0.66 и 0.05 соответственно. Высокие значения для широкополосных и других подключений к интернету говорят о статистической значимости этих факторов технологической инфраструктуры. Пользование мобильной связью и электричеством имеют умеренную и низкую важность, соответственно. Однако вторая компонента с дисперсией 1.09 обуславливает только 27.3% общей вариации. Поэтому в качестве переменной регрессии использовался Т1 с его весовыми коэффициентами, рассчитанный по отдельным странам с помощью программного пакета EViews 11.

В табл. 1 представлены результаты регрессионного анализа, подтверждающие гипотезу о тесной положительной связи между уровнем развития технологической инфраструктуры и численностью гиг-работников. Существенный отрицательный показатель среднедушевого дохода позволяет предположить, что большинство гиг-занятых проживают в «малообеспеченных» странах, тогда как компании, нанимающие подобных специалистов, расположены преимущественно в «благопо-

Табл. 1. Индекс гиг-занятости (базовая регрессия)

Переменная	Коэффициент
Константа	0.036** (0.017)
Технологический индекс	0.008* (0.002)
Среднедушевой доход	-0.003*** (0.001)
R-квадрат	0.14
Скорректированный R-квадрат	0.13
Число наблюдений	139

Примечание: в скобках приведены значения робастной стандартной ошибки; * $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.1$.

Источник: составлено авторами.

лучных» государствах [Gomez-Herrera et al., 2017; Song et al., 2019]. Как показывают данные по США, в рамках одной страны высококвалифицированные работники менее склонны переходить к гиг-занятости [Collins et al., 2019].

Для проверки робастности результатов выполнен анализ чувствительности (*sensitivity analysis*) [Levine, Renelt, 1992]. В базовую регрессионную модель включена дополнительная объясняющая переменная — валовая добавленная стоимость, созданная в обрабатывающей промышленности и сфере услуг. Результаты расширенной регрессии показывают, что коэффициенты добавленной стоимости для этих секторов незначительны.

Заключение

Гигномика дополняет традиционную «офлайн»-экономику, формируя новые рынки труда с широкими возможностями. В статье проанализированы факторы, способствующие распространению этого феномена, его влияние на производительность, рынки труда, занятость, распределение доходов и корпоративные стратегии. В соответствии с предложенной гипотезой численность гиг-работников определяется экономической ситуацией и доступностью инфраструктуры ИКТ, которая, как показали расчеты, играет ключевую роль в распространении гигномики.

Несмотря на то что гигномика облегчает установление связей между работниками поверх национальных границ, подобный транснациональный охват не приводит к выравниванию оплаты труда. Напротив, неравенство в доходах между низко- и высококвалифицированными гиг-работниками только усиливается, следовательно, феномен гигномики неодинаково влияет на различные уровни квалификации. Гигномика частично отбирает функции у традиционных работников в ряде секторов, включая транспорт, здравоохранение, образование и бытовые услуги. Учитывая неравномерность выгод этой экономической модели для представителей разных профессий, предстоит разработать адресные меры регулирования, налогообложения и поддержки вытесняемых работников путем переобучения либо создания альтернативных возможностей занятости.

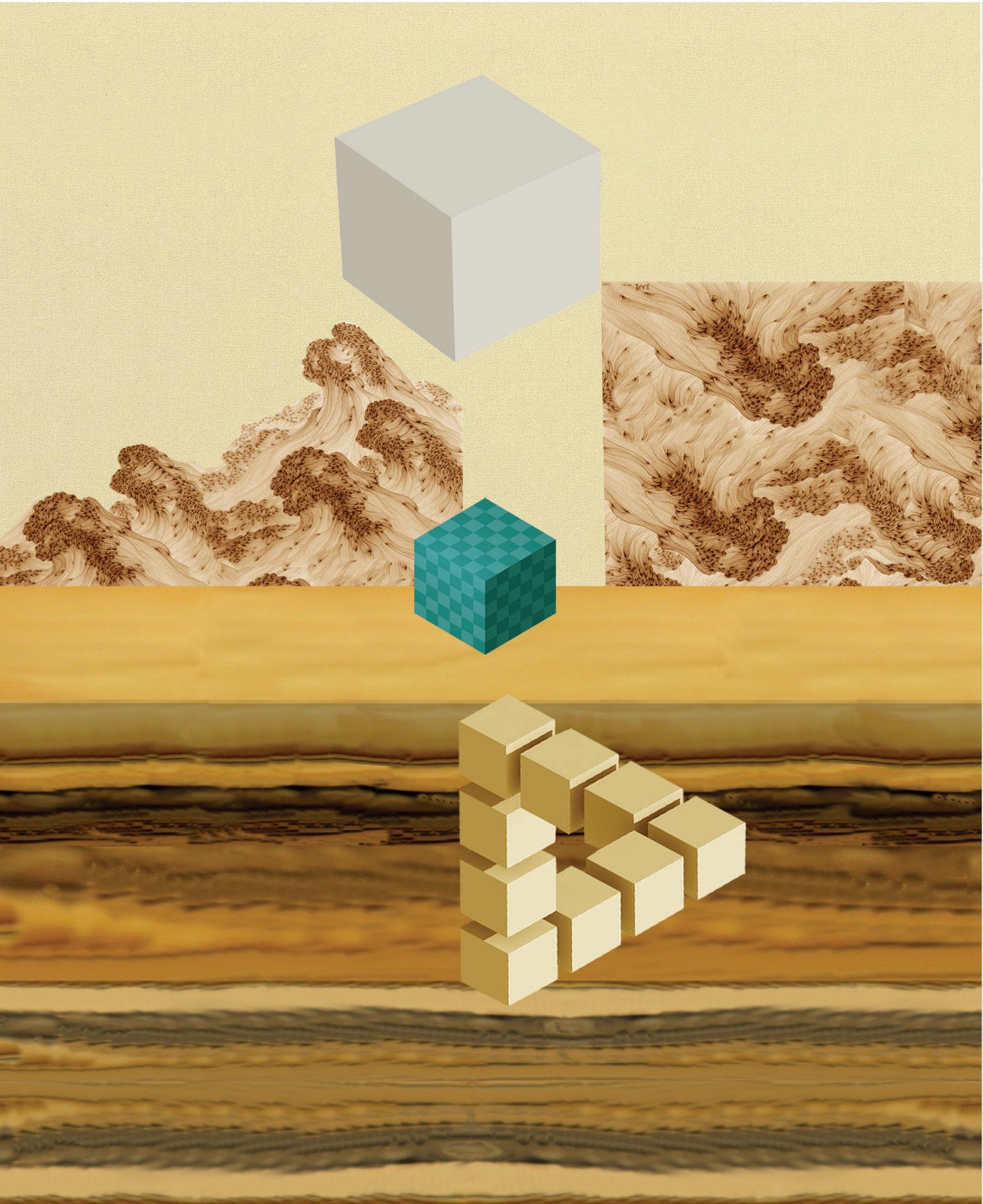
Наше исследование фокусировалось на вкладе инфраструктурного фактора в распространение гигномики, который, впрочем, несмотря на свою значимость, не способен полностью объяснить неравномерность изучаемого процесса. Для более полного понимания последнего следует изучать другие аспекты: доступность инфраструктуры для разных социальных слоев, государственную политику в отношении безработицы и т. п. Перекрестный анализ недостаточен для оценки эффекта политических инициатив, его необходимо дополнить лонгитюдными исследованиями. Дальнейшего анализа потребуют интенсивность использования технологической инфраструктуры представителями разных профессий и возрастных групп плюс влияние уровня квалификации на вовлеченность в гигномику.

Исследование поддержано грантом Национального исследовательского фонда Кореи, финансируемого Правительством Кореи (NRF-2017S1A6A3A02079749).

Библиография

- AfDB, ADB, EBRD, IADB (2018) *The Future of Work: The Regional Perspectives*, Washington, D.C.: African Development Bank, Asian Development Bank, European Bank for Reconstruction and Development, Inter-American Development Bank. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/481901/future-work-regional-perspectives.pdf>, дата обращения 18.09.2020.
- AppJobs (2020) *Future of Work Report 2020*, Stockholm: Future of Work Institute. <https://irp-cdn.multiscreensite.com/ec5bfac6/files/uploaded/AppJobs%20Institute%20Future%20of%20Work%20Report%202020.pdf>, дата обращения 18.09.2020.
- Aubert-Tarby C., Escobar O.R., Rayna T. (2018) The impact of technological change on employment: The case of press digitisation. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.10.015>
- Banik N. (2019) *Could Online Gig Work Drive Economic Growth?* (KIEP World Economy Brief, 9 (17)). Sejong: Korea Institute for International Economic Policy. <https://think-asia.org/bitstream/handle/11540/10903/WEB19-17.pdf?sequence=1>, дата обращения 18.09.2020.
- Bassanini A., Scarpetta S. (2002) Does human capital matter for growth in OECD countries? A pooled mean-group approach. *Economics Letters*, 74(3), 399–405. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(01\)00569-9](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(01)00569-9)
- Berg J. (2016) *Income security in the on-demand economy: Findings and policy lessons from a survey of crowd workers*, Geneva: International Labor Office. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---travail/documents/publication/wcms_479693.pdf, дата обращения 18.09.2020.
- Bergman M.E., Jean V.A. (2016) Where have all the “workers” gone? A critical analysis of the unrepresentativeness of our samples relative to the labor market in the industrial–organizational psychology literature. *Industrial and Organizational Psychology*, 9(1), 84–113. <https://doi.org/10.1017/iop.2015.70>
- Brodsky A., Amabile T.M. (2018) The downside of downtime: The prevalence and work pacing consequences of idle time at work. *Journal of Applied Psychology*, 103(5), 496–512. <https://doi.org/10.1037/apl0000294>
- Card D., Heining J., Kline P. (2013) Workplace heterogeneity and the rise of West German wage inequality. *The Quarterly Journal of Economics*, 128(3), 967–1015. <https://doi.org/10.1093/qje/qjt006>
- Chandy L. (2017) *The Future of Work in the Developing World* (Brookings Blum Roundtable 2016 Post-Conference Report), Washington, D.C.: Brookings Institution.
- Chaudhary M. (2019) *Labour Practises in the emerging gig economy in India: A case study of Urban Clap*. Paper presented at the CeMIS Formalisation, Informalisation and the Labour Process Workshop, 22 November, 2019, Goettingen, Germany. <https://iwwage.org/wp-content/uploads/2020/02/Labour-Practises-in-the-emerging-gig-economy-in-India.pdf>, дата обращения 26.06.2020.
- Collins B., Garin A., Jackson E., Koustas D., Payne M. (2019) *Is gig work replacing traditional employment? Evidence from two decades of tax returns* (IRS SOI Joint Statistical Research Program Report), Washington, D.C.: Internal Revenue Service. <https://www.irs.gov/pub/irs-soi/19rpggworkreplacingtraditionalemployment.pdf>, дата обращения 23.01.2021.
- Connelly C.E., Gallagher D.G. (2006) Independent and dependent contracting: Meaning and implications. *Human Resource Management Review*, 16(2), 95–106. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2006.03.008>
- Corrado C.A., Hulten C.R. (2010) How do you measure a “technological revolution”?, *American Economic Review*, 100(2), 99–104. <https://www.jstor.org/stable/27804971>
- De Stefano V. (2016) *The rise of the «just-in-time workforce»: On-demand work, crowdwork and labour protection in the «gig-economy»*, Geneva: ILO. https://www.onlabor.org/wp-content/uploads/2016/05/wcms_443267.pdf, дата обращения 23.01.2021.
- Drahokoupil J., Fabo B. (2016) *The platform economy and the disruption of the employment relationship* (ETUI Research Paper-Policy Brief No. 5), Brussels: European Trade Union Institute. <https://www.etui.org/sites/default/files/Platform%20economy%20Drahokoupil%20Fabo%20Policy%20Brief%20PB%202016.05.pdf>, дата обращения 22.01.2021.
- Edelman B.G., Luca M. (2014) *Digital discrimination: The case of Airbnb.com* (Harvard Business School NOM Unit Working Paper 14-054), Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Farrell D., Greig F. (2016) *The online platform economy: Has growth peaked?*, New York: JP Morgan Chase and Co. Institute. <https://www.jpmorganchase.com/content/dam/jpmc/jpmorgan-chase-and-co/institute/pdf/jpmc-institute-online-platform-econ-brief.pdf>, дата обращения 23.01.2021.
- FlexingIt (2019) *Professional Gig Economy — 2018-19 Report Card*, New Delhi (India): FlexingIt. https://www.flexingit.com/media/eoc_resume/professional-gig-economy-2018-19-report-card.pdf, дата обращения 16.01.2021.
- Frenken K., Schor J. (2019) Putting the sharing economy into perspective. In: *A Research Agenda for Sustainable Consumption Governance* (ed. O. Mont), Cheltenham: Edward Elgar Publishing, pp. 121–136.
- Gevers J.M., Rutte C.G., van Eerde W. (2006) Meeting deadlines in work groups: Implicit and explicit mechanisms. *Applied Psychology*, 55(1), 52–72. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2006.00228.x>
- Gevers J., Mohammed S., Baytalskaya N. (2015) The conceptualisation and measurement of pacing styles. *Applied Psychology*, 64(3), 499–540. <https://doi.org/10.1111/apps.12016>
- Gleim M.R., Johnson C.M., Lawson S.J. (2019) Sharers and sellers: A multi-group examination of gig economy workers’ perceptions. *Journal of Business Research*, 98, 142–152. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.041>
- Gomez-Herrera E., Martens B., Mueller-Langer F. (2017) Trade, Competition and Welfare in Global Online Labour Markets: A ‘Gig Economy’ Case Study. *SSRN Electronic Journal*, 3090929. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3090929>
- Government of India (2012) *Informal Sector and Conditions of Employment in India*, New Delhi: Government of India. http://mospi.nic.in/sites/default/files/publication_reports/nss_rep_539.pdf, дата обращения 23.07.2020.
- Government of India (2014) *Employment in Informal Sector and Conditions of Informal Employment*, New Delhi: Government of India. <https://labour.gov.in/sites/default/files/Report%20vol%204%20final.pdf>, дата обращения 26.07.2020.
- Greenwood B.N., Wattal S. (2017) Show me the way to go home: An empirical investigation of ride sharing and alcohol-related motor vehicle fatalities. *MIS Quarterly*, 41(1), 163–187. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2017/41.1.08>
- Howcroft D., Dundon T., Inversi C. (2019) Zero Hours and On-call Work in Anglo-Saxon Countries. In: *Fragmented Demands: Platform and Gig-Working in the UK*. (eds. M. O’Sullivan, J. Lavelle, J. McMahon, L. Ryan, C. Murphy, T. Turner, P. Gunnigle), Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, pp. 215–232. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6613-0_11
- Huws U., Joyce S. (2016) *Size of the UK’s “Gig Economy” revealed for the first time* (Crowd Working Survey Bulletin, February). Hertfordshire: UNI Europa, UH, <http://englishbulletin.adapt.it/wp-content/uploads/2016/02/crowd-working-survey.pdf>, дата обращения 26.06.2020.

- ILO (2018) *Digital Labour Platforms and the Future of Work*, Geneva: ILO. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_645337.pdf, дата обращения 23.07.2020.
- Kalleberg A.L., Dunn M. (2016) Good jobs, bad jobs in the gig economy. *LERA for Libraries*, 20(1–2), 10–14. <http://lerachapters.org/OJS/ojs-2.4.4-1/index.php/PFL/article/viewFile/3112/3087>, дата обращения 23.07.2020.
- Kasliwal R. (2020) *Gender and the Gig Economy: A qualitative study of gig platforms for women workers* (ORF Issue Brief No. 359, May 2020), New Delhi: Observer Research Foundation. <https://www.orfonline.org/research/gender-and-the-gig-economy-a-qualitative-study-of-gig-platforms-for-women-workers-65948/>, дата обращения 26.06.2020.
- Kässi O., Lehdonvirta V. (2018) Online labor index: Measuring the online gig economy for policy and research. *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 241–248. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.056>
- Kenney M., Zysman J. (2016) The rise of the platform economy. *Issues in Science and Technology*, 32(3), 61–69. <https://issues.org/the-rise-of-the-platform-economy/>, дата обращения 26.06.2020.
- Kost D., Fieseler C., Wong S.I. (2020) Boundaryless careers in the gig economy: An oxymoron? *Human Resource Management Journal*, 30(1), 100–113. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12265>
- Kumar A.P. (2019) Code on Wages and the Gig Economy. *Economic and Political Weekly*, 54(34), 10–11. https://www.academia.edu/40858085/Code_on_Wages_and_Gig_Economy, дата обращения 26.06.2020.
- Lepanjuuri K., Wishart R., Cornick P. (2018) *The characteristics of those in the gig economy*, London: UK Department for Business, Energy and Industrial Strategy.
- Levine R., Renelt D. (1992) A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. *American Economic Review*, 82(4), 942–963. <https://www.jstor.org/stable/2117352>
- Lobel O. (2016) *The Gig Economy & The Future of Employment and Labor Law* (San Diego Legal Studies Paper No. 16-223). <https://ssrn.com/abstract=2848456>, дата обращения 26.06.2020.
- Manyika J., Lund S., Bughin J., Robinson K., Mischke J., Mahajan D. (2016) *Independent work: Choice, necessity, and the gig economy*, New York: McKinsey Global Institute.
- Meijerink J., Keegan A. (2019) Conceptualizing human resource management in the gig economy: Toward a platform ecosystem perspective. *Journal of Managerial Psychology*, 34(4), 214–232. <https://doi.org/10.1108/JMP-07-2018-0277>
- Pandya U., Rungta R., Iyer G. (2017) Impact of Use of Mobile App of OLA Cabs and TAXI for Sure on Yellow and Black Cabs. *Pacific Business Review International*, 9(9), 91–105. http://www.pbr.co.in/2017/2017_month/March/11.pdf, дата обращения 26.06.2020.
- Rosenblat A. (2016) What motivates gig economy workers. *Harvard Business Review*, 11, 2–5. <https://hbr.org/2016/11/what-motivates-gig-economy-workers>, дата обращения 26.06.2020.
- Schmenner R.W., Swink M.L. (1998) On theory in operations management. *Journal of Operations Management*, 17(1), 97–113. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(98\)00028-X](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(98)00028-X)
- Sherk J. (2009) *What Unions Do: How Labor Unions Affect Jobs and the Economy*, Washington, D.C.: The Heritage Foundation. http://s3.amazonaws.com/thf_media/2009/pdf/bg2775.pdf, дата обращения 26.06.2020.
- Song J., Price D.J., Guvenen F., Bloom N., von Wachter T. (2019) Firming up inequality. *Quarterly Journal of Economics*, 134(1), 1–50. <https://doi.org/10.1093/qje/qjy025>
- Surie A. (2018) Are Ola and Uber drivers entrepreneurs or exploited workers. *Economic and Political Weekly*, 53(24), 1–7. <https://www.epw.in/node/152009/pdf>, дата обращения 26.06.2020.
- Tran M., Sokas R.K. (2017) The gig economy and contingent work: An occupational health assessment. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(4), e63–e66. <https://dx.doi.org/10.1097%2FJOM.0000000000000977>
- van Doorn N. (2017) Platform labor: On the gendered and racialized exploitation of low-income service work in the ‘on-demand’ economy. *Information, Communication and Society*, 20(6), 898–914. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2017.1294194>
- von Scheel H., Bøgebjerg A.F. (2012) Innovating a Turnaround at LEGO. In: *The Complete Business Process Handbook: Leading Practices of the Outperformers*, vol. 3 (Leading Practices from Outperformers) (eds. M. von Rosing, H. von Scheel, A.-W. Scheer), Burlington, MA: Morgan Kaufmann. https://www.researchgate.net/publication/329464422_Innovating_a_Turnaround_at_LEGO, дата обращения 26.06.2020.
- Wood A.J., Graham M., Lehdonvirta V., Hjorth I. (2019) Good gig, bad gig: Autonomy and algorithmic control in the global gig economy. *Work, Employment and Society*, 33(1), 56–75. <https://doi.org/10.1177%2F0950017018785616>
- World Bank (2015) *The global opportunity in online outsourcing*. Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/138371468000900555/The-global-opportunity-in-online-outsourcing>, дата обращения 26.06.2020.
- Zhao Y. (1999) Labor migration and earnings differences: The case of rural China. *Economic Development and Cultural Change*, 47(4), 767–782. <https://doi.org/10.1086/452431>



Влияние затрат на исследования и разработки на эффективность сделок слияния и поглощения с высокотехнологичными компаниями

Елена Очирова

Стажер-исследователь, Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ), eochirova@hse.ru

Юрий Дранев

Ведущий научный сотрудник, ИСИЭЗ, ydranev@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, ул. Мясницкая, 11

Аннотация

Сделки по слиянию и поглощению часто мотивированы желанием компаний приобрести знания и технологии в целях повышения конкурентоспособности. Этот механизм особенно востребован компаниями, заинтересованными в доступе к цифровым технологиям через интеграцию с игроками сектора информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Однако низкая эффективность таких операций зачастую

ставит под сомнение реализацию корпоративных стратегий цифровизации. Предлагаемый подход к оценке эффективности сделок слияния и поглощения с ИКТ-компаниями опирается на метод оболочечного анализа данных. С помощью регрессионного анализа установлено, что высокий уровень затрат на исследования и разработки приобретателя может подрывать эффективность сделки с предприятием сектора ИКТ.

Ключевые слова: сделки слияний и поглощений; сектор информационных и коммуникационных технологий; исследования и разработки; внутренние затраты на исследования и разработки; метод DEA; цифровые технологии

Цитирование: Ochirova E., Dranev Yu. (2021) The Impact of R&D Expenditure upon the Efficiency of M&A Deals with Hi-Tech Companies. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 31–38. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.31.38

The Impact of R&D Expenditure upon the Efficiency of M&A Deals with Hi-Tech Companies

Elena Ochirova

Research Assistant, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge (ISSEK), echirova@hse.ru

Yury Dranev

Leading Research Fellow, ISSEK, ydranev@hse.ru

National Research University Higher School of Economics, 11, Myasnikskaya str., Moscow 101000, Russian Federation

Abstract

The motives behind merger and acquisitions (M&A) are often linked with the opportunities to obtain knowledge and technologies in order to enhance the competitive advantages of companies. In particular, the acquisition of digital technologies through mergers and acquisitions with ICT companies is especially relevant. However, the efficiency of such deals is often low and calls

into question the implementation of digitalization strategies of companies. In this study we employ an approach for assessing the efficiency of M&A deals with ICT companies by using the DEA method. Applying regression analysis, it was found that the high level of research and development expenses of acquirers can negatively impact the efficiency of the M&A deals with ICT companies.

Keywords: mergers and acquisitions (M&A); ICT sector; research and development (R&D); gross domestic expenditure on R&D; DEA; digital technologies

Citation: Ochirova E., Dranev Yu. (2021) The Impact of R&D Expenditure upon the Efficiency of M&A Deals with Hi-Tech Companies. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 31–38. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.31.38

Инвестиции в исследования и разработки (ИиР) способны ускорить экономический рост и повысить эффективность бизнеса [Griliches, 1958, 1979; Mansfield, 1988; Hall, 1996; Koellinger, 2008]. Увеличение внутристрановых затрат в этом направлении на 10% обеспечивает средний прирост экономической производительности на 1.6% [Bravo-Ortega, Marin, 2011]. Одним из способов ускорения ИиР и инновационного развития компаний являются сделки слияния и поглощения (*mergers and acquisitions*, M&A), предусматривающие приобретение необходимых компетенций в целях создания и внедрения технологических или иных инноваций [Hitt et al., 1991]. Подобная стратегия рассматривается как инструмент долгосрочного роста. Ее выбор обусловлен задачами укрепления исследовательской базы и наращивания технологического потенциала [Capron, Hulland, 1999; Haleblan et al., 2009; Sirmon et al., 2011].

Разнообразные аспекты эффективности «технологических» сделок M&A стали предметом эмпирических исследований. В некоторых работах (например, [Ahuja, Katila, 2001]) оценивается влияние таких сделок на инновационные или технологические показатели приобретающих компаний. Вопреки теоретическим предположениям эмпирические тесты нередко демонстрируют нейтральный [Prabhu et al., 2005] или отрицательный [Ravenscraft, Scherer, 1987; Hitt et al., 1991, 1996] эффект M&A для инновационного развития компаний. Среди возможных факторов:

- негативное влияние объединения компаний на процессы, связанные с ИиР [Jemison, Haspeslagh, 1991; Ranft, Lord, 2002];
- потеря ключевых сотрудников в переходный период [Ernst, Vitt, 2000; Ranft, Lord, 2000];
- организационные диспропорции и низкая технологическая совместимость участников сделок [Chakrabarti et al., 1994; Hagedoorn, Duysters, 2002; Cloodt et al., 2006].

Повышению эффективности M&A способствует технологическая взаимосвязь между сторонами [Cloodt et al., 2006]. Чем больше совпадений в технологических арсеналах участников, тем легче компаниям-покупателям адаптировать и использовать приобретенные активы [Cohen, Levinthal, 1990; Lane, Lubatkin, 1998]. В высокотехнологичных секторах, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), разработка, создание и внедрение новых решений сопряжены с высоким уровнем неопределенности [Wagner, 2011]. Стратегия M&A, направленная на нейтрализацию сопутствующих рисков для компании, реализуется посредством поиска технологий и знаний извне [Desyllas, Hughes, 2008; Ortega-Argilés et al., 2010]. Приобретение игрока с уникальными технологическими компетенциями позволяет ускорить развитие за счет интеграции новых знаний [Hitt et al., 1996]. В эпоху цифровизации подобная стратегия может оказаться эффективнее покупки субъектов из других секторов экономики.

Существующие эмпирические исследования эффективности «технологических» сделок M&A состояли преимущественно в применении регрессионного ана-

лиза для оценки финансовых результатов приобретателей после совершения транзакций [DeYoung et al., 2009]. Выделение вклада технологических показателей фирмы в результативность подобных сделок требует очистки от влияния специфических факторов, что чревато определенными затруднениями в условиях ограниченной функциональности регрессионных методов и недостатка информации.

В нашей работе эффективность измеряется по входящим параметрам сделок M&A с ИКТ-компаниями с помощью оболочечного анализа данных (*Data Envelopment Analysis*, DEA).

Метод DEA, впервые представленный в работе [Charnes et al., 1978], широко применяется для измерения относительной эффективности M&A [Worthington, 2001; Bogetoft, Wang, 2005; Liu et al., 2007; Lozano, Villa, 2010; Peyrache, 2013; Wanke et al., 2017]. По сравнению с традиционными метриками производительности он может включать несколько входящих и исходящих параметров для анализа нелинейной функциональной зависимости между данными и применяться в разных секторах [Emrouznejad, Yang, 2018]. DEA позволяет превентивно оценить влияние ряда характеристик возможных объектов приобретения на потенциал покупателя в случае реализации подобных сделок.

Методология исследования

Мы определяем компании ИКТ с опорой на классификатор BICS (Bloomberg Industry Classification), который причисляет компании к секторам по основным бизнес-сегментам, приносящим доход [Phillips, Ormsby, 2016]. Наше исследование охватывает такие сегменты, как полупроводники и полупроводниковое оборудование; программное обеспечение и услуги; услуги связи; технологическое оборудование. Рассматриваются ряд параметров, характеризующих уровень технологического развития ИКТ-компаний, деятельность которых зависит от нематериальных активов, позволяющих разрабатывать, производить и внедрять инновации. Мотивы M&A-сделок часто оцениваются посредством моделей, в которых нематериальные активы являются одной из целей объединения компаний [Cassiman et al., 2005; Phillips, Zhdanov, 2013; Jovanovic, Rousseau, 2008]. Отраслевые различия позволяют выделить эффект от использования таких активов [Brown et al., 2009], определить степень их влияния на стимулирование внутренних инвестиций компаний в ИиР [Eisfeldt, Papanikolaou, 2014; Peters, Taylor, 2017].

Избегающие рисков компании из стран с низкими внутренними затратами на исследования и разработки (ВЗИР) консервативно подходят к инвестициям в ИиР, предпочитая более надежные стратегии. Предприятия из государств с относительно низким уровнем технологического развития вынуждены искать недостающие компетенции за рубежом [Belderbos et al., 2014]. Юрисдикции с высоким уровнем ВЗИР предоставляют компаниям условия для создания инноваций за счет перетока знаний, наличия квалифицированной рабочей силы и возможностей проведения ИиР с другими организациями [Iwasa, Odagiri, 2004; Griffith et al., 2006;

Табл 1. Входные и выходные параметры

Переменные	Описание переменных
Входные переменные (оценочные значения для объекта приобретения за год до сделки)	
$Ln(Intangibles_{i,t})$	Логарифм нематериальных активов <i>i</i> -й компании
$Re\&Dint_{i,t}$	Соотношение затрат на ИиР и выручки <i>i</i> -й компании
$CAPEXint_{i,t}$	Соотношение затрат на капитальные вложения и выручки <i>i</i> -й компании
$MtB_{i,t}$	Соотношение рыночной и балансовой стоимости <i>i</i> -й компании
Выходные переменные (оценочные значения для покупателя через год после сделки)	
$Ln(RevGrowth)_{i,t}$	Логарифм роста выручки <i>i</i> -й компании
$ROA_{i,t}$	Рентабельность активов <i>i</i> -й компании

Источник: составлено авторами.

Audretsch, Belitski, 2020]. В то же время компании из стран с низким уровнем ВЗИР сталкиваются с информационной асимметрией в сочетании с ограниченным доступом к рынкам капитала [Alam et al., 2019]. Тем самым национальный уровень ВЗИР выступает одним из факторов эффективности М&А [Xie et al., 2017]. Подобные сделки с ИКТ-компаниями из юрисдикций с относительно высоким значением данного показателя с большей вероятностью обеспечат доступ к передовым технологическим знаниям и положительно повлияют на компанию-покупателя. Следует также учитывать, что, как отмечено выше, уровень технологического развития и инновационной активности имеет отраслевую специфику [Hagedoorn, Cloudt, 2003]. В высокотехнологичных секторах расходы на ИиР выступают ключевым драйвером развития [Duysters, Hagedoorn, 2001], а потому компании-покупатели прежде всего заинтересованы в наращивании исследовательского потенциала за счет разработок поглощаемых игроков [Benou, Madura, 2005]. Порождаемая в результате синергия повышает общую эффективность затрат на ИиР и обеспечивает рост компании-покупателя. Вместе с тем гарантировать целесообразность М&А, мотивированных высокими затратами на ИиР у компаний — объектов поглощения, достаточно сложно, поскольку подобные инвестиции сопряжены с высокой степенью неопределенности. Более того, эмпирические исследования не подтверждают положительного вклада затрат на ИиР в общую производительность фирм [Chan et al., 2001; Hung et al.,

2006], вплоть до эффекта замещения, когда ИиР, осуществляемые приобретенным субъектом, не приносят ожидаемых преимуществ покупателю [Hitt et al., 1991; Blomingen, Taylor, 2000; Cassiman et al., 2005]. Косвенной характеристикой уровня технологического развития компании служат капитальные затраты (CAPEX) [Healy et al., 1992], обеспечивающие повышение эффективности и конкурентоспособности за счет технологического обновления активов [Andrade, Stafford, 2004]. Интенсивность инвестиций опосредованно выступает индикатором инновационной активности [Stoneman, Kwon, 1996].

В нашей работе эффективность «технологических» сделок М&А оценивается методом DEA с учетом входящих параметров, характеризующих технологическую деятельность компаний-объектов. В табл. 1 представлены применяемые для расчетов переменные — технологические характеристики приобретаемых игроков за год до совершения сделок: интенсивность затрат на ИиР, нематериальные активы и капитальные вложения. Кроме того, в качестве входящей переменной рассматривалось соотношение рыночной и балансовой стоимости компании, отражающее потенциальные возможности ее роста и привлекательность для инвесторов. Исходящими параметрами служили две характеристики компаний-покупателей, связанные с изменением их стоимости, а именно рост выручки и рентабельность активов через год после совершения сделки [Kohers, Kohers, 2000].

Табл 2. Примеры М&А-сделок в технологической сфере

Компания-покупатель	Страна резиденции компании-покупателя	Компания-объект	Страна резиденции компании-объекта	Дата сделки
Nokia Oyj	Финляндия	Alcatel Lucent SAS	Франция	15.04.2015
Diodes Inc	США	BCD Semiconductor Manufacturing Ltd	Китай	26.12.2012
Delta Electronics Inc	Тайвань	Eltek AS	Норвегия	15.12.2014
Informatica LLC	США	Heiler Software GmbH	Германия	01.10.2012
AT&T Inc	США	Superclick Inc	Канада	26.09.2011
Schneider Electric SE	Франция	Telvent GIT SA	США	01.06.2011
Nuri Telecom Co Ltd	Южная Корея	Apivio Systems Inc	Канада	17.01.2017
Everbridge Inc	США	Unified Messaging Systems AS	Норвегия	14.02.2018

Источник: составлено авторами.

Табл 3. Описательная статистика параметров метода DEA и детерминантов бета-регрессии

Переменные	Среднее	Стандартное отклонение	Медиана
Входные параметры DEA			
$R\&Dint_{i,t}$	0.1026	0.1303	0.0492
$CAPEXint_{i,t}$	0.0547	0.0951	0.0233
$Ln(Intangibles_{i,t})$	0.2284	0.7647	0.0149
$MtB_{i,t}$	3.0072	14.4005	1.9241
Выходные параметры DEA			
$Ln(RevGrowth)_{i,a}$	0.9573	4.2157	0.6357
$ROA_{i,a}$	2.3858	10.2538	3.8342
Независимые переменные бета-регрессии			
$R\&Dint_{i,a}$	0.1088	0.2466	0.0339
$GERD_{i,a}$	2.3362	1.0495	2.7136
$CAPEXint_{i,a}$	0.0583	0.0705	0.0312
$Ln(Intangibles_{i,a})$	0.9434	1.8086	0.5011

Источник: составлено авторами.

Модель DEA решает задачу максимизации:

$$Output_i / Input_i \rightarrow \max = DEA_i, \tag{1}$$

при этом

$$Output_i < Input_i \text{ и } Output_n < Input_n, \tag{2}$$

где:

$Output_i$ и $Input_i$ — выходные и входные переменные компании I ;

n — число входящих и исходящих переменных.

Для оценки влияния ИиР и других показателей компании-покупателя на эффективность сделки, оцененную с использованием метода DEA, применяется модель бета-регрессии [Ferrari, Cribari-Neto, 2010]:

$$g(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 R\&Dint_{i,a} + \beta_2 Ln(Intangibles_{i,a}) + \beta_3 CAPEXint_{i,a} + \beta_4 GERD_{i,a} + \varepsilon_i, \tag{3}$$

где:

$R\&Dint_{i,a}$ — соотношение затрат на ИиР с выручкой компании-покупателя i на момент совершения сделки;

$Ln(Intangibles_{i,a})$ — логарифм нематериальных активов компании-покупателя i на момент совершения сделки;

$CAPEXint_{i,a}$ — соотношение затрат на капитальные вложения с выручкой компании-покупателя i на момент совершения сделки;

$GERD_{i,a}$ — доля ВЗИР в ВВП страны резиденции компании-покупателя i на момент совершения сделки.

Описание выборки

Основу выборки сделок M&A в технологической сфере составил индекс BICS при соблюдении следующих критериев:

- дата объявления о сделке: с 1 января 2010 г. по 1 января 2019 г.
- статус сделки: завершенная, объявленная и ожидающая завершения.
- компания-объект принадлежит как минимум к одному из технологических секторов BICS: услуги связи (10) (за исключением микросектора первого уровня «Медиа и развлечения») или технологии (18).
- обе компании — покупатель и объект приобретения — относятся к категории публичных акционерных обществ, акции которых котируются на фондовой бирже.

После применения указанных критериев в выборку вошли 322 сделки (примеры и характеристики представлены в табл. 2).

Описательная статистика выборки (табл. 3) показывает, что компании — объекты сделок M&A характеризуются относительно низким уровнем инвестиций в нематериальные активы по сравнению с приобретаемыми. Доля нематериальных активов существенно варьирует между сторонами сделок. Средние значения интенсивности затрат на ИиР участников близки, однако стандартное отклонение у покупателей выше. Среднее отношение ВЗИР к ВВП в странах, где зарегистрированы приобретатели, находится на относительно высоком уровне — примерно 2.3% ВВП.

Результаты

Итоги распределения оценок DEA представлены на рис. 1. Их величины распределены в диапазоне от 0 до 1, где ближе к 0 располагаются относительно неэффективные элементы выборки, а к 1 — относительно эффективные.

Рис. 1. Распределение оценок DEA



Табл 4. Результаты бета-регрессии

Зависимая переменная	Оценки DEA			
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-value	p-value
Intercept	1.6179	0.1851	8.741	0.000***
$R\&Dint_{i,a}$	-0.7445	0.4525	-1.645	0.100*
$GERD_{i,a}$	-0.0942	0.0391	-2.408	0.016**
$CAPEXint_{i,a}$	-3.4135	0.4393	-7.769	0.000***
$Ln(Intangibles_{i,a})$	-0.0111	0.0186	-0.596	0.551

Число наблюдений: 322

Примечание: в данной таблице представлены результаты бета-регрессии в период после сделки слияния или поглощения.

*, **, *** — значимость при уровнях 10%, 5% и 1% соответственно.

Источник: составлено авторами.

Для тестирования вклада затрат на ИиР в относительную эффективность М&А был произведен бета-регрессионный анализ технологических характеристик приобретателей. Результаты представлены в табл. 4. Их значимость находится на уровне 10%.

Высокий уровень затрат на ИиР у компании-покупателя оказывает негативное влияние на эффективность сделки. Возможная причина — в том, что при активном осуществлении собственных ИиР она неэффективно использует полученные при слиянии технологии, а приобретенные в результате сделки знания заменяют существующие.

Отношение ВЗИР к ВВП страны-резиденции покупателя также негативно влияет на эффективность сделки. Следовательно, чем слабее развита страна в технологическом отношении, тем более оправданны сделки М&А с ИКТ-компаниями для зарегистрированных в ней фирм.

Согласно результатам регрессии (см. табл. 4), нематериальные активы объекта поглощения не оказывают положительного влияния на относительную эффектив-

ность покупателя после заключения сделки (знак коэффициента находится в зоне отрицательных и низких значений). Подобный результат показывает, что в сделках М&А покупателю с высоким уровнем инвестиций в нематериальные активы сложнее эффективно распорядиться технологиями компании-цели. Наконец, уровень интенсивности капитальных вложений компании-покупателя значим и негативно влияет на ее эффективность после заключения сделки.

Заключение

В исследовании эффективности М&А с ИКТ-компаниями применялись оболочечный анализ данных и модель бета-регрессии. Результаты продемонстрировали, что эффективность таких сделок находится в отрицательной зависимости от уровня ИиР как у приобретателя, так и у страны его резиденции. В этом может проявляться эффект замещения технологий [King et al., 2008], обнаруженный в ряде исследований применительно к игрокам сектора ИКТ. Эффективность внедрения цифровых технологий, полученных у компании — объекта поглощения, зависит от мотивированности приобретателя в получении новых знаний подобным образом. Существует вероятность, что при высокой интенсивности ИиР у компании-покупателя приобретаемые технологии окажутся несовместимыми с другими ее уникальными разработками. Таким образом, компаниям с развитой научной базой сложно найти на рынке игрока, приобретение которого обеспечит ощутимый прирост их конкурентоспособности. Сформулированные в статье выводы могут быть использованы не только для принятия инвестиционных решений, но и при разработке стратегий цифровизации, предполагающих приобретение технологий и знаний через механизм М&А.

Статья подготовлена в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Библиография

Ahuja G., Katila R. (2001) Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 22, 197–220. <https://doi.org/10.1002/smj.157>

Alam A., Uddin M., Yazdifar H. (2019) Institutional determinants of R&D investment: Evidence from emerging markets. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.007>

Andrade G., Stafford E. (2004) Investigating the economic role of mergers. *Journal of Corporate Finance*, 10 (1), 1–36. [https://doi.org/10.1016/S0929-1199\(02\)00023-8](https://doi.org/10.1016/S0929-1199(02)00023-8)

Audretsch D.B., Belitski M. (2020) The role of R&D and knowledge spillovers in innovation and productivity. *European Economic Review*, 123, 103391. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2020.103391>

Belderbos R., Cassiman B., Faems D., Leten B., Van Looy B. (2014) Co-ownership of intellectual property: Exploring the value-appropriation and value-creation implications of co-patenting with different partners. *Research Policy*, 43(5), 841–852. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.08.013>

Benou G., Madura J. (2005) High-tech acquisitions, firm specific characteristics and the role of investment bank advisors. *The Journal of High Technology Management Research*, 16(1), 101–120. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2005.06.006>

Bloningen B.A., Taylor C.T. (2000) R&D intensity and acquisitions in high technology industries: Evidence from the US electronic and electrical equipment industries. *Journal of Industrial Economics*, 68(1), 47–70. <https://www.jstor.org/stable/117483>

Bogetoft P., Wang D. (2005) Estimating the Potential Gains from Mergers. *Journal of Productivity Analysis*, 23, 145–171. <https://doi.org/10.1007/s1123-005-1326-7>

- Bravo-Ortega C., Marin A.G. (2011) R&D and Productivity: A Two Way Avenue? *World Development*, 39(7), 1090–1107. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.11.006>
- Brown J.R., Fazzari S.M., Petersen B.C. (2009) Financing innovation and growth: Cash flow, external equity, and the 1990s R&D boom. *The Journal of Finance*, 64(1), 151–185. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2008.01431.x>
- Capron L., Hulland J. (1999) Redeployment of brands, sales forces, and general marketing management expertise following horizontal acquisitions: A resource-based view. *Journal of Marketing*, 63(2), 41–54. <https://doi.org/10.1177/002224299906300203>
- Cassiman B., Colombo M.G., Garrone P., Veugelers R. (2005) The impact of M&A on the R&D process: An empirical analysis of the role of technological- and market-relatedness. *Research Policy*, 34(2), 195–220. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.002>
- Chakrabarti A., Hauschildt J., Süverkrüp C. (1994) Does it pay to acquire technological firms? *R&D Management*, 24, 047–056. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1994.tb00846.x>
- Chan L., Lakonishok J., Sougiannis T. (2001) The Stock Market Valuation of Research & Development Expenditures. *Journal of Finance*, 56(6), 2431–2456. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00411>
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Cloodt M., Hagedoorn J., Kranenburg H.V. (2006) Mergers and acquisitions: Their effect on the innovative performance of companies in high-tech industries. *Research Policy*, 35(5), 642–654. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.02.007>
- Cohen W., Levinthal D. (1990) Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Desyllas P., Hughes A. (2008) Sourcing technological knowledge through corporate acquisition: Evidence from an international sample of high technology firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 18(2), 157–172. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2007.12.003>
- DeYoung R., Evanoff D.D., Molyneux P. (2009) Mergers and acquisitions of financial institutions: A review of the post-2000 literature. *Journal of Financial Services Research*, 36(2–3), 87–110. <https://doi.org/10.1007/s10693-009-0066-7>
- Duysters G., Hagedoorn J. (2001) Do Company Strategies and Structures Converge in Global Markets? Evidence from the Computer Industry. *Journal of International Business Studies*, 32, 347–356. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490956>
- Eisfeldt A.L., Papanikolaou D. (2014) The value and ownership of intangible capital. *American Economic Review*, 104(5), 189–194. DOI: 10.1257/aer.104.5.189
- Emrouznejad A., Yang G.L. (2018) A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-Economic Planning Sciences*, 61, 4–8. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.008>
- Griffith R., Harrison R., Van Reenen J. (2006) How Special Is the Special Relationship? Using the Impact of U.S. R&D on U.K. Firms Spillovers as a Test of Technology Sourcing. *American Economic Review*, 96, 1859–1875.
- Griliches Z. (1958) Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations. *Journal of Political Economy*, 66(5), 419–431. <https://www.jstor.org/stable/1826669>
- Griliches Z. (1979) Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The Bell Journal of Economics*, 10(1): 92–116. <https://doi.org/10.2307/3003321>.
- Hagedoorn J., Cloodt M. (2003) Measuring innovative performance: Is there an advantage in using multiple indicators? *Research Policy*, 32(8), 1365–1379. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00137-3](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00137-3)
- Hagedoorn J., Duysters G. (2002) External Sources of Innovative Capabilities: The Preferences for Strategic Alliances or Mergers and Acquisitions. *Journal of Management Studies*, 39, 167–188. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00287>
- Haleblian J., Devers C.E., McNamara G., Carpenter M.A., Davison R.B. (2009) Taking stock of what we know about mergers and acquisitions: A review and research agenda. *Journal of Management*, 35(3), 469–502. <https://doi.org/10.1177/0149206308330554>
- Hall B.H. (1996) *The private and social returns to research and development* (NBER Working Paper No. R2092), Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Healy P.M., Palepu K.G., Ruback R.S. (1992) Does corporate performance improve after mergers? *Journal of Financial Economics*, 31(2), 135–175. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(92\)90002-F](https://doi.org/10.1016/0304-405X(92)90002-F)
- Hitt M., Hoskisson R., Ireland R., Harrison J. (1991) Effects of Acquisitions on R&D Inputs and Outputs. *The Academy of Management Journal*, 34(3), 693–706. <https://doi.org/10.2307/256412>
- Hitt M., Hoskisson R., Johnson R., Moesel D. (1996) The Market for Corporate Control and Firm Innovation. *The Academy of Management Journal*, 39(5), 1084–1119. <https://doi.org/10.5465/256993>.
- Holger E., Vitt J. (2000) The Influence of Corporate Acquisitions on the Behavior of Key Inventors. *R&D Management*, 30, 105–120. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00162>
- Hung S.C., Lee Y., Lin B.W. (2006) R&D intensity and commercialization orientation effects on financial performance. *Journal of Business Research*, 59(6), 679–685. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.01.002>
- Iwasa T., Odagiri H. (2004) Overseas R&D, knowledge sourcing, and patenting: An empirical study of Japanese R&D investment in the US. *Research Policy*, 33(5): 807–828. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.002>
- Jemison D., Haspeslagh P. (1991) *Managing Acquisitions: Creating Value through Corporate Renewal*, New York: Free Press.
- Jovanovic B., Rousseau P.L. (2008) Mergers as reallocation. *The Review of Economics and Statistics*, 90(4), 765–776. <https://doi.org/10.1162/rest.90.4.765>
- King D.R., Slotegraaf R.J., Kesner I. (2008) Performance implications of firm resource interactions in the acquisition of R&D-intensive firms. *Organization Science*, 19(2), 327–340. <https://doi.org/10.1287/orsc.1070.0313>
- Koellinger P. (2008) The relationship between technology, innovation, and firm performance — Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 37(8), 1317–1328. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.024>
- Kohers N., Kohers T. (2000) The value creation potential of high-tech mergers. *Financial Analysts Journal*, 56(3), 40–51. <https://doi.org/10.2469/faj.v56.n3.2359>
- Lane P.J., Lubatkin M. (1998) Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19: 461–477. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199805\)19:5%3C461::AID-SMJ953%3E3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199805)19:5%3C461::AID-SMJ953%3E3.0.CO;2-L)
- Liu H., Chen T., Pai L. (2007) The Influence of Merger and Acquisition Activities on Corporate Performance in the Taiwanese Telecommunications Industry. *The Service Industries Journal*, 27(8), 1041–1051. <https://doi.org/10.1080/02642060701673729>
- Lozano S., Villa G. (2010) DEA-based pre-merger planning tool. *Journal of the Operational Research Society*, 61(10), 1485–1497. <https://doi.org/10.1057/jors.2009.106>

- Mansfield E. (1988) Industrial R&D in Japan and the United States: A Comparative Study. *The American Economic Review*, 78(2): 223–228. <https://www.jstor.org/stable/1818127>
- Ortega-Argilés R., Piva M., Potters L., Vivarelli M. (2010) Is corporate R&D investment in hightech sectors more effective? *Contemporary Economic Policy*, 28, 353–365. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2009.00186.x>
- Peters R.H., Taylor L.A. (2017) Intangible capital and the investment-q relation. *Journal of Financial Economics*, 123(2): 251–272. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.03.011>
- Peyrache A. (2013) Industry structural inefficiency and potential gains from mergers and break-ups: A comprehensive approach. *European Journal of Operational Research*, 230(2): 422–430. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.04.034>
- Phillips R.L., Ormsby R. (2016) Industry classification schemes: An analysis and review. *Journal of Business & Finance Librarianship*, 21(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/08963568.2015.1110229>
- Phillips G.M., Zhdanov A. (2013) R&D and the Incentives from Merger and Acquisition Activity. *The Review of Financial Studies*, 26(1): 34–78. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhs109>
- Prabhu J.C., Chandy R.K., Ellis M.E. (2005) The Impact of Acquisitions on Innovation: Poison Pill, Placebo, or Tonic? *Journal of Marketing*, 69(1), 114–130. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1509/jmkg.69.1.114.55514#>
- Ranft A., Lord M. (2002) Acquiring New Technologies and Capabilities: A Grounded Model of Acquisition Implementation. *Organization Science*, 13(4), 420–441. <https://www.jstor.org/stable/3085975>
- Ranft A.L., Lord M.D. (2000) Acquiring new knowledge: The role of retaining human capital in acquisitions of high-tech firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 11(2): 295–319. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(00\)00034-1](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(00)00034-1)
- Ravenscraft D., Scherer F. (1982) The lag structure of returns to research and development. *Applied Economics*, 14 (6), 603–620. <https://doi.org/10.1080/00036848200000036>
- Ravenscraft D., Scherer F. (1987) Life After Takeover. *The Journal of Industrial Economics*, 36(2): 147–156. <https://doi.org/10.2307/2098409>
- Sirmon D.G., Hitt M.A., Ireland R.D., Gilbert B.A. (2011) Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects. *Journal of Management*, 37(5), 1390–1412. <https://doi.org/10.1177/0149206310385695>
- Stoneman P., Kwon M.J. (1996) Technology adoption and firm profitability. *The Economic Journal*, 106(437), 952–962. <https://doi.org/10.2307/2235366>
- Wagner M. (2011) To explore or to exploit? An empirical investigation of acquisitions by large incumbents. *Research Policy*, 40(9): 1217–1225. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.07.006>
- Wanke P., Maredza A., Gupta R. (2017) Merger and acquisitions in South African banking: A network DEA model. *Research in International Business and Finance*, 41, 362–376. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.04.055>
- Worthington A.C. (2001) Efficiency in pre-merger and post-merger non-bank financial institutions. *Managerial and Decision Economics*, 22, 439–452. <https://doi.org/10.1002/mde.1033>
- Xie E., Reddy K.S., Liang J. (2017) Country-specific determinants of cross-border mergers and acquisitions: A comprehensive review and future research directions. *Journal of World Business*, 52(2), 127–183. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2016.12.005>

Восприятие новых технологий населением как показатель открытости к инновациям

Алина Пишняк

Заведующая, apishniak@hse.ru

Наталья Халина

Младший научный сотрудник, nkhalina@hse.ru

Центр анализа доходов и уровня жизни Института социальной политики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)
109074, Москва, Славянская пл., д. 4, стр. 2

Аннотация

Стремительное технологическое развитие затрагивает все сферы труда и занятости, досуга и отдыха. Интерес к этой теме подогревает запрос на ускоренное внедрение цифровых технологий в экономике и социальной сфере, заложенный в одну из национальных целей развития России до 2030 г. Быстрая смена технологий вынуждает постоянно адаптироваться к возникающим инновациям. Восприятие нововведений вместе с другими индивидуальными особенностями и групповыми социально-экономическими характеристиками можно рассматривать в качестве детерминант открытости к технологическим инновациям. В этих условиях представляются актуальными оценка открытости населения к инновациям через конструирование соответствующего индекса, анализ восприятия инноваций

посредством выявления факторов отношения к новым технологическим решениям и тестирование связи между открытостью к инновациям и восприятием новых технологических устройств. Многодоменный индекс открытости к инновациям сочетает в себе оценки индивидуального отношения, принятия и доверия к нововведениям, относящимся к различным сферам жизни населения. Восприятие инноваций раскрывается через «модель принятия технологий» и включает такие воспринимаемые характеристики новых технологических средств, как простота использования, полезность, безопасность и надежность, элитарность. Демонстрируется, что открытость к инновациям зависит от восприятия новых технологических средств и при этом дифференцирована по группам населения.

Ключевые слова: инновации; восприятие инноваций; открытость к инновациям; модель принятия технологий; многомерный индекс; технологический прогресс

Цитирование: Pishnyak A., Khalina N. (2021) Perception of New Technologies: Constructing an Innovation Openness Index. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 39–54. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.39.54

Perception of New Technologies: Constructing an Innovation Openness Index

Alina Pishnyak

Director, apishniak@hse.ru

Natalia Khalina

Junior Research Fellow, nkhalina@hse.ru

Centre for Studies of Income and Living Standards, Institute for Social Policy
National Research University Higher School of Economics (HSE)
4(2), Skavyanskaya Sq., Moscow 109074, Russian Federation

Abstract

Rapid technological progress is one of the basic processes in the modern world. It is an integral part both in the field of labor and employment and in leisure and recreation. The request for an accelerated implementation of digital technologies in the economy and social sphere, which is inherent in one of the national development goals of the Russian Federation, makes this topic more important. In the presence of technological challenges, people have to adapt to constantly emerging innovations. Meanwhile the perception of innovations together with other individual characteristics and socioeconomic characteristics of different social groups could be considered determinants of openness to technological innovations. Based on this assumption, the authors of this article set the following objectives: they evaluate the openness of the population to innovation

(through the construction of the index), examine the perception of innovation (by identifying factors of the perception of new technologies), and test the relationship between openness to innovation and the perception of new technologies. The multi-domain index of openness to innovation combines assessments of individual attitude, acceptance, and trust in innovations related to various spheres of the population's life. The perception of innovation is revealed through the Technology Acceptance Model and includes: perceived ease of use of new technologies; the perceived usefulness of new technologies; perceived security and reliability of new technologies; and perceived elitist features of new technologies. This study demonstrates that openness to innovation depends upon the perception of new technologies and is differentiated among population groups.

Keywords: innovation; perception of innovation; openness to innovation; technology acceptance model; multidimensional index; technological progress

Citation: Pishnyak A., Khalina N. (2021) Perception of New Technologies: Constructing an Innovation Openness Index. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 39–54. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.39.54

В современном мире постоянно генерируются идеи по созданию новых и модернизации существующих технологических устройств, которые призваны повысить уровень жизни людей и способствовать росту производительности труда. Однако их освоение происходит по-разному: одни с нетерпением ожидают выхода очередной новинки, другие испытывают стресс даже от относительно простых и общераспространенных технологий. Так или иначе, людям все чаще приходится пользоваться достижениями прогресса — добровольно либо под давлением обстоятельств, например, в связи с цифровизацией разных секторов либо стремлением работодателя оптимизировать продолжительность и качество рабочих процессов. Дополнительную остроту проблеме освоения инноваций придают старение населения и углубление трудовой истории (в том числе в результате увеличения пенсионного возраста), сопряженные с потенциальной необходимостью смены профессии, комплексного переобучения и освоения новых технологических устройств. Как следствие, способность осваивать инновации служит залогом адаптации к новым реалиям.

В попытке оценить открытость населения России к инновациям проанализировано общественное восприятие новых технологических устройств. Эти данные позволяют определить готовность российского общества к новой эпохе — все чаще упоминаемому в политических заявлениях и экспертных дискуссиях «шестому технологическому укладу» [Grinin, Korotayev, 2015], цифровизации и «умной экономике» [Ansong, Boateng, 2019; Negrea et al., 2019; Nepelski, 2019].

В нашем исследовании оценены установки россиян в отношении технологического прогресса, составлен портрет наиболее прогрессивных групп и определены детерминанты открытости к инновациям.

Для достижения указанных целей согласно авторской методике сконструирован специализированный трехмерный индекс, позволяющий замерить открытость населения к инновациям. Далее посредством факторного анализа исследовано восприятие новых технологических устройств и, наконец, протестирована его связь с открытостью к инновациям в контексте демографических и социально-экономических характеристик. Таким образом, работа одновременно решает методологические и аналитические задачи для раскрытия специфики общественного восприятия инноваций.

Обзор международных практик

Изучению отношения к инновациям посвящены работы многих экспертов. Они охватывают страны на разных этапах экономического развития, различающихся по степени доступа к новейшим технологическим решениям. В ряде работ проводится межстрановый анализ по-

тенциала и уровня инновационного развития. Так, по данным Всемирного банка, расходы на исследования и разработки (*R&D expenditure*) в соотношении с ВВП в России почти вдвое выше, чем в Индии, но в четыре раза ниже, чем в Кореи¹. В рейтинге Глобального инновационного индекса (Global Innovation Index) Россия занимает 47-е место из 131, тогда как в тройку лидеров входят Швейцария, Швеция и США [Cornell University et al., 2020]. В рамках отдельных исследований на основе макроданных сравниваются фактическое состояние и потенциал инновационного развития по двум или нескольким странам [Полтерович, 2009].

Однако в отношении исследовательской проблемы восприятия инноваций населением отсутствует возможность проведения целостного международного сопоставления из-за весьма ограниченного круга кросс-национальных обследований и наличия микроданных. Здесь следует упомянуть обследование «Евробарометр», которое проводится в странах ЕС с 1970-х гг. Периодически в него включаются блоки, связанные с отношением к науке и инновациям. Результаты опросов указывают на растущее внимание общества к новейшим технологическим решениям, а лидерами в этом отношении выступают скандинавские страны. «Евробарометр» иллюстрирует представления различных социально-демографических групп о влиянии инноваций на разные сферы жизни [European Commission, 2014]. Однако, поскольку Россия не является постоянным участником опросов, мы не располагаем информационной базой для сравнения внутренней ситуации с другими государствами². Согласно доступным данным за 2006 г. мнения россиян относительно влияния новых технологий на жизнь весьма пессимистичны: по доле позитивных оценок Россия находилась на последних местах, отставая от европейских стран, США и Канады [Шувалова, 2007]. Тем не менее по прошествии 15 лет ситуация, по-видимому, меняется, о чем свидетельствуют данные опроса 2019 г. «Мониторинг инновационной активности субъектов инновационного процесса»³ Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. Согласно его результатам россияне и жители стран Евросоюза сходным образом оценивают перспективы внедрения новейших технологий на рабочих местах, приветствуя роботизацию, но опасаясь сокращения рабочих мест в будущем.

В этих условиях для России остается возможность международного сопоставления только за счет показателей доступа населения к интернету и навыков пользования компьютерными программами. Страна занимает седьмое место в мире по числу интернет-пользователей, а русский язык входит в десятку самых распространенных языков интернета⁴. По состоянию на 2016 г. число стационарных абонентов широкополосного доступа

¹ <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>, дата обращения 27.01.2021.

² Проект «Евробарометр в России» регулярно проводится Центром социологических исследований РАНХиГС с 2012 г. Однако в нем нет блока сопоставимых вопросов по тематике исследования. Подробнее см.: <https://www.ranepa.ru/nauka-i-konsalting/strategii-i-doklady/evrobarometr/evrobarometr/>, дата обращения 15.12.2020.

³ <https://issek.hse.ru/news/311950906.html>, дата обращения 18.02.2021.

⁴ <https://www.internetworldstats.com/stats4.htm>, дата обращения 27.01.2021.

в интернет в России превысило 20% жителей⁵, что сопоставимо, например, с показателями Италии и Китая, но значительно меньше, чем во Франции или Корею (на уровне 40%) [Бобылев, Григорьев, 2018]. При этом, как следует из данных ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, россияне реже пользуются интернетом для совершения покупок и получения банковских услуг. Однако новейшим фактором развития цифровых навыков населения стала пандемия COVID-19. В условиях локдауна и перехода на дистанционные формы занятости и обучения россияне стали интенсивнее использовать различные программы и приложения в повседневной жизни⁶, в том числе для самообразования и повышения человеческого капитала⁷.

Но если по уровню владения цифровыми навыками жители нашей страны в целом уступают европейцам, то по интенсивности социальных интеракций в интернете (от совершения видеозвонков через приложения до общения в социальных сетях) они опережают средние показатели по Европе⁸. Таким образом, Россия находится на уровне выше среднего по доступным для сравнения показателям инновационного потенциала. Исходя из этого факта, мы исследовали восприятие россиянами новых технологий и разработали методологический инструмент, который впоследствии при наличии сопоставимых данных международных опросов может использоваться для проведения кросс-национальных сравнений.

Инновации как объект социальных исследований

Предметом научного интереса инновации впервые становятся в классической работе Йозефа Шумпетера «Теория экономического развития» [Schumpeter, 1934]. Изначально он носил сугубо экономический характер, и на протяжении долгого времени понятие «инновация» применялось исключительно к процессам производства, отождествлялось с решением задач по его развитию и рассматривалось лишь как средство.

Более поздние определения фокусировались на иных аспектах. В частности, Питер Друкер (Peter Drucker) предложил более широкий подход, рассматривающий «инновацию» как понятие не просто техническое, но сочетающее экономическое и социальное измерения благодаря созданию дополнительной ценности и потребительских свойств ресурсов [Drucker, 1985]. В работе Бориса Санто (Boris Santo) инновация рассматривается как результат экономического развития, процесс создания лучших технологий для извлечения преимуществ [Santo, 1994].

В 1990-х годах под инновациями уже понимались не только улучшенные продукты, но и модернизация их

производств. В дальнейшем фокус сместился на другие области изучения и применения инноваций, включая социальную сферу⁹, организацию и управление, медийное пространство, муниципальную политику. Наконец, инновации были признаны мультидисциплинарным процессом, выходящим за рамки организаций, стран или научных дисциплин [Gault, von Hippel, 2009].

Выделяют структуралистский и процессуально-ориентированный подходы к анализу инноваций.

В первом из них инновация представляется как некий элемент, который внедряется в жизнь общества на различных этапах жизненного цикла и сохраняется в неизменном виде [Swan et al., 1999]. Примером служит концепция диффузии инноваций, характеризующая этот процесс как протяженный во времени, причем длительность распространения инноваций в обществе (системе) определяется периодами принятия решений об их освоении разными индивидами [Rogers, 2003]. Поскольку не все способны одинаково и одновременно принять инновации, была введена классификация пользователей исходя из сроков освоения технологий.

Выделены пять групп: новаторы (2.5%), ранние последователи (13.5%), раннее большинство (34%), позднее большинство (34%) и, наконец, отстающие (16%). Каждая следующая группа принимает новшество только после освоения предшественниками, и ее представителям требуется больше времени для принятия инновации, так как они не готовы рисковать. Как правило, чтобы набрать критическую массу для успешного проникновения нового продукта в общество, необходимо, чтобы его освоили не менее 50% популяции.

Второй подход — процессуально-ориентированный — признает за инновацией большой динамизм и полагает, что она эволюционирует под влиянием различных социальных, политических, экономических и других факторов. Новые идеи разрабатываются, обсуждаются и передаются, находя дальнейшее применение в зависимости от организационного контекста [Swan et al., 1999].

На процессуальном подходе основывается практика ОЭСР и Евростата, где инновация определяется как «новый или улучшенный продукт либо процесс (или их комбинация), значительно отличающийся от предшествующих аналогов, доступный потенциальным пользователям (в случае продукта) или применяющийся на практике (в случае процесса)» [OECD, Eurostat, 2018]. Вопрос открытости к нововведениям обсуждается не только в узкоприкладном, но и в культурно-историческом контексте. Тоталитарные режимы в XX в., как правило, существенно ограничивали индивидов в свободном стремлении к продуцированию и принятию новшеств¹⁰, что сказало, среди прочего, на менталитете

⁵ В целом же доступ в интернет сегодня имеют 3/4 домохозяйств (<https://issek.hse.ru/news/316247475.html>, дата обращения 18.02.2021).

⁶ <https://issek.hse.ru/news/438496284.html>, дата обращения 18.02.2021.

⁷ <https://issek.hse.ru/news/376501875.html>, дата обращения 18.02.2021.

⁸ <https://issek.hse.ru/news/377859466.html>, дата обращения 27.01.2021.

⁹ Социальные инновации становятся отдельным предметом интереса в рамках изучения инноваций и также имеют множество интерпретаций.

¹⁰ Проблема трансгрессии и ее последствий в целом актуальна в контексте обсуждения возникновения и распространения инноваций. Однако особенно высоки риски для генерирующих и принимающих инновации в авторитарных и тоталитарных режимах, где следствием новаторства может стать не только утрата репутации в сообществе, но и изгнание из него [Wegner, 2019].

доминирующей части населения России и обусловило специфику восприятия инноваций в нашей стране.

Модель принятия технологий

Методологической основой нашей работы служит модель принятия технологий (*technology acceptance model*, TAM) [Davis, 1989], позволяющая оценивать готовность пользователей применять компьютерные технологии в профессиональной деятельности. Модель базируется на предположении, что от восприятия пользователем новой информационной системы зависит ее принятие (*adoption*) и дальнейшее применение. Первичные объекты восприятия — полезность технологии (*perceived usefulness*) и простота использования (*perceived ease of use*).

Эти переменные объясняют различия в намерениях пользователей. Восприятие полезности иллюстрирует степень уверенности индивида в том, что использование новинки повысит трудовую производительность, а простота использования — что освоение не потребует существенных усилий [Davis, 1989]. Впоследствии TAM стала применяться для оценки принятия не только компьютерных технологий, но также различных информационных систем (в том числе в образовании, банковских и финансовых услугах, электронной коммерции) и практик использования различных мобильных приложений. В ряде случаев модель дополняется такими переменными, как социальное влияние и доверие. Предполагалось, что социальное давление в форме субъективных норм влияет на намерение использовать ту или иную технологию, поскольку индивид может выбирать форму поведения, ориентируясь на ожидания своего окружения. Показано, что субъективные нормы оказывают значимое влияние на возможность предсказывать намерение применять какую-то определенную технологию [Venkatesh, Davis, 2000]. В результате обобщения различных подходов предложена единая теория принятия и использования технологий, согласно которой поведение пользователя определяется самооценкой производительности своего труда (через воспринимаемую полезность), возможных усилий (через простоту использования), социальным влиянием и производственными условиями [Venkatesh et al., 2003]. Поскольку многие новые технологии, особенно в сфере электронной коммерции или электронных финансовых услуг, ставят потребителя в ситуацию риска и неопределенности, возникает вопрос доверия к ним.

Соответственно ряд исследователей включили в модель принятия технологий переменную доверия, которая влияла на намерение индивида применять ту или иную инновацию [Gefen et al., 2003], учитывая, что именно доверие во многом определяет желание пользователя быть вовлеченным в денежный обмен и распространение личной информации в Сети онлайн [Hoffman et al., 1999].

Особое внимание в ряде работ уделялось культурной составляющей, поскольку восприятие технологий и их дальнейшее применение — не просто результат рацио-

нального принятия решений, а фактор, в значительной мере опосредуемый культурными и страновыми различиями [Im et al., 2011]. Национальные рынки, степень проникновения технологий и государственная политика в их отношении различаются, имеют место межкультурные особенности восприятия инновационных процессов. Это оказывает влияние на способность населения принимать новшества в той или иной сфере. Исходя из теории культурных измерений (*cultural dimensions theory*) [Hofstede, 1984], оценивались международные различия в восприятии простоты и полезности, сопоставлялся вклад этих параметров в намерение применять технологию в зависимости от национального культурного контекста. Так, в одной из ранних работ сравнивались итоги применения TAM в Японии, Швейцарии и США. Выявлено, что пользовательские намерения в отношении использования технологии (на примере электронной почты) могут быть предсказаны в случае США и Швейцарии, но не для Японии [Straub et al., 1997]. В рамках нашего исследования международные сопоставления не являются самостоятельной задачей, однако отсылка к важности учета культурной составляющей подчеркивает тот факт, что при оценке восприятия инноваций и открытости к ним должны быть учтены социальные факторы¹¹.

В данной работе мы исходим из предположения о том, что восприятие инноваций наряду с другими индивидуальными особенностями и групповыми социально-экономическими характеристиками может являться фактором открытости к новым технологическим предложениям и, таким образом, становится залогом ориентации на стратегию их освоения. Исследование складывается из трех блоков:

- оценка открытости к инновациям (через конструирование индекса);
- анализ восприятия инноваций (посредством выявления факторов восприятия новых технических устройств);
- тестирование связи между открытостью к инновациям и восприятием новых гаджетов.

Под открытостью понимается индивидуальная predisposition к новшествам в различных сферах жизни, выраженная через отношение, принятие и доверие к ним. А восприятие инноваций складывается из субъективных суждений относительно их характеристик.

Эмпирическая база и методологическая основа исследования

Всесторонне исследовать открытость к инновациям позволяют данные опроса «Восприятие населением социально-экономических изменений в современной России» (ВНСЭИ), проведенного в феврале 2017 г. Это общероссийское репрезентативное обследование опирается на уникальную выборку методом микс-технологий: данные собраны как в ходе личных (*face-to-face*) интервью, так

¹¹ Краткий обзор страновых различий в принятии технологий представлен в работе [Im et al., 2011], где также приведена оценка различий применения усовершенствованной версии TAM для американских и корейских пользователей технологий интернет-банкинга и цифровых плееров.

и в рамках интернет-опроса¹². Совокупное число респондентов — 5087 (2548 и 2539 соответственно) — репрезентативно с позиций социальной структуры населения¹³.

В опрос были включены блоки, характеризующие внедрение новых технологий и инноваций в различные сферы жизни, а также вопросы для определения установок в отношении новых технологических устройств на базе TAM. Для изучения открытости к инновациям применялся индексный метод оценки уровня и качества жизни населения [Hallerod, 1994; Willitts, 2006; Decancq, Lugo, 2013]. Конструируемый многодоменный показатель обеспечивает комплексную оценку каждого из респондентов (формулы 1 и 2).

$$I_n = \frac{\sum a_i x_i}{\sum a_i} \times 100, \quad (1)$$

где:

I_n — компонента индекса инновационности (индекс по домену);

x_i — составляющие домена (1 — для индивида характерно проявление инновационности, 0 — не характерно);

a_i — вес составляющей домена (доля индивидов, для которых не характерно проявление инновационности);

i — число составляющих компоненты (домена).

$$I = \sum b_n I_n, \quad (2)$$

где:

I — индекс инновационности;

I_n — компоненты индекса инновационности (индексы по доменам);

b_n — вес компоненты (домена), рассчитанный на основе однофакторного анализа;

n — число компонент (доменов).

Личное восприятие инноваций оценивалось посредством идентификации факторов отношения к ним в рамках блока вопросов из 17 переменных (факторный анализ методом главных компонент) на основе TAM.¹⁴ Анализировалась готовность персонала использовать в своей деятельности компьютерные технологии и информационные системы, в том числе в образовательной, банковской, финансовой и других сферах. Влияние факторов восприятия новых технологий на открытость к инновациям протестировано методом линейной регрессии, в которой зависимой переменной выступает индекс, а набор независимых переменных составляют личностные особенности, демографические и социально-экономические характеристики.

С опорой на имеющиеся источники было изначально определено, что утверждения 1–4 описывают воспринимаемую простоту использования, 5–8 — воспринимаемую полезность, 9–12 — безопасность и надежность, а 13–17 — социальный аспект использования новых технологий.

Открытость к инновациям

Результаты опроса позволяют рассмотреть проблему открытости населения к технологическим инновациям в трех плоскостях:

- отношения к внедрению новейших технологий и результатов открытий в различных областях;
- привлекательности инновационных товаров и услуг для самих опрошенных;
- вида помощи (технологической или персонализированной), предпочтительной для людей в различных жизненных ситуациях.

Другими словами, исследуются три структурных аспекта открытости населения к инновациям: отношение, принятие и доверие. Для каждого из них скомпонован отдельный домен индекса (по формуле 1), а их объединение (по формуле 2) дает интегральную оценку открытости индивида к инновациям, или персональное значение индекса. Далее будут последовательно рассмотрены переменные, на основании которых формируется каждый из доменов.

Отношение к инновациям

Данная компонента измеряется с помощью вопросов об индивидуальной оценке процесса внедрения новейших технологий (программного обеспечения, новых устройств, результатов научных открытий и т. д.) в ряде областей.

Общественное восприятие в целом оказывается скорее позитивным — средние оценки превышают 4 по пятибалльной шкале, где «1» соответствует полностью отрицательному отношению, а «5» — полностью положительному (рис. 1). Максимальное одобрение получают новации в сфере медицины: полностью положительное отношение высказали почти 50% опрошенных. Примерно такая же доля поддерживает технологический прогресс в производстве товаров и инновации в сельском хозяйстве. Самый низкий уровень поддержки находят инновации в образовании — 43%, однако и здесь реакция носит позитивный характер: суммарно 76% населения скорее или полностью положительно относятся к преобразованиям в этой сфере.

Для обобщения информации об отношении к инновациям из различных областей в один домен индекса (который предположительно обеспечит целостную оценку компоненты индекса) необходимо протестировать согласованность его составляющих. Для этого применяется анализ надежности шкал по модели альфы Кронбаха¹⁵.

Предварительно каждая из переменных переводится в бинарный вид, принимая значение «1» — если респондент скорее или полностью положительно относится к внедрению инновации в определенной области, и «0» — при ином ответе. В нашем случае восемь элементов объ-

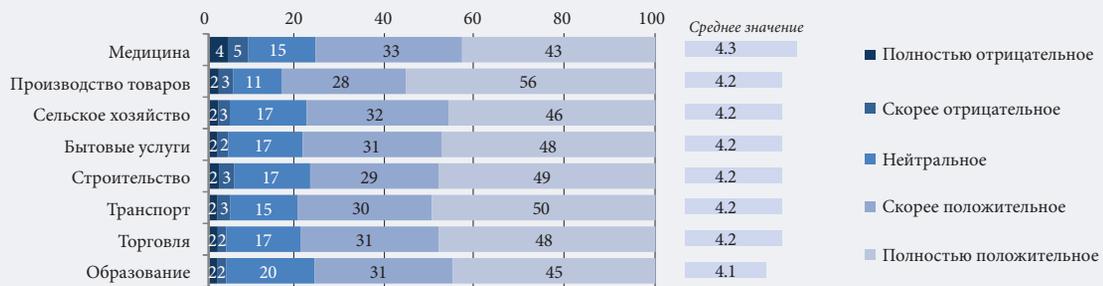
¹² Согласно позиции ESOMAR мультимодальный подход обеспечивает большую валидность результатов в сравнении с личным или онлайн-интервью в чистом виде [Cooke et al., 2008]. Комбинирование двух методов позволяет охватить исследованием труднодоступные регионы и целевые группы, в одном случае — для поквартирных личных интервью, в другом — для онлайн-опросов, требующих достаточной охваченности интернетом отдельных групп населения (по возрасту, региону и типу поселения, по стилю жизни и материальному обеспечению).

¹³ Ошибка выборки не превышает 1.5% при доверительной вероятности на уровне 0.95.

¹⁴ В рамках пилотного применения инструментария утверждения тестировались на интерпретацию респондентами для последующей корректировки.

¹⁵ Анализ надежности шкал по модели альфы Кронбаха — тест на корреляцию между рангами каждой включенной в группу переменной, характеризующей некий признак, и суммой рангов остальных переменных [Taber, 2018].

Рис. 1. Отношение населения к внедрению инноваций, по областям (%)



Источник: составлено авторами.

единяются в один домен при высоком показателе альфы Кронбаха (0.919), а тест на изменение величины индекса по домену при удалении отдельных пунктов дает основание оставить их все в составе индекса (табл. 1).

Вес составляющих домена в индексе обусловлен долей населения, негативно настроенного по отношению к инновациям, т. е. соответствует сумме сегментов, ответы в которых варьировали между «полностью отрицательно» и «скорее отрицательно». Таким образом, в соответствии с избранным методологическим подходом (например, по аналогии с [Hallerod, 1994]): чем меньше доля воспринимающих новации в определенной сфере положительно, тем выше вклад данной компоненты в итоговый индекс для позитивно оценивающих респондентов.

Принятие инноваций

Следующая компонента индекса — принятие инноваций — базируется на блоке вопросов о привлекательности инновационных решений для различных товаров и услуг с распределением ответов в диапазоне от «1» (абсолютная непривлекательность для индивида) до «4» (высокая привлекательность). Наименьшее доверие у населения вызывают инновационные продукты питания: почти 60% заявили, что такие товары их не привлекают, и только 8% находят их очень привлекательными для себя (рис. 2). Это единственная категория товаров, сред-

няя оценка для которой по упомянутой шкале от 1 до 4 оказывается в зоне непринятия (менее 2.5 — середины шкалы).

Одежду и обувь из новейших материалов не принимают более чем 40% респондентов, и только 15% отмечают, что находят подобные товары привлекательными для себя. Настороженность вызывают и новации в образовании. Цифровые образовательные программы и электронные учебные курсы не находят отклика у 37% населения, тогда как весьма привлекательными подобные формы обучения представляются 17%. Инновационные приложения для смартфонов в той или иной мере приветствуют более 60% россиян, 20% из которых — в высшей степени. Большую открытость выказывают опрошенные к новейшим вариантам медицинских процедур и операций — здесь уровень принятия достигает почти 70%. На вершине рейтинга с 80% одобрения — разработки в области бытовых приборов и электроники.

Итак, в наименьшей степени россияне доверяют инновационным товарам и услугам, отвечающим удовлетворению личных базовых потребностей (питание, одежда), и более открыты к технологиям, замещающим труд других людей (медицина, бытовые услуги). Кроме того, инновации принимаются лучше в тех категориях, в которых технологическая гонка идет сравнительно давно (бытовая техника и электроника), и, наоборот, в сегментах, где явные технологические обновления менее характерны (образование), новации лишены подобной привлекательности.

В домен индекса «принятие инноваций» включены оценки привлекательности нововведений во всех вышеперечисленных категориях товаров и услуг. Данное решение верифицировано анализом надежности шкал: при высоком показателе альфы Кронбаха (0.813) тест на удаление пунктов из состава индекса подтверждает согласованность его составляющих (табл. 2). Вес последних определяется по доле населения, не принимающего инновации в каждой из категорий товаров и услуг: сумме сегментов, ответы в которых варьировали от «скорее...» до «абсолютно непривлекательны».

Доверие к инновациям

Альтернативный способ замера (без применения шкалы) практиковался в опросе о доверии населения к технологическим инновациям. В этой части исследования

Табл. 1. Согласованность компонент домена «отношение к инновациям» и их веса в составе индекса по домену

Область внедрения инноваций	Альфа Кронбаха при исключении пункта	Уровень негативного отношения (вес в индексе, %)
Образование	0.917	23.2
Медицина	0.910	16.0
Транспорт	0.909	21.1
Строительство	0.906	20.5
Сельское хозяйство	0.908	22.2
Производство товаров	0.905	19.9
Бытовые услуги	0.906	20.1
Торговля	0.910	22.7

Источник: составлено авторами.

Табл. 2. Согласованность компонент домена «принятие инноваций» и их веса в составе индекса по домену

Область внедрения инноваций	Альфа Кронбаха при исключении пункта	Уровень негативного отношения (вес в индексе, %)
Продукты питания	0.810	58.3
Медицинские препараты	0.780	32.2
Медицинские процедуры	0.786	27.7
Образование	0.786	37.2
Бытовые приборы	0.784	22.9
Одежда и обувь	0.788	41.3
Цифровые приложения	0.786	37.5

Источник: составлено авторами.

респондентам предлагается выбор из альтернатив — различные жизненные ситуации, в которых можно прибегнуть к помощи индивида либо замещающего его технического устройства. Инструментарий анкеты фиксирует выбор в четырех различных контекстах (рис. 3).

Наименьшее доверие население выражает беспилотному транспорту, что подтверждают данные других исследований¹⁶. Около 78% опрошенных предпочитают водителя полностью автоматизированному автомобилю. В силу сравнительно небольшой распространенности беспилотные автомобили пока еще воспринимаются как элемент футуристических антиутопий, а массовому потребителю результаты разработок в этой области все еще недоступны. Транспорт остается источником повышенной опасности для жизни¹⁷, а потому не имеющие большого опыта эксплуатации технологии воспринима-

Рис. 3. Предпочтения респондентов в вопросе о том, довериться ли незнакомому человеку или техническому устройству (%)



ются с недоверием, даже несмотря на крайне негативные оценки квалификации водителей городского транспорта, в частности такси¹⁸.

Другой источник потенциальных рисков для жизни — хирургические операции. Респонденты продолжают доверять врачам сильнее, чем автономным компьютерам. Почти 70% опрошенных в случае необходимости операции предпочитают хирурга, а не робота, несмотря на низкий общий уровень доверия к врачам¹⁹. Аналогичный выбор выглядит предпочтительным и при прохождении инструктажа по безопасности. Хотя компьютерная программа или видеоролик нагляднее представляет инфор-

Рис. 2. Привлекательность инновационных вариантов товаров и услуг (%)



¹⁶ <https://issek.hse.ru/news/202368869.html>, дата обращения 18.12.2020.

¹⁷ <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/bezopasnost-na-transporte-monitoring-1>, дата обращения 15.12.2020.

¹⁸ Например, согласно исследованию холдинга «Ромир» 54% жителей столицы обеспокоены нелегальным статусом перевозчиков, 48% заявляют о незнании водителями города, 35% указали на плохое состояние автопарка. Кроме того, 35% россиян отмечают ухудшение культуры вождения (<http://romir.ru/studies/taksi-vam-shashechki-ili-ehat>, дата обращения 15.12.2020).

¹⁹ По данным ВЦИОМ, только треть россиян в полной мере доверяют врачам (<https://vtb24privilegiya.bfm.ru/news/365547/>, дата обращения 15.12.2020).

Табл. 3. Согласованность компонент домена «доверия к инновациям» и их веса в составе индекса по домену

Область внедрения инноваций	Альфа Кронбаха при исключении пункта	Уровень негативного отношения (вес в индексе, %)
Транспорт	0.361	77.9
Медицинские операции	0.406	69.7
Навигация	0.405	44.4
Проведение инструктажа	0.294	66.2

Источник: составлено авторами.

мацию, демонстрирует различные ситуации, воспроизводит строгую схему инструктирования и гарантирует четкое изложение материала, население скорее доверяет специалистам. При наличии выбора пройти инструктаж по технике безопасности без помощи человека предпочитают только 34% опрошенных. Больше доверие вызывают технологические инновации, взаимодействие с которыми не сопряжено с вопросами жизни и здоровья (также подтверждается данными других исследований, например [Войнилов, Полякова, 2016]). При необходимости проложить маршрут большинство скорее выберут навигатор (56%), чем спросят у другого человека (44%).

Помимо относительно большей или меньшей угрозы безопасности различия в уровне доверия можно объяснить также степенью автономности технического устройства от индивида в процессе оказания той или иной услуги. Беспилотный транспорт предполагает полностью автоматизированное принятие решений в постоянно меняющихся условиях. Хирургическое вмешательство, вероятнее всего, производится после диагностики, выполненной специалистом и по выбранной им схеме. Инструктаж, по сути, является техническим повторением информации, подобранной человеком. А навигация, хотя и осуществляется в постоянно меняющихся условиях, но оставляет принятие решения за самим пользователем устройства.

Домен доверия объединяет достаточно разнородные индикаторы открытости к инновациям, поэтому показа-

Табл. 4. Веса доменов в составе индекса открытости к инновациям

Домен	Коэффициенты факторных нагрузок* (вес в индексе)
Отношение к инновациям	0.237
Принятие инноваций	0.632
Доверие к инновациям	0.131

* По итогам однофакторного анализа методом максимального правдоподобия. Объясненная дисперсия — 49%.
Источник: составлено авторами.

тель альфы Кронбаха в данном случае не столь высок, как в предыдущих случаях (0.438). Однако анализ динамики согласованности при удалении отдельных составляющих домена показывает, что подобным путем добиться роста альфы Кронбаха нельзя. В отсутствие других способов учета доверия в составе индекса при работе с массивом данных домен может быть сформирован на основе четырех перечисленных переменных (табл. 3).

Итоговый индекс открытости к инновациям

При объединении доменов в итоговый индекс задача проверки их согласованности снимается в силу разнородности характеризуемых феноменов, а на передний план выходит вопрос дифференциации весов доменов внутри показателя. В данном случае использован метод определения веса на основе однофакторной модели, который предлагается в ряде работ с похожими методологическими задачами [Jacobs, Smith, 2004; Popova, Pishnyak, 2017]. На основании факторного анализа (модель максимального правдоподобия) установлены веса доменов индекса, отраженные в табл. 4. Наибольший вклад в итоговый показатель вносит компонента «принятие решений», затем следуют «отношение к инновациям» и «доверие к инновациям».

Значения индекса варьируют от 0 до 100 при среднем для всего населения уровне 60.4 за счет смещения распределения в сторону максимальных значений. Это свидетельствует об открытости населения к инновациям, однако само по себе не является информативным. Индексный метод работает в большей степени на сопоставление различных групп, будучи средством компаративного анализа. В дальнейшем индекс служит в качестве зависимой переменной в регрессионном анализе для определения детерминант открытости населения к инновациям.

Дифференциация значений индекса рассмотрена в нескольких разрезах, чтобы продемонстрировать работоспособность инструмента в этом контексте. Как показано на рис. 4, более восприимчивыми к новаторским предложениям оказываются жители крупных городов, а малые города и села демонстрируют ригидность. Высокий уровень индекса характерен для населения с высшим образованием и не низким уровнем материальной обеспеченности.

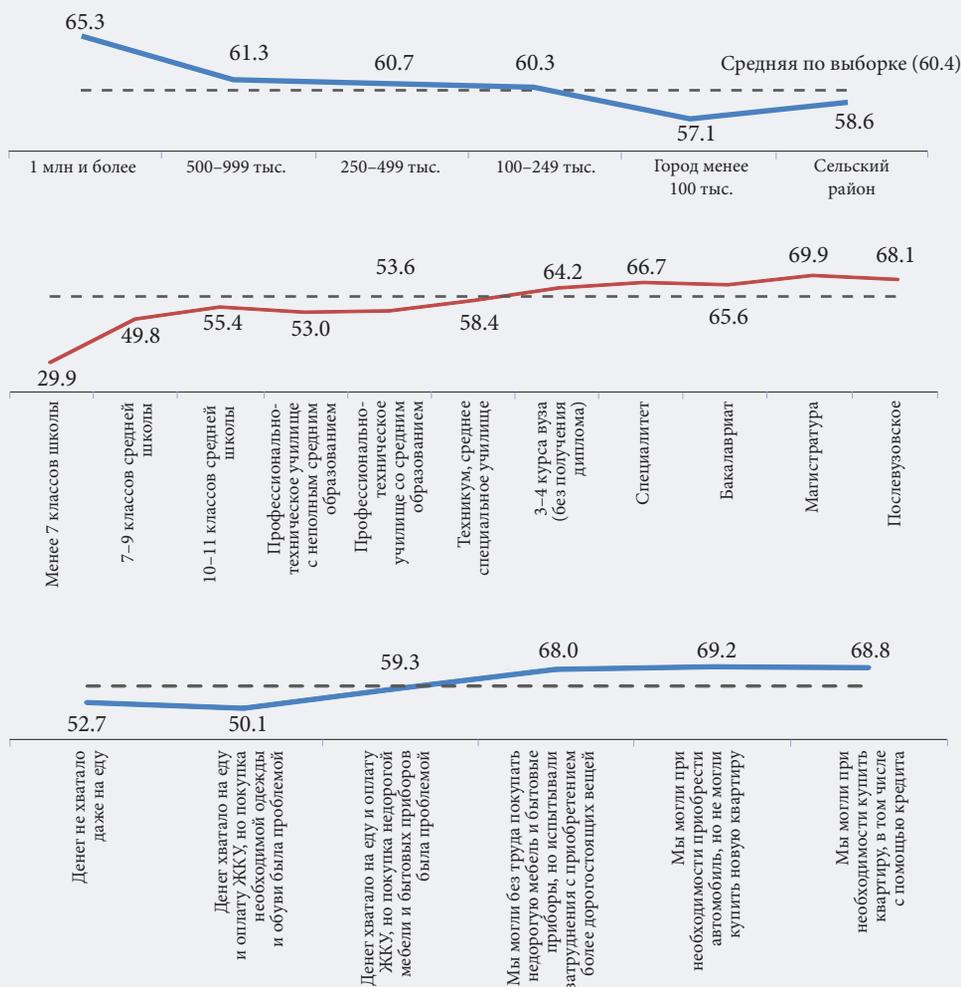
Восприятие новых технологий

Установки россиян в отношении освоения инновационных технологий измерялись с помощью набора из 17 утверждений на основе ТАМ. Большинство опрошенных разделяют предложенные формулировки или относятся к ним нейтрально (рис. 5). Средние оценки по пятибалльной шкале для всех утверждений, кроме «Новые технические средства нужны только для обеспеченных людей», превысили 3.3. Наиболее общеразделяемым стал тезис о пользе новых технологий²⁰.

Почти 70% респондентов в разной мере согласились с утверждениями о том, что новые технологии:

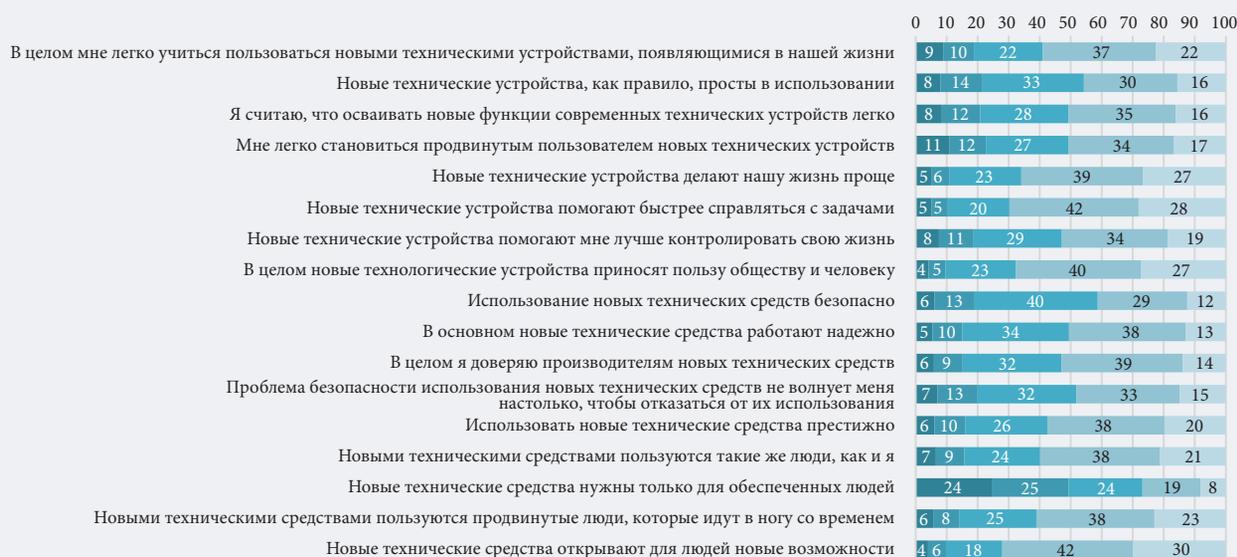
²⁰ В рамках данной работы инновационные технические средства/устройства и новые технологические средства используются как синонимичные.

Рис. 4. Среднее значение индекса открытости к инновациям для отдельных групп населения



Источник: составлено авторами.

Рис. 5. Установки населения в отношении новых технических устройств (%)



■ Абсолютно не согласен ■ Скорее не согласен ■ И да, и нет ■ Скорее согласен ■ Абсолютно согласен

Источник: составлено авторами.

Табл. 5. Основные характеристики модели факторного анализа (матрица повернутых компонент)

Утверждения	Компонента			
	1	2	3	4
Мне легко становиться продвинутым пользователем новых технических устройств	0.836			
Я считаю, что осваивать новые функции современных технических устройств легко	0.818			
В целом мне легко учиться пользоваться новыми техническими устройствами, появляющимися в нашей жизни	0.809			
Новые технические устройства, как правило, просты в использовании	0.720			
Новыми техническими средствами пользуются такие же люди, как и я	0.530			
Новыми техническими средствами пользуются современные продвинутые люди, которые идут в ногу со временем		0.719		
Новые технические средства открывают для людей новые возможности		0.705		
Использовать новые технические средства престижно		0.679		
Новые технические устройства помогают быстрее справляться с задачами		0.656		
Новые технические устройства делают нашу жизнь проще		0.646		
Я считаю, что в целом новые технологические приносят пользу обществу и человеку		0.625		
Новые технические устройства помогают мне лучше контролировать свою жизнь		0.516		
Использование новых технических средств безопасно			0.747	
В целом я доверяю производителям новых технических средств			0.727	
В основном новые технические средства работают надежно			0.713	
Проблема безопасности использования новых технических средств не волнует меня настолько, чтобы отказаться от их использования			0.604	
Новые технические средства нужны только для обеспеченных людей				0.928

Метод выделения: анализ методом главных компонент. Метод вращения: варимакс с нормализацией Кайзера. Вращение сошло за 5 итераций.
Источник: составлено авторами.

- открывают для людей новые возможности (72%);
- помогают быстрее справляться с задачами (70%);
- приносят пользу обществу и человеку (68%).

Наиболее неоднозначной оказалась установка о потребности в технологиях исключительно обеспеченных людей — почти половина не согласны с ней (49%), каждый четвертый придерживается нейтральной позиции. Сомнения вызывает и безопасность: 40% высказали нейтральное отношение, 19% — отрицательное.

По результатам факторного анализа методом главных компонент (табл. 5) выделены четыре установки восприятия²¹:

- простоты использования (утверждения 1–4, 14);
- полезности (утверждения 5–8, 13, 16, 17);
- безопасности и надежности (утверждения 9–12);
- элитарности (новые технологии как атрибут состоятельных людей) (утверждение 15).

Выявленные отношения респондентов по составляющим их утверждениям несколько отличаются от исходного предположения, однако подтверждают релевантность избранной модели²². Более того, выделенные факторы открывают перспективы дальнейшего изучения социальной обусловленности инноваций, т. е. укорененности субъективного мнения о собственных способностях и возможностях применения новых технологий в общественных отношениях. Простота эксплуатации включает в себя также компоненту самоидентификации («Новыми техническими средствами пользуются такие же люди,

как и я»), а воспринимаемая полезность помимо прочего подразумевает престижность применения новых технологий, принадлежность к группе людей, идущих в ногу со временем. Осваивать нововведения просто, особенно в благоприятном окружении, а умение пользоваться ими и извлекать преимущества позволяет чувствовать себя прогрессивным.

Восприятие технологических инноваций социально обусловлено и зависит от различных демографических и социально-экономических характеристик, продемонстрировать которые позволит определение для каждого респондента весовых коэффициентов и средних значений факторов. Положительная величина свидетельствует о большей выраженности той или иной установки, а также косвенно указывает, какие группы населения могут выступить агентами инновационных изменений.

Для выявления различий в установках по отношению к новым технологиям среди разных социально-демографических групп для каждого респондента были определены весовые коэффициенты и вычислены средние значения факторов. Наблюдается небольшое расхождение в гендерном восприятии технологических инноваций: для мужчин они связаны в первую очередь с простотой использования, для женщин — с полезностью новых устройств. В оценках безопасности и надежности, а также в статусном восприятии технологий гендерной специфики не выявлено (рис. 6).

²¹ Число факторов определено в соответствии с исходной методологией исследования и объясняет 67% дисперсии.

²² Тест на надежность шкалы альфы Кронбаха показывает хороший результат и составляет 0.884 для первой установки, 0.878 — для второй и 0.800 — для третьей. В каждом случае тест на изменение величины альфы Кронбаха при удалении любого из отдельных пунктов позволяет считать, что подобные комбинации не требуют изменений.

С возрастом восприятие новых технологий меняется. Молодежь в возрасте от 16 лет отличается высоким уровнем воспринимаемой простоты использования и сильнее, чем другие респонденты, убеждена, что технологии — атрибут богатых людей.

После 40 лет оценка простоты эксплуатации новых технологий снижается, а после 60 лет осваивать что-то с нуля сложнее всего. Вместе с тем начиная с 40 лет приходит максимальное осознание полезности новых технологий, а лица старше 50 лет, как и молодежь в возрасте 16–19 лет, скорее склонны считать их безопасными и надежными. Вопрос о том, связано ли это с доверием, основанным на приобретенных навыках и знаниях, или, наоборот, со слепой верой при недостатке информации и опыта, требует дополнительного изучения (рис. 7).

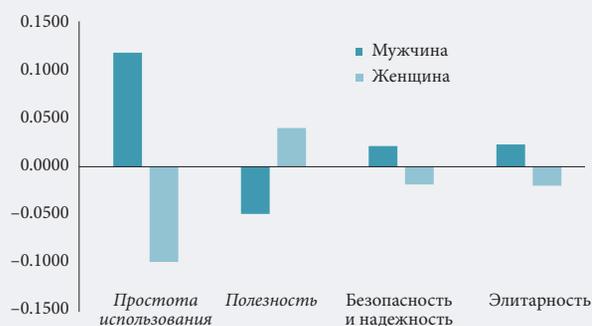
Уровень образования респондентов ожидаемо влияет на восприятие ими простоты использования новаций. Только для обладателей высшего образования средние факторные нагрузки воспринимаемой простоты носят выражено положительный характер. В отношении остальных они находятся в области отрицательных значений, возрастающих с уменьшением уровня образования. Технологии как атрибут состоятельных людей рассматривают в первую очередь лица с образованием ниже профессионального. Среди носителей среднего профессионального образования этот фактор не выражен, а в отношении высшего имеет средние отрицательные нагрузки, т. е. представители данной группы совсем не разделяют подобную установку (рис. 8).

Материальное благосостояние индивида также может сказываться на его отношении к технологиям, поскольку высокая стоимость на этапе вывода на рынок ограничивает их доступность для массового потребителя. Наименее обеспеченные группы населения, которым недостает средств на еду или на одежду и обувь, относятся к новинкам отрицательно и более чем кто-либо убеждены, что спрос на них предъявляют исключительно богатые. Отрицательными нагрузками характеризуются и воспринимаемая простота, безопасность, надежность и полезность (только среди тех, кому не хватает денег даже на еду).

Установки на простоту эксплуатации выражено зависят от уровня дохода: средние значения увеличиваются с ростом субъективных оценок материального положения. С ростом дохода увеличивается и выраженность убеждений в безопасности и надежности технологий. В группе с наилучшим материальным положением средние значения этого фактора отрицательны, т. е. ее представители не воспринимают инновации как безопасные и надежные (рис. 9). Возможно, подобная настороженность объясняется пониманием ограничений любых новшеств и дополнительными рисками мошенничества в отношении самых обеспеченных людей.

С точки зрения места жительства представители мегаполисов в наибольшей мере разделяют все предложенные утверждения, в частности, что технологии — атрибут состоятельности (вероятно, обусловлено высокой дифференциацией населения крупных городов по доходам). Аналогичное отношение прослеживается и в малых городах (менее 100 тыс. жителей).

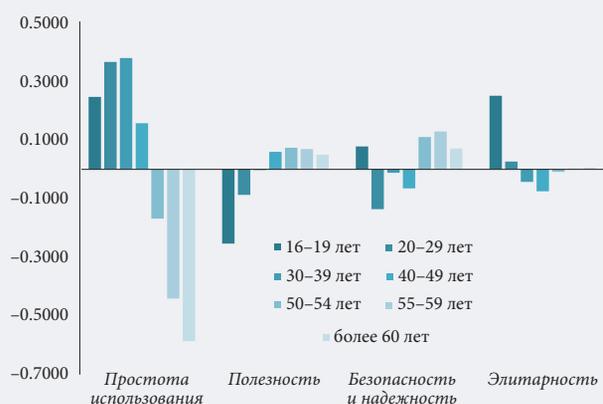
Рис. 6. Факторы восприятия новых технологий в гендерном разрезе*



* Здесь и далее на рисунках курсивом выделены те факторы, для которых установлено значимое различие средних значений на уровне 95%.

Источник: составлено авторами.

Рис. 7. Факторы восприятия новых технологий в возрастном разрезе



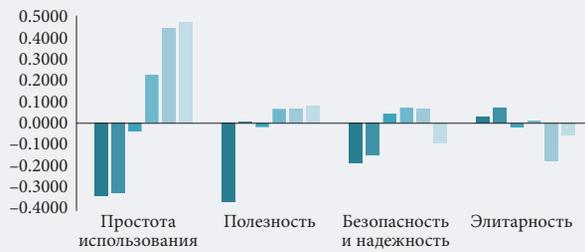
Источник: составлено авторами.

Рис. 8. Факторы восприятия новых технологий в квалификационном разрезе



Источник: составлено авторами.

Рис. 9. Факторы восприятия новых технологий в разрезе субъективной оценки уровня благосостояния



Источник: составлено авторами.

- Денег не хватало даже на еду
- Денег хватало на еду и оплату ЖКУ, но покупка необходимой одежды и обуви была проблемой
- Денег хватало на еду и оплату ЖКУ, но покупка недорогой мебели и бытовых приборов была проблемой
- Мы могли без труда покупать недорогую мебель и бытовые приборы, но испытывали затруднения с приобретением более дорогостоящих вещей
- Мы могли при необходимости приобрести автомобиль, но не могли купить новую квартиру
- Мы могли при необходимости купить квартиру, в том числе с помощью кредита

Установки в отношении простоты использования выражены в городах с численностью населения до 100 тыс. человек и имеют отрицательные средние факторы в малых городах и селах, т. е. их жители не считают, что осваивать новшества легко.

В небольших городах (с населением до 249 тыс. человек) не признают пользы от инноваций. Вместе с тем сельские жители понимают их полезность, но считают сложными и небезопасными (рис. 10).

Интернет как радикальная инновация изменил представления о новых технологиях, упростив доступ к информации о них. Оценка масштабов пользования Сетью с применением ноутбуков, компьютеров, смартфонов и планшетов²³ выявила значимые различия между восприятием «простоты использования» и «элитарности». Пользователи интернета предсказуемо относятся к технологиям проще, а те, кто обходится без онлайн-доступа, склонны считать их исключительным атрибутом людей со статусом (рис. 11).

Детерминанты открытости к инновациям

Связь восприятия инноваций и открытости к ним анализируется с помощью детерминант индекса в форме

регрессионной модели. Выбор модели и формата зависимой переменной базируется на концепции диффузии инноваций [Rogers, 2003], согласно которой «новаторы», «ранние последователи» и «раннее большинство» в совокупности составляют 50% в любом обществе. Принятие ими некоего нововведения служит своего рода сигналом всем остальным — инновация полезна и интересна, ее стоит использовать.

На основе предпосылки, что распределение значений индекса открытости к инновациям позволяет примерно определить указанные группы, последние представлены теми индивидами, для которых значение индекса превышает медианное²⁴ (т. е. 50% населения). Иными словами, новаторы приравниваются к группам с высокой степенью открытости к инновациям, идентифицированным с учетом индексного метода, и именно они обеспечивают принятие инноваций большинством. Оптимальной основой для регрессионного анализа, позволяющего определить детерминанты новаторской позиции, выглядит бинарная логистическая модель, в общем виде представленная в формуле 3:

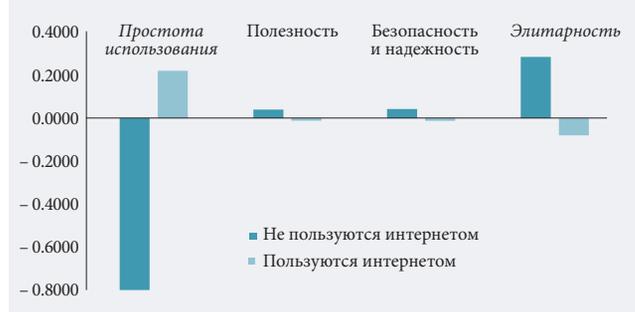
$$p = \frac{1}{1 + e^{-z}}, \quad (3)$$

Рис. 10. Факторы восприятия новых технологий в разрезе места проживания



Источник: составлено авторами.

Рис. 11. Факторы восприятия новых технологий в разрезе практики пользования интернетом



Источник: составлено авторами.

²³ Предполагается, что респондент активно присутствует в интернете, если при ответе на вопросы о том, как часто он пользуется интернетом на ноутбуке/компьютере и/или планшете/смартфоне, выбирает вариант «несколько раз в месяц или чаще».

²⁴ Медианное значение делит распределение на две равные части.

Табл. 6. Сводка по регрессионной модели

Шаг	-2 Log- правдоподобие	R-квадрат Кокса и Снелла	R-квадрат Нэйджелкерка
1	6182.242 ^a	0.157	0.209

^a Оценка прекращена на итерации номер 4, так как оценки параметров изменились менее чем на 0.001.
Источник: составлено авторами.

Табл. 7. Классификация регрессии

Шаг 1		Предсказанные		
		Индекс выше медианы		Процент правильных
		0	1	
Индекс выше медианы	0	1656	862	65.8
	1	755	1814	70.6
Общая процентная доля				68.2

Примечание: значение отсечения — 0.500.
Источник: составлено авторами.

где:

$$Z = b_1 \times X_1 + b_2 \times X_2 + \dots + b_n \times X_n + a;$$

X — значения независимых переменных;

b — коэффициенты, рассчитываемые с помощью бинарной логистической регрессии;

a — константа.

При $p < 0.5$ можно предположить, что событие не наступит, в противном случае — произойдет.

Зависимая переменная принимает значение «1» в случае, если величина индекса для индивида превосходит медианное, и «0» — если оказывается ниже.

В числе независимых переменных на первом этапе тестировались:

- факторы восприятия новых технологий с точки зрения простоты использования, полезности, безопасности и надежности, элитарности;
- пол;
- возраст;
- образование;
- занятость;
- место жительства (тип поселения);
- число членов домохозяйства;
- наличие детей в возрасте до 16 лет;
- доход.

В ходе апробации различных комбинаций переменных и вариантов агрегирования кодов категориальных переменных не удалось установить значимую связь между несколькими независимыми переменными списка и новаторской позицией. К числу таких характеристик относятся: пол, место жительства, число членов домохо-

Табл. 8. Статистика регрессионной модели

	B	Среднеквадратичная ошибка	Вальд	Число степеней свободы	Значимость	Exp (B)
Факторы восприятия новых технологических средств						
Воспринимаемая простота использования новых технологических средств	0.482	0.037	170.224	1	0.000	1.619
Воспринимаемая полезность новых технологических средств	0.532	0.034	242.711	1	0.000	1.702
Воспринимаемая безопасность и надежность новых технологических средств	0.416	0.033	160.231	1	0.000	1.517
Воспринимаемая элитарность новых технологических средств	-0.066	0.032	4.209	1	0.040	0.937
Возраст						
Число полных лет	-0.014	0.002	35.169	1	0.000	0.986
Образование						
Наличие высшего образования	0.326	0.064	26.090	1	0.000	1.385
Доход						
По сравнению с теми, у кого денег не хватало даже на еду:						
денег хватало на еду и ЖКУ, но покупка необходимой одежды и обуви была проблемой	0.192	0.190	1.013	1	0.314	1.211
денег хватало на еду, ЖКУ и одежду, но покупка недорогой мебели и бытовых приборов составляли проблему	0.397	0.181	4.813	1	0.028	1.487
могли без труда покупать недорогую мебель и бытовые приборы, но испытывали затруднения с приобретением более дорогостоящих вещей	0.807	0.182	19.744	1	0.000	2.241
могли при необходимости приобрести автомобиль, но не могли купить новую квартиру	0.731	0.207	12.485	1	0.000	2.078
могли при необходимости купить квартиру, в том числе с помощью кредита	0.946	0.288	10.748	1	0.001	2.574
Константа	-0.209	0.198	1.114	1	0.291	0.811

Источник: составлено авторами.

Рис. 12. Детерминанты высокой степени открытости к инновациям



зайства, наличие детей в возрасте до 16 лет. Поэтому на втором этапе пять перечисленных переменных были исключены из модели. Оставшийся набор позволил получить регрессию с точностью предсказаний на уровне 70% (подробная характеристика итоговой модели приведена в табл. 6–8).

В положительной связи с высокой степенью открытости к инновациям находятся три из четырех факторов восприятия (простоты использования, полезности, безопасности и надежности), наличие высшего образования, уровень дохода, в отрицательной — фактор воспринимаемой элитарности новых технологий. Обобщая выводы математической модели, с некоторыми допущениями можно констатировать: чем более простыми в освоении, полезными, безопасными и надежными новации представляются индивиду, тем выше вероятность, что пользователь открыт к нововведениям. И наоборот, если технологии воспринимаются как роскошь, в большинстве случаев не стоит ожидать, что респондент окажется новатором. При этом с понижением дохода²⁵ и повышением возраста²⁶ увеличиваются шансы на попадание в число тех, для кого значение индекса ниже медианного. Наличие высшего образования, напротив, говорит скорее в пользу открытости к инновациям (рис. 12).

Заключение

Возрастающие темпы технологического развития ставят перед новыми вызовами. Адаптивность к инновациям, в том числе технологическим, напрямую связана с ростом уровня жизни и увеличением человеческого капитала. Как следствие, степень открытости к инновациям все чаще становится предметом исследований.

В нашей работе для комплексного анализа общественного мнения предложен индекс открытости к инновациям, основанный на многодоменном методологи-

ческом принципе. Инновации в различных сферах (от медицины и образования до транспорта и производства товаров) оцениваются с помощью трех компонент: индивидуального отношения, принятия и доверия, агрегируемых в итоговый показатель. Для оценки влияния восприятия инноваций на намерение их использовать применяется модель ТАМ в позднейших версиях, предназначенных для тестирования адаптации технологий к различным областям жизни. Установки респондентов в отношении технических новинок рассматриваются сквозь призму восприятия простоты использования, полезности, безопасности, надежности и элитарности.

Выраженность этих факторов варьирует между разными социально-экономическими группами населения и определяет их роли в инновационном процессе. О простоте использования часто высказываются мужчины, молодежь, образованные, обеспеченные жители крупных городов. Полезность находится в фокусе прежде всего женщин, лиц старше 40 лет, имеющих среднее профессиональное или высшее образование, групп с доходами выше среднего, а также обитателей мегаполисов. Безопасность и надежность первоочередную роль играют для лиц старше 50 лет со средними уровнями профессионального образования и дохода. Наконец, атрибут элитарности новым технологиям склонны присваивать молодежь до 20 лет, люди с образованием ниже профессионального (что обусловлено главным образом их возрастом), с низким доходом и жители как крупных, так и малых городов.

При оценке влияния перечисленных факторов на открытость населения к инновациям выявлена положительная связь с восприятием простоты использования, полезности, безопасности и надежности технологических новшеств. Высшее образование также увеличивает вероятность новаторской установки, тогда как фактор воспринимаемой элитарности, напротив, ее понижает. Наконец, оценки инновационности снижаются по мере увеличения возраста респондентов и сокращения уровня их материальной обеспеченности. Таким образом, проводниками инноваций чаще всего выступают молодые, образованные и состоявшиеся люди, не испытывающие страха перед новыми технологиями.

Предметом дальнейших исследований мог бы стать вопрос о том, гарантирует ли открытость к инновациям лучшие сценарии жизни в долгосрочном периоде, преимущества на рынке труда и общее повышение уровня доходов и качества жизни по сравнению с другими индивидами в мире постоянно меняющихся технологий.

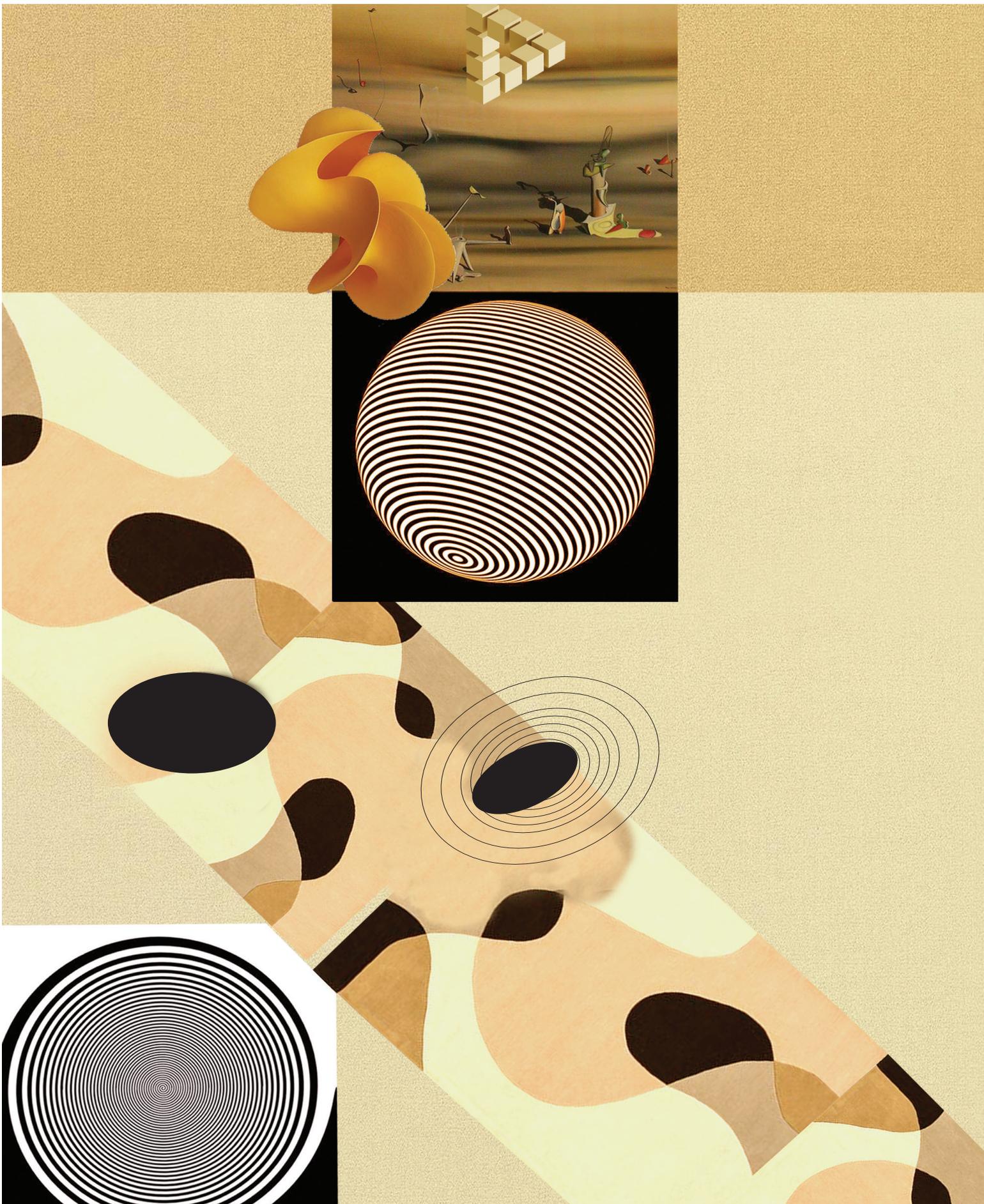
Статья подготовлена по материалам проекта «Анализ социально-экономического неравенства и перераспределительной политики, оценка уровня и качества жизни различных социальных групп и исследование факторов здорового и активного долголетия», выполненного в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2018 г. В работе также использованы результаты проекта «Бедность, неравенство и социальная мобильность в современной России: междисциплинарный анализ», выполненного в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2020 г.

²⁵ Значимой разницы не наблюдается только между группой населения с доходами, недостаточными даже для нормального питания, и теми, кто способен его себе обеспечить и осуществить обязательные платежи, но не может себе позволить новую одежду и обувь (табл. 8).

²⁶ В анализ не попадают подростки до 18 лет. Данный вывод применим к населению более старшего возраста.

Библиография

- Войнилов Ю.Л., Полякова В.В. (2016) Мое тело — моя крепость: общественное мнение о биомедицинских технологиях. *Социология власти*, 28(1), 185–207.
- Бобылев С.Н., Григорьев Л.М. (ред.) (2018) *Человек и инновации: доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2018 год*, М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. <http://ecoline.ru/wp-content/uploads/people-and-innovation-2018-report.pdf>, дата обращения 27.01.2021.
- Полтерович В.М. (2009) Проблема формирования национальной инновационной системы. *Экономика и математические методы*, 45(2), 3–18.
- Шувалова О.Р. (2007) Образ науки: восприятие населением результатов научной деятельности. *Форсайт*, 1(2), 50–59.
- Ajzen I. (1991) The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ansong E., Boateng R. (2019) Surviving in the digital era — Business models of digital enterprises in a developing economy. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21(2), 164–178. <https://doi.org/10.1108/DPRG-08-2018-0046>
- Cooke M., Watkins N., Moy C. (2008) A Hybrid Online and Offline Approach to Market Measurement Studies. *International Journal of Market Research*, 51(1), 29–48. <https://doi.org/10.1177%2F147078530905100101>
- Cornell University, INSEAD, WIPO (2020). *The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?*, Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. Cornell University, INSEAD, WIPO. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf, дата обращения 27.01.2021.
- Davis F.D. (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Decancq K., Lugo M.A. (2013) Weights in multidimensional indices of wellbeing: An overview. *Econometric Reviews*, 32(1), 7–34. <https://doi.org/10.1080/07474938.2012.690641>
- Drucker P. (1985) *Innovation and Entrepreneurship*, New York: Harper & Row.
- European Commission (2014) *Special Eurobarometer 419. Wave EB81.5. TNS Opinion & Social*, Brussels: European Commission. https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_419_en.pdf, дата обращения 27.01.2021.
- Fishbein M., Ajzen I. (1975) *Belief, Attitudes, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Reading, MA: Addison-Wasely.
- Gault F., von Hippel E. (2009) *The prevalence of user innovation and free innovation transfers: Implications for statistical indicators and innovation policy*, Cambridge, MA: MIT Sloan School of Management.
- Gefen D., Karahanna E., Straub D.W. (2003) Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS Quarterly*, 27(1), 51–90. <https://doi.org/10.2307/30036519>.
- Grinin L., Korotayev A. (2015) *Great Divergence and Great Convergence. A Global Perspective*, Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer.
- Hallerod B. (1994) *A new approach to the direct consensual measurement of poverty* (Social Policy Research Centre Discussion Papers, 50), Sydney: University of New South Wales.
- Hoffman D., Novak P., Peralta M. (1999) Building consumer trust online. *Communications of ACM*, 42(4), 80–85. <https://doi.org/10.1145/299157.299175>
- Hofstede G. (1984) *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values* (2nd ed.), Beverly Hills, CA: SAGE Publications.
- Im I., Hong S., Kang M.S. (2011) An international comparison of technology adoption: Testing the UTAUT model. *Information & Management*, 48(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.im.2010.09.001>
- Jacobs R., Smith P., Goddard M. (2004) Measuring performance: An examination of composite performance indicators (Centre for Health Economics (CHE) Technical Paper 29). York (UK): University of York.
- Negrea A., Ciobanu G., Dobrea C., Burcea S. (2019) Priority aspects in the evolution of the digital economy for building new development policies. *Calitatea*, 20(S2), 416–421.
- Nepelski D. (2019) How to facilitate digital innovation in Europe. *Intereconomics*, 54(1), 47–52. <https://doi.org/10.1007/s10272-019-0791-6>
- OECD, Eurostat (2018) *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities* (4th ed.), Paris: Eurostat, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Popova D., Pishnyak A. (2017) Measuring individual material well-being using multidimensional indices: An application using the Gender and Generation Survey for Russia. *Social Indicators Research*, 130(3), 883–910. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1231-7>
- Rogers E.M. (2003) *Diffusion of Innovations* (5th ed.), New York: Free Press.
- Santo B. (1994) Innovation in Crisis: Hungary before and after the Watershed of 1989. *Technovation*, 14(9), 601–611. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(94\)90042-6](https://doi.org/10.1016/0166-4972(94)90042-6)
- Schumpeter J.A. (1934) *The theory of economic development*, Oxford: Galaxy Books.
- Straub D., Mark K., Brenner W. (1997) Testing the technology acceptance model across cultures: A three country study. *Information and Management*, 33(1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(97\)00026-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(97)00026-8)
- Swan J., Newell S., Scarbrough H., Hislop D. (1999) Knowledge management and innovation: Networks and networking. *Journal of Knowledge Management*, 3(4), 262–275. <https://doi.org/10.1108/13673279910304014>
- Taber K.S. (2018) The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48, 1273–1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Venkatesh V., Davis F.D. (2000) A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Venkatesh V., Morris M., Davis G., Davis F. (2003) User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Wegner G. (2019) Entrepreneurship in autocratic regimes – How neo-patrimonialism constrains innovation. *Journal of Evolutionary Economics*, 29, 1507–1529. <https://doi.org/10.1007/s00191-019-00617-y>
- Willitts M. (2006) *Measuring child poverty using material deprivation: Possible approaches* (Working Paper 28), Norwich (UK): Department for Work and Pensions. <https://dera.ioe.ac.uk/6157/1/WP28.pdf>, дата обращения 14.11.2020.



Начинающие исследователи между хищническими изданиями и высокими академическими стандартами: выбор публикационных стратегий

Дэвид Николас

Руководитель, dave.nicholas@ciber-research.com

Итай Херман

Консультант, eherman@univ.haifa.ac.il

Энтони Уоткинсон

Главный консультант, anthony.watkinson@btinternet.com

CIBER Research Ltd (Великобритания), Newbury, Berkshire, RG147RU, UK

Джи Зу

Профессор, Школа информационного менеджмента (School of Information Management), xuj@whu.edu.cn
Уханьский университет (Wuhan University), Китай, Wuhan, Hubei 430072, China

Абдулла Абризах

Профессор, кафедра библиотековедения и информатики, факультет компьютерных наук и информационных технологий (Department of Library & Information Science, Faculty of Computer Science & Information Technology), abrizah@um.edu.my
Университет Малайя (University of Malaya), Малайзия, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

Бланка Родригес-Браво

Профессор, Программа по экономике библиотечного дела и управлению документацией (Biblioteconomía y Documentación), blanca.rodriguez@unileon.es
Университет Леона (Universidad de León), Испания, 24071 León, Castilla y León, Spain

Шерифа Букасем-Зегмури

Профессор, Департамент компьютерных наук (Department of Computer Science), cherifa.boukacem-zeghmouri@univ-lyon1.fr
Лионский университет (Université de Lyon), Франция, Université Lyon 1, 69100 Villeurbanne, France

Татьяна Полежаева

Руководитель, Лаборатория библиотечных и коммуникативных исследований, publication@mail.tsu.ru
Томский государственный университет, 634050, Томск, пр. Ленина, 36

Маржена Швигон

Руководитель, Лаборатория коммуникационных исследований и информационного менеджмента (Laboratory of Research on Communication and Information Management), marzena.swigon@uwm.edu.pl
Варминско-Мазурский университет (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski), Польша, 10-719 Olsztyn, Poland

Аннотация

Публикации в хищнических журналах представляют серьезную угрозу для авторитета науки и доверия к ней. В статье предпринята попытка превентивного подхода к решению этой проблемы путем изучения отношения к ней со стороны начинающих исследователей. Представлены результаты лонгитюдного исследования, продолжавшегося с 2016 по 2019 г., которое охватило респондентов, специализирующихся в области естественных и социальных наук, из Китая, Франции, Малайзии, Польши, Испании, Великобритании и США. Рассматриваются изменения в поведении начинающих исследователей и восприятии ими научных коммуникаций. За первые три года реализации проекта проведено свыше 100 интервью.

Выводы по ним дополнительно проверялись посредством анкетирования 1600 респондентов из России и других стран.

Изучение хищнических изданий в более широком контексте научной коммуникации позволило констатировать, что начинающие исследователи, как правило, не публикуют результаты своих работ в подобных журналах и упоминают их изредка, преимущественно в связи с публикациями открытого доступа. Подобные практики более не приравниваются автоматически к хищническим. Число претензий к низкому качеству материалов открытого доступа сокращается, но позитивная динамика частично нивелируется ростом озабоченности стратегиями журналов-хищников.

Ключевые слова:

начинающие исследователи; хищнические журналы; публикационные стратегии; проект Harbingers; научные коммуникации

Цитирование: Nicholas D., Herman E., Watkinson A., Xu J., Abrizah A., Rodriguez-Bravo B., Boukacem-Zeghmouri C., Polezhaeva T., Swigon M. (2021) Early Career Researchers between Predatory Publishing and Academic Excellence: The Views and Behaviours of the Millennials. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 56–65. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.56.65

Early Career Researchers between Predatory Publishing and Academic Excellence: The Views and Behaviours of the Millennials

David Nicholas

Director, dave.nicholas@ciber-research.com

Eti Herman

Consultant, eherman@univ.haifa.ac.il

Anthony Watkinson

Principary consultant, anthony.watkinson@btinternet.com

CIBER Research Ltd, Newbury, Berkshire, RG147RU, UK

Jie Xu

Professor, School of Information Management, xuj@whu.edu.cn

Wuhan University, Wuhan, Hubei 430072, China

Abdullah Abrizah

Full Professor, Department of Library & Information Science, Faculty of Computer Science & Information Technology, abrizah@um.edu.my

University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

Blanca Rodríguez-Bravo

Full Professor, Biblioteconomía y Documentación, blanca.rodriguez@unileon.es

Universidad de León, 24071 León, Castilla y León, Spain

Cherifa Boukacem-Zeghmouri

Full Professor, Department of Computer Science, cherifa.boukacem-zeghmouri@univ-lyon1.fr

Université de Lyon, Université Lyon 1, 69100 Villeurbanne, France

Tatiana Polezhaeva

Head, Laboratory for Library and Communication Studies, publication@mail.tsu.ru

Tomsk State University, 36, Lenin ave., Tomsk 634050, Russian Federation

Marzena Świgon

Head of Laboratory of Research on Communication and Information Management, marzena.swigon@uwm.edu.pl

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, 10-719 Olsztyn, Poland

Abstract

The paper draws on evidence of predatory publishing obtained from the 4 year-long Harbingers research study of the changing scholarly communication attitudes and behaviour of early career researchers (ECRs). The project featured longitudinal interviews for its first 3 years with 116 ECRs researching science and social sciences who came from China, France, Malaysia, Poland, Spain, UK and USA. The interview data provided the building blocks for a questionnaire survey in the 4th year, which obtained 1600 responses from a global audience, which included arts and humanities ECRs and those from Russia. These

studies investigated predatory publishing as part of general questioning about scholarly communications, in other words, in context. The main finding from the interview study were: 1) ECRs generally do not publish in predatory journals; 2) they only allude to them lightly and mainly in the context of open access publishing; 3) they no longer acquaint all open access publishing with predatory journals. The questionnaire found that, as in the case of the interviews, complaints that open access is low quality publishing are diminishing, however, this positivity has been partly offset by increased concerns about the dangers of predatory journals.

Keywords:

early career researchers; predatory journals;
publication strategies; Harbingers study;
scholarly communication

Citation: Nicholas D., Herman E., Watkinson A., Xu J., Abrizah A., Rodríguez-Bravo B., Boukacem-Zeghmouri C., Polezhaeva T., Świgon M. (2021) Early Career Researchers between Predatory Publishing and Academic Excellence: The Views and Behaviours of the Millennials. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 56–65 . DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.56.65

Введение и цели

Проблема хищнических журналов в последнее время приобрела особую остроту в дискуссиях о научной политике. Одним из способов ее решения видится изучение поведения начинающих исследователей (НИ) и их отношения к научным коммуникациям. Этой задаче посвящен четырехлетний проект «Предвестники» (Harbingers) (2016–2019), инициированный Консорциумом исследований издательской деятельности (Publishing Research Consortium) и охвативший более 24 научных направлений. В течение первых трех лет многократно интервьюировались почти 120 НИ из семи стран, а в ходе последующего анкетного обследования данные интервью были дополнены, обобщены и на их основе сделаны предварительные выводы¹.

Особую актуальность затронутой нами проблеме отношения НИ к хищническим журналам придают заметный рост числа подобных изданий, выявленный в ходе проекта «Предвестники», и накопление значительного объема исследований рассматриваемой темы (речь идет о сотнях статей). Методологическую ценность полученным результатам придают выводы, опирающиеся на глубокое индивидуальное изучение практик НИ на протяжении четырех лет. В обследовании сознательно не использовались прямые вопросы о столь деликатной и чувствительной сфере, а применялся более широкий и опосредованный подход, связанный с обсуждением смежных аспектов научной деятельности — принципов открытого доступа (ОД) и этики, преимущественно с помощью метода открытых вопросов.

Обзор литературы

Хищническая, сомнительная, незаконная, темная или вводящая в заблуждение — так характеризуют деятельность фальшивых и мошеннических журналов, которые принимают рукописи за плату без должной оценки их качества, но представляют дело прямо противоположным образом [Frandsen, 2017]. Чаще всего этот феномен обозначается термином «хищническая издательская деятельность» (*predatory publishing*) [Cobey et al., 2018], хотя в нем «безосновательно смешиваются некорректное поведение и низкое качество» [Eriksson, Helgesson, 2018]. Согласно «черному списку» журналов, составляемому проектом Cabells², в котором издания оцениваются по более чем 60 позициям, в настоящее время число хищнических журналов превышает 13 тыс. — существенный рост в сравнении с примерно 8 тыс. в 2014 г. [Shen, Björk, 2015]. Подобную издательскую деятельность можно считать распространением идеологии «фейк-ньюс» на научную сферу, профанацией исследовательской работы, что угрожает развитию открытой науки,

подрывает ее репутацию и служит реальным вызовом с точки зрения доверия к научным результатам, их достоверности и надежности [Ojala et al., 2020; Shaghaei et al., 2018]. Статья в хищническом журнале, как правило, означает факт публикации, по сути, незаконной научной работы, не подлежащей использованию и цитированию. Подобные работы считаются настолько дискредитирующими, что бросают тень не только на репутацию их авторов [Roberts, 2016], но и на сам институт академической периодики как краеугольный камень научной коммуникации. Поскольку деятельность хищнических изданий явно противоречит базовым ценностям, лежащим в основании науки, недобросовестность исследователей, пренебрегающих честной и прямой публикационной стратегией, сдерживается целым набором механизмов.

Главным критерием научного успеха (и, как следствие, репутации ученого) служит исследовательская продуктивность [Blankstein, Wolff-Eisenberg, 2019; Harley et al., 2016; Herman, Nicholas, 2019; Nicholas et al., 2015a, 2015b; Nicholas et al., 2017; van Dalen, Henkens, 2012; Grimes et al., 2018; Memon, 2019]. В связи с этим, несмотря на широкое осуждение рассматриваемого явления, рост числа журналов-хищников говорит о том, что на практике такие предложения остаются востребованными. Наибольшим вызовом подобные издания становятся для молодых исследователей (миллениалов³), перспективы которых особенно зависят от количества публикаций. Поэтому искушение от перспектив беспрепятственного размещения статьи оказывается особенно сильным, а понимание принятых в научных кругах правил — еще недостаточным, чтобы осознать суть и последствия такого шага. В то же время, как показал проект «Предвестники», позиция НИ⁴ в отношении будущего науки станет ключевым фактором развития и даже, вероятно, радикальной перестройки системы научных коммуникаций [Nicholas et al., 2019, 2020] в результате выхода миллениалов на авансцену и их попыток привести мир в соответствие со своими ценностями и представлениями о норме.

Чаще всего в хищнических журналах публикуются молодые и неопытные исследователи из развивающихся стран [Frandsen, 2017; Nobes, Harris, 2019; Shen, Björk, 2015; Truth, 2012; Xia et al., 2015]. Особенно сложной в этом отношении остается ситуация в Африке [Nwagwu, 2015]. По меткому наблюдению, «издатели-хищники изобрели новый формат эксплуатации людей в развивающихся странах» [Kurt, 2018]. Однако данная категория авторов — далеко не единственные клиенты подобных изданий. В их деятельность вовлечены многие исследователи независимо от опыта, географического

¹ Результаты проекта активно публиковались, а краткое описание итогов интервьюирования и анкетирования было приведено в работах [Nicholas et al., 2019, 2020].

² Режим доступа: <https://www2-cabells-com.ezproxy.haifa.ac.il/about-predatory>, дата обращения 21.08.2020.

³ Поколение Y, или миллениалов, объединяет когорту людей, родившихся или сформировавшихся незадолго до смены тысячелетий. В широком смысле миллениалы — это люди, родившиеся в период с начала 1980-х до конца 1990-х гг. (FEPS — Foundation for European Progressive Studies and ThinkYoung, 2018. Режим доступа: <https://www.feps-europe.eu/component/tags/tag/millennials.html>, дата обращения 12.08.2020).

⁴ Исследователи, как правило, не старше 35 лет либо имеющие докторскую степень и занимающие должности научных сотрудников или совмещающие эту должность с обучением в аспирантуре. Ни в том, ни в другом случае речь не идет о постоянных (пожизненных) позициях.

местонахождения и научной специализации [Perlin et al., 2018]. Иными словами, проблема не имеет четкой локализации [Eykens et al., 2019; Moher et al., 2017] и часто встречается, например, в таких областях, как туризм и индустрия гостеприимства [Alrawadieh, 2018]. В социально-экономическом и географическом отношении проблема имеет довольно широкий разброс. Из 1907 статей выборки, опубликованных в более чем 200 журналах, которые, с высокой вероятностью, являются хищническими, свыше половины написаны авторами из стран с высоким или выше среднего уровнем дохода по классификации Всемирного банка [Alrawadieh, 2018].

Аналогичная оценка на материале Германии показала, что 5000 ученых — сотрудников немецких университетов, институтов и федеральных ведомств, в том числе видные профессора и даже один нобелевский лауреат, часто публиковались в онлайн-научных журналах крайне низкого уровня, издаваемых псевдонаучными издательствами, и зачастую платили за это непомерные суммы [NDR, 2018; Offord, 2018]. Около 5% из 46 тыс. исследователей Италии, ищущих профессионального продвижения, издаются в журналах, потенциально или вероятно относящихся к хищническим (внесенным в «список Джеффри Билла», Beall's List⁵) [Bagues et al., 2017]. Даже опытные ученые из развитых стран, например преподаватели Университета Южной Дании (University of Southern Denmark, SDU) [Shaghaei et al., 2018], выбирают подобные журналы, причем в силу тех же причин, что и их коллеги из развивающихся стран: недостаточной осведомленности, скорости и простоты процесса публикации, возможности разместить работу, отклоненную другим изданием. Выводы ряда авторов [Alrawadieh, 2018; Eykens et al., 2019] подтверждают, что в индустрию хищнических издателей вовлечены весьма авторитетные ученые. Тем самым опровергается распространенное представление о том, что их клиентами выступают в основном неискушенные исследователи. Так, опытные сотрудники бразильских академических учреждений публиковались в подобных журналах чаще других [Perlin et al., 2018]. Аналогичная ситуация характерна для статей экономического профиля [Wallace, Perri, 2018]. Вместе с тем, как показал опрос, проведенный среди австрийских дерматологов, уровень знаний о хищнических журналах и их влияние все-таки зависят от стажа и опыта ученых — о них с большей вероятностью знали более активные и зрелые авторы [Richtig et al., 2019]. В существующих работах отмечается, что в хищнических изданиях публикуются как начинающие, так и авторитетные исследователи по всему миру. Однако к этим выводам следует относиться с осторожностью, поскольку процент отклика в подобных обследованиях крайне низок; следовательно, репрезентативность сомнительна, особенно когда речь идет о приглашенных участниках опросов или, даже в большей степени, ин-

тервью (см., например: [Cobey et al., 2019; Demir, 2018; Shaghaei et al., 2018; Shehata, Elgllab, 2018]). Полученные таким способом выводы, как правило, не поддаются обобщению, поскольку отражают личные пристрастия представителей конкретной научной организации [Pyne, 2017; Shaghaei et al., 2018], географического региона [Bagues et al., 2017; Demir, 2018; Mouton, Valentine, 2017; Omobowale et al., 2014; Perlin et al., 2018; Shehata, Elgllab, 2018] или дисциплинарной области [Cobey et al., 2019; Wallace, Perri, 2018].

Методы

На первом этапе исследования (2016–2018) были проведены лонгитюдные углубленные (60–90 минут) полуструктурированные интервью со 116 НИ, специализирующимися в естественных и общественных науках, из Китая, Франции, Малайзии, Польши, Испании, Великобритании и США. Целью интервью было выявить изменения в поведении НИ, их отношении к научной коммуникации и оценить, в какой степени они выступают проводниками перемен в этой сфере. Опросы проводились ежегодно на протяжении трех лет и включали более 60 вопросов по двум десяткам видов и аспектов научной деятельности, в том числе затрагивающие использование социальных сетей, этику, открытия, ОД, подготовку и публикацию научных статей. Изменения были откалиброваны⁶. Прямые вопросы о хищнических журналах не задавались, а полученные данные были предоставлены добровольно либо в одной из форм:

- ответы на вопросы о публикациях ОД, публикационной практике и этике;
- ответы на наводящие вопросы в ситуациях, когда они были уместны;
- извлечение сведений из резюме, ежегодно представляемых каждым НИ.

Для выявления случаев хищнических публикаций респонденты проверялись по «списку журналов и издателей Билла».

Собранные на первом этапе исследования качественные данные послужили основой для второго, количественного этапа (2019), нацеленного на проверку ключевых результатов интервью. Ставились задачи показать, что статьи в хищнических журналах в представлении НИ ассоциируются с публикациями ОД; обновить полученные данные; расширить сферу охвата до глобальных масштабов (включающих Россию как один из объектов анализа) и универсального состава респондентов (за счет включения гуманитарных наук)⁷.

В анкетном обследовании участвовали 1600 человек из разных стран. Состав выборки представлен в табл. 1.

Анкета затрагивала множество аспектов научной деятельности, хотя и не столь значительное, как в интервью, в силу временных ограничений. Вопросы о

⁵ Более не поддерживается, см.: <https://beallist.net>, дата обращения 20.08.2020.

⁶ Полный список и коды доступны по адресу: http://ciber-research.eu/download/20160916-Harbingers-research_instruments.pdf, дата обращения 20.08.2020.

⁷ Подробнее о методологии второго этапа исследования см.: [Nicholas et al., 2019]; анкету можно найти по адресу <http://ciber-research.eu/download/ECR-questionnaire-for-website-20191129.pdf>, дата обращения 20.08.2020.

Табл 1. Состав выборки участников интервью и анкетного обследования

Распределение	Интервью (%)	Обследование (%)
Возраст до 30 лет старше 30 лет	31 69	39 61
Пол женщины мужчины	42 58	48 52
Специализация гуманитарные науки естественные науки* социальные науки	0 76 24	9 57 34
Регион Африка Азия Австралия/Океания Европа Ближний Восток Северная Америка Южная и Центральная Америка	0 22 0 54 0 24 0	4 17 5 30 6 33 5
Всего	116	1600
* включая физические, биологические, медицинские, математические, компьютерные, сельскохозяйственные науки Источник: составлено авторами.		

публикациях ОД и в хищнических журналах носили закрытый и открытый характеры. Прямые вопросы не задавались ни на первом (качественном), ни на втором (количественном) этапе по целому ряду причин, особое место среди которых занимают методологические проблемы, связанные с анализом чувствительных тем. Как показывают недавние исследования мотивов и побудительных причин публикации в хищнических изданиях, деликатность этой темы создает специфические ограничения, которые мы попытались обойти. Все существующие исследования носят ограниченный характер, обусловленный трудностями привлечения респондентов как для интервью, так и для анкетирования, что вполне предсказуемо, поскольку ученых просят рассказать о личном опыте взаимодействий с хищническими площадками. Даже если гарантируется анонимность, респонденты по понятным причинам неохотно признают, что совершили подобный выбор в силу определенной наивности либо недостаточной добросовестности.

Учитывая деликатность темы, ее исследовали косвенно и в контексте, поскольку прямые вопросы о хищнических изданиях не гарантировали бы полных или правдивых ответов. Шаткое положение НИ мало кому позволяет добровольно и открыто признаваться в поведении, которое, согласно классификации [Frandsen, 2019], попадает в категорию наивного или намеренно неэтичного. Вот почему эта тема возникала в контексте обсуждения публикационной политики, ОД, этики и репутации, то есть в связи с научной работой респондентов, а не при поиске ответов на прямые или наводящие вопросы. Разработанная на базе интервью анкета позволила собрать более релевантные и подробные количественные сведения с помощью вопросов о публикациях в журналах ОД, деятельность части которых носит хищнический характер.

Результаты

Лонгитюдные интервью

В содержательном отношении проведенные интервью были чрезвычайно разнообразными. Вопросы касались научной коммуникации, помещенной в более широкий контекст публикаций ОД, например: «Каковы, по Вашему мнению, преимущества и недостатки публикации работ ОД с точки зрения автора?»; «Считаете ли Вы, что публикации ОД способствуют развитию науки и исследований или снижают качество публикаций, либо согласны/не согласны и с тем, и с другим предположением?». Тема хищнических журналов могла быть раскрыта и в контексте научной этики, например при ответе на вопросы: «Есть ли у Вас четкое понимание того, что обычно считается этичным и неэтичным в исследовательской и/или публикационной практике, или Вы не уверены в том, что подразумевается под этими терминами?»; «Известно ли Вам о каких-либо неэтичных действиях в отношении публикаций/цитирования со стороны Ваших коллег или тех, кто занимает более высокое положение в научном мире?».

В целом хищнические публикации и журналы упоминались участниками обследования довольно редко — вероятно, потому, что почти в них не публикуются (в ежегодно проверяемых на этот счет резюме НИ обнаружен лишь один подобный случай). Хищнические журналы упоминались преимущественно в связи с вопросами о преимуществах и недостатках статей ОД как основного принципа работы таких площадок. В ходе первого этапа исследования НИ, особенно научные сотрудники, явно повысили свою информированность о публикациях ОД и выгодах этого формата. После того как государство стало поощрять подобный стандарт публикации, соответствующие издания избавились (хотя и не полностью) от дискредитирующей репутации и подозрений в хищничестве.

Описанная тенденция характерна для НИ из всех стран, в особенности для китайских и малайзийских, которые к 2018 г. сформировали четкие представления о принципах ОД. Как следствие, их отношение к соответствующим журналам стало более нейтральным и объективным в сравнении с 2016 г., когда в отсутствие достаточной информации они считали большинство журналов ОД низкокачественными и хищническими. Вместе с тем, несмотря на более благожелательное отношение к ОД, не все китайские НИ пользовались подобным публикационным форматом. Отчасти это обусловлено сохраняющимися опасениями в отношении репутации и повышением информированности благодаря таким источникам, как «список Билла», в котором присутствует много китайских изданий. Испанские НИ также отметили, что предпочитают публиковаться в журналах ОД, поскольку осведомлены, что не все они являются хищническими.

Из семи вошедших в выборку стран чаще всего тему хищничества поднимали малайзийские НИ в двух контекстах. Первый касался публикации ОД. НИ, специализирующиеся в естественных науках, ответили, что избегают включенных в «список Билла» журналов и издательств ОД, например «захваченных» (*hijacked*) или

имеющих сомнительные показатели, ориентируясь исключительно на индекс Web of Science (WoS).

«ОД — это нормально, если журнал индексируется в международных базах данных (WoS), имеет хорошую репутацию, а университет оплачивает публикацию, но надо убедиться, что издание не входит в «список Билла»».

«Конечная цель — сделать результаты исследований общедоступными во всем мире — стоит того, чтобы за нее побороться. К тому же такие публикации обычно обеспечивают рост числа загрузок и цитирования. Но ОД неидеален, поскольку проблема хищнических журналов сохраняется».

Информированный малайзийский НИ отметил, что многие хищнические издания из «списка Билла», тем не менее, индексируются в Scopus и WoS.

Второй контекст — этичность поведения. Так, малайзийские НИ указывали на последствия недобросовестных публикационных стратегий (подробнее см.: [Abrizah et al., 2019]). Часть респондентов называли хищническими издателей, которые не обеспечивают объективного рецензирования или не предоставляют честную маркетинговую информацию. Рост числа сообщений о «захвате» журналов, случаях отзыва работ и новых видах нарушений в публикационной сфере (фальшивые рецензии и письма о принятии статьи к публикации) [Abrizah et al., 2019] также вызывают у них оправданные опасения. Напротив, НИ из США и Великобритании редко упоминали хищнические журналы и не выказывали заметного интереса к этическим вопросам, вероятно, полагая, что в их «академическом доме» все в полном порядке. Причем американские респонденты привели набор признаков, характеризующих неэтичное поведение:

- копирование чужих работ;
- наем «авторов-призраков»;
- публикация сведений, не соответствующих действительности;
- неточное отражение данных;
- кража чужих идей или искаженное их представление;
- использование одних и тех же данных в разных статьях;
- любое введение в заблуждение.

Примечательно, что хищнические публикации не упоминались напрямую — вероятно, в силу низкой осведомленности об этой практике. Оставаться в рамках академической этики НИ также позволяют списки рекомендованных изданий от правительств и министерств. Они стимулируют решение публиковаться в журналах с наивысшим импакт-фактором, чтобы гарантировать получение поддержки (как финансовой, так и репутационной). Наглядным примером служит польский список, в котором приведены подробные сведения о почти 30 тыс. изданий. Исследователи, выпустившие

статью в одном из «белых» журналов, получают минимум 20 баллов к оценке публикационной активности, в противном случае — всего 5. Примечательно, что хищнических работ среди польских НИ не зафиксировано⁸. Аналогичными критериями руководствуются малайзийские и испанские НИ.

Собранные в ходе интервью сведения дают достаточные основания заключить, что обследованные НИ не публикуются в хищнических журналах и не особенно интересуются ими. Возможная причина — в том, что многие респонденты работают в ведущих исследовательских университетах под руководством авторитетных ученых, удерживающих их от опрометчивых решений.

Респонденты из Франции⁹ отмечали, что всегда публикуются совместно с главным научным сотрудником и другими участниками лаборатории и заботятся прежде всего о том, чтобы статья вышла в полезном для репутации журнале (необязательно с самым высоким импакт-фактором).

Таким образом, нет оснований утверждать, что хищнические издания не привлекают миллениалов. Предположительно большинство опрошенных НИ не соответствуют критериям, предложенным в работе [Frandsen, 2019] в отношении авторов таких журналов. Они либо плохо информированы, либо не соблюдают этические нормы. Респонденты, занятые в ведущих университетах и исследовательских группах (таких, например, как проект «Предвестники»), следуют заданным высоким стандартам, что в принципе исключает возможность получения низкокачественных научных результатов, претендующих на размещение лишь в мошенническом издании.

Анкетирование

В анкетном обследовании, как и в интервью, ставились вопросы научной коммуникации (чтение, цитирование, публикация, написание статей, поиск и обработка информации, рецензирование, ОД), использования данных и индикаторов. Прямые или целиком посвященные хищническим журналам вопросы по ранее указанным причинам не задавались. Поскольку в ходе интервью было установлено, что в представлении НИ такие журналы ассоциируются с ОД, применялся комплексный подход. Респондентам, сообщившим об отсутствии опыта публикации в журналах ОД, задавался открытый вопрос о причинах, повлиявших на решение не рассматривать такие площадки, включая риски контактирования с хищническими изданиями. Помимо этого в форме закрытого вопроса выяснялось мнение опрашиваемых о минусах публикации в журналах ОД. Хищнические журналы оказались одной из восьми причин отказа от публикаций ОД (полный список причин представлен на рис. 1). Открытые ответы кодировались вручную синхронно двумя разными экспертами, которые затем обменивались списками кодов

⁸ «Конституция для науки», разработанная Министерством науки и высшего образования Польши, см.: <https://konstytucjadlanauki.gov.pl/content/uploads/2020/06/act-of-20-july-2018-the-law-on-higher-education-and-science.pdf>, дата обращения 20.08.2020.

⁹ Во Франции хищнические площадки называют «шарлатанскими», или «индийскими». Последнее определение связано с тем, что большая часть входящего спама поступает от изданий из Индии.

и перепроверяли их на этапе первичного кодирования после определения соответствующих рамок и правил. Процедура прошла итерацию на этапе вторичного кодирования. На протяжении всего процесса выявлялись репрезентативные ответы, подлежащие дальнейшему анализу. Установлено, что лишь 10% НИ отказываются публиковаться в ОД из-за рисков столкновения с хищническими журналами или другими проблемами, относящимися к обеспечению качества публикаций (табл. 1). Это согласуется с результатами интервью в том отношении, что журналы ОД постепенно перестают ассоциироваться в сознании НИ с хищническими изданиями.

Такой вывод следует рассматривать в контексте предшествующих вопросов обследования, ответы на которые показали, что, по мнению большинства НИ, основания в пользу публикации в ОД более весомые, чем для отказа от подобного формата. Поэтому на данный вопрос ответили лишь 380 НИ из 1600. Как и по итогам интервью, оказалось, что в наименьшей степени доверяют журналам ОД китайские НИ, для которых (даже три года спустя) они по-прежнему ассоциируются с хищничеством. Эти респонденты считают такие журналы низкокачественными, не заслуживающими доверия и в целом сомнительными. По словам одного НИ: «Журналы ОД — ненадежные, им нельзя доверять как хищническим. От них часто поступают навязчивые предложения опубликовать статью. Публикации в них обычно не цитируются». В ряде случаев китайские исследователи даже не пользовались понятием «хищнический», хотя то, о чем они говорили, имело все соответствующие признаки. Возможно, степень недоверия к хищническим журналам здесь такова, что респонденты даже не готовы их упоминать. Вместе с тем приведенные в работе [Хи *et al.*, 2020] результаты анкетного обследования, охватившего в основном молодых китайских ученых, демонстрируют более позитивное восприятие публикаций ОД.

Большинство респондентов обследования не считали, что журналы ОД публикуют некачественные материалы или относятся к хищническим. Столь явные различия могут объясняться тем, что около четверти респондентов второго обследования были привлечены через платформу для изданий ОД Мультидисциплинарного института цифровых публикаций¹⁰ (Multidisciplinary Digital Publishing Institute, MDPI). Поэтому они были лучше осведомлены об этом механизме и имели больший опыт взаимодействия с соответствующими журналами. Кроме того, выборка второго обследования сильнее фокусировалась на инженерных и технических науках, а их представители лучше информированы о принципах и преимуществах ОД. Рассмотренный пример наглядно иллюстрирует проблемы с исследованиями в данной области и показывает, насколько осторожными здесь могут быть выводы.

Для того чтобы выяснить отношение НИ к хищническим журналам с помощью закрытого вопроса, респондентам предложили указать недостатки публикаций в изданиях ОД (табл. 2). Одновременно проверялась основанная на результатах интервью гипотеза, что из массовой рассылки соответствующих электронных писем опрошенные делают вывод о большом разнообразии хищнических изданий. Средние значения ответов на этот вопрос выделены зеленым и рассчитаны по шкале от 1 («Абсолютно нет») до 5 («В значительной степени»).

Открытый вопрос показал, что ключевая проблема публикаций ОД состоит в стоимости самой услуги и сборе за обработку статьи (*article processing charge, APC*) ($M=3.97$). Тем не менее представление о журналах ОД как о хищнических отстает не намного ($M=3.69$). Почти две трети (62%) НИ считают, что оно в основном соответствует действительности. Шесть опрошенных воспользовались открытой частью вопроса и оставили комментарии, в которых детальнее раскрыли оза-

Рис. 1. Основные причины не публиковаться в журналах ОД (открытый вопрос) (n = 380)



Примечание: цифры на полосах соответствуют процентным показателям, цифры после полос — числу ответов.

Источник: составлено авторами.

¹⁰ Режим доступа: <https://www.mdpi.com/>, дата обращения 20.08.2020.

Табл. 2. Недостатки публикации статей в изданиях ОД (n ≈ 1346)

	Абсолютно нет		Почти нет		Немного		Отчасти		В значительной степени		Не знаю		Всего
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Считается, что журналы ОД низкого качества	199	14	208	15	378	27	404	29	204	15	65	5	1393
Журналы ОД имеют низкий престиж/статус	189	14	225	16	335	24	399	29	240	17	64	5	1388
Журналы ОД взимают высокую плату за публикацию	79	6	99	7	218	16	325	24	615	46	121	9	1336
Публикация в журналах ОД влечет риски для карьеры и репутации	286	21	275	20	317	24	299	22	167	12	105	8	1344
Журналы ОД, вероятно, более подвержены плагиату	316	23	261	19	300	22	310	23	163	12	102	8	1350
Слишком много хищных журналов	97	8	116	9	276	22	378	30	400	32	189	15	1267

Источник: составлено авторами.

боченность хищническими стратегиями журналов. Новичкам трудно понять, какие именно издания относятся к этой категории, учитывая большой объем получаемой рассылки от журналов ОД. Таких респондентов оказалось немного, но готовность потратить время на формулирование проблемы показывает, какое значение ей придается.

Что касается межстрановых различий выборки (табл. 3), то НИ из США чаще всех (M=4.1) относят к недостаткам ОД слишком большое число хищнических журналов среди них, тогда как французские НИ придерживаются этого мнения реже остальных (M=3.7). Наиболее значимые расхождения выявлены в парах «США – Франция» и «США – Польша». По результатам интервью обеспокоенность американских НИ не была очевидной, хотя данный вопрос прямо не поднимался. Это может быть связано с серьезным осознанием рисков, связанных с повсеместной распространенностью хищ-

нических площадок. Озабоченность отмеченной проблематикой подтверждает и тот факт, что крупнейший в мире «черный список» журналов Cabells формируется и имеет наибольшее число подписчиков именно в США.

Если попытаться контекстуализировать полученные результаты, то в ответ на предложение указать преимущества публикаций ОД с точки зрения укрепления репутации НИ указали на повышенную узнаваемость и расширение аудитории в глобальном масштабе. К основным минусам отнесена стоимость, за ней с небольшим отрывом следует «запятнанность». Женщины в целом оценили достоинства ОД более позитивно, чем коллеги-мужчины, но статистически значимых гендерных различий в вопросе отношения к хищническим журналам не выявлено.

Дискуссия и выводы

Лонгитюдные интервью и резюме, представленные обследованными НИ, позволили установить: на протяжении трех лет исследования респонденты (за единственным исключением) не публиковались в хищнических журналах, хотя в большинстве случаев испытывали подобные побуждения. НИ редко направляли статьи в неизвестные издания, чаще публиковались вместе со старшими коллегами в журналах с хорошей репутацией, что несколько расходится с описанными в литературе многочисленными противоположными примерами [Frandsen, 2017]. Это может объясняться преимущественно принадлежностью респондентов к авторитетным университетам из развитых стран и тем, что они чаще публикуются в соавторстве, а значит, получают компетентные рекомендации. Участники обследования подчеркивали необходимость соблюдать правила и традиции, чтобы не создавать сложностей в отношениях с руководителями, соавторами и наставниками.

Дальнейшего изучения требует вопрос: придерживались ли бы они такого поведения в отсутствие соответствующего контроля? Неустойчивое профессиональное положение повышает спрос НИ на упрощенные

Табл. 3. Число НИ, считающих недостатком журналов ОД большое количество хищнических изданий

Страна	Среднее	n	Стандартное отклонение
Китай	3.7	217	1.0
Франция	3.4	139	1.4
Польша	3.5	123	1.4
Россия	3.6	86	1.0
Малайзия	3.9	91	1.0
США	4.1	78	1.2
Великобритания	3.6	70	1.3
Испания	3.9	66	1.2
Итого	3.7	870	1.2

Примечание: $p < 0.005$, $F = 3.7$, $df = 7$.

Источник: составлено авторами.

механизмы публикации, тогда как академия накладывает на них обязательства по соблюдению общепринятых научных правил. Таким образом, приверженность ученых-миллениалов принципам открытости, свободного обмена информацией и прозрачности не распространяется на хищнические журналы. НИ избегали не только публикации в таких изданиях, но даже самого их обсуждения, лишь изредка и косвенно упоминая в интервью о проблеме дискредитации практики ОД в связи с феноменом хищнических площадок. Впрочем, за время реализации проекта подобные опасения постепенно развеивались. Для проверки выводов из интервью о том, что все большее число людей ассоциируют хищнические журналы с публикациями ОД, проводилось дополнительное анкетирование. Его результаты показали, что данная тема отнюдь не игнорируется и продолжает привлекать к себе внимание. При ответе на открытые вопросы НИ самостоятельно выражали озабоченность по поводу публикаций ОД. Следовательно, несмотря на снижение количества жалоб на низкое качество таких публикаций, растет обеспокоенность увеличением числа хищнических журналов и фальшивых исследований. Максимальную озабоченность выразили респонденты из США, минимальную — представители Франции. Подобные выводы следует рассматривать с поправкой на то, что лишь 10% НИ отказываются публиковаться в ОД из-за хищнических журналов или связанных с ними проблем качества статей. Необходимо учитывать и фактор «шока новизны». В начале исследования многие респонденты относились к публикациям ОД с подозрением, приравнивая такие издания к хищническим.

Через четыре года этот механизм стал восприниматься более позитивно, что, впрочем, не касается хищнических журналов.

Ценность достигнутых нами результатов определяется тем, что рассматриваемая область при всей актуальности остается малоизученной, а имеющиеся факты зачастую носят противоречивый характер, особенно в отношении ответственности исследователей разного уровня зрелости. В процессе опроса мы избегали прямолинейного подхода, способного насторожить респондентов. Формулировки вопросов подбирались так, чтобы получить требуемую информацию мягким «вытягиванием» в противовес «подталкиванию». В итоге удалось получить оригинальный и свежий взгляд на рассматриваемую проблематику.

Публикации в хищнических журналах — сравнительно редкое явление среди НИ. Оно воспринимается ими в первую очередь как раздражающая практика и затем как фактор, несущий серьезную угрозу надежности, авторитету и достоверности науки.

Исследование имеет следующие ограничения. Используемый косвенный подход исключал принуждение респондентов к признанию фактов или общению мнений, которые они хотели бы оставить при себе. Их не подталкивали к конкретным ответам, не вынуждали лгать. Как следствие, результаты интервью и анкетного обследования согласуются и подкреплены сведениями из резюме респондентов (триангуляционный подход). Кроме того, мы фокусировались на относительно богатых и развитых странах. К примеру, в Африке ситуация может быть принципиально иной.

Библиография

- Abriyah A., Shah N.A.K., Nicholas D. (2019) Malaysian early career researchers on the ethics of scholarly publishing. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 24(1), 75–96. DOI: 10.22452/mjlis.vol21no1.
- Alrawadieh Z. (2018) Publishing in predatory tourism and hospitality journals: Mapping the academic market and identifying response strategies. *Tourism and Hospitality Research*, 20(1), 72–81. DOI: 10.1177/1467358418800121.
- Bagues M.F., Sylos Labini M., Zinovyeva N. (2017) *A walk on the wild side: An investigation into the quantity and quality of 'predatory' publications in Italian academia* (LEM Working Paper Series 2017/01). <http://hdl.handle.net/10419/174551>, дата обращения 16.08.2020.
- Blankstein M., Wolff-Eisenberg C. (2019) *U.S. faculty survey 2018*, Ithaca S+R, New York. DOI: 10.18665/sr.311199.
- Cobey K.D., Grudniewicz A., Lalu M.M., Rice D.B., Raffoul H., Moher D. (2019) Knowledge and motivations of researchers publishing in presumed predatory journals: A survey. *BMJ Open*, 9(3), e026516. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-026516.
- Cobey K.D., Lalu M.M., Skidmore B., Ahmadzai N., Grudniewicz A., Moher D. (2018) What is a predatory journal? A scoping review. *F1000Research*, 7, 1001. DOI: 10.12688/f1000research.15256.2.
- Demir S.B. (2018) Predatory journals: Who publishes in them and why? *Journal of Informetrics*, 12(4), 1296–1311. DOI: 10.1016/j.joi.2018.10.008.
- Eriksson S., Helgesson G. (2018) Time to stop talking about 'predatory journals'. *Learned Publishing*, 31(2), 181–183. DOI: 10.1002/leap.1135.
- Eykens J., Guns R., Rahman A.J., Engels T.C. (2019) Identifying publications in questionable journals in the context of performance-based research funding. *PLoS One*, 14(11), e0224541. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224541>, дата обращения 12.08.2020.
- Frandsen T.F. (2017) Are predatory journals undermining the credibility of science? A bibliometric analysis of citers. *Scientometrics*, 113(3), 1513–1528. DOI: 10.1007/s11192-017-2520-x.
- Frandsen T.F. (2019) Why do researchers decide to publish in questionable journals? A review of the literature. *Learned Publishing*, 32(1), 57–62. DOI: 10.1002/leap.1214.
- Grimes D.R., Bauch C.T., Ioannidis J.P.A. (2018) Modelling science trustworthiness under publish or perish pressure. *Royal Society Open Science*, 5. <https://doi.org/10.1098/rsos.171511>, дата обращения 16.05.2020.
- Harley Y.X., Huysamen E., Hlungwani C., Douglas T. (2016) Does the DHET research output subsidy model penalise high-citation publication? A case study. *South African Journal of Science*, 112(5/6), 114–117. DOI: 10.17159/sajs.2016/20150352.
- Herman E., Nicholas D. (2019) Scholarly reputation building in the digital age: An activity-specific approach. Review article. *El Profesional de la Información* (EPI), 28(1), e280102. DOI: 10.3145/epi.2019.ene.02.
- Kurt S. (2018) Why do authors publish in predatory journals? *Learned Publishing*, 31(2), 141–147. DOI: 10.1002/leap.1150.
- Memon A.R. (2019) Revisiting the term predatory open access publishing. *Journal of Korean Medical Science*, 34(13), e99. DOI: 10.3346/jkms.2019.34.e99.
- Moher D., Shamseer L., Cobey K.D., Lalu M.M., Galipeau J., Avey M.T., Ahmadzai N., Alabousi M., Barbeau P., Beck A., Daniel R., Frank R., Ghannad M., Hamel C., Hersi M., Hutton B., Isupov I., McGrath T.A., McInnes M.D.F., Page M.J., Pratt M., Pussegoda K., Shea B., Srivastava A., Stevens A., Thavorn K., van Katwyk S., Ward R., Wolfe D., Yazdi F., Yu A.M., Ziai H. (2017) Stop this waste of people, animals and money. *Nature*, 549(7670), 23–25. DOI:10.1038/549023a.

- Mouton J., Valentine A. (2017) The extent of South African authored articles in predatory journals. *South African Journal of Science*, 113(7–8), 1–9. DOI: 10.17159/sajs.2017/20170010.
- NDR (2018) *More than 5,000 German scientists have published papers in pseudo-scientific journals*. https://www.ndr.de/der_ndr/presse/More-than-5000-German-scientists-have-published-papers-in-pseudo-scientific-journals,fakescience178.html, дата обращения 31.08.2020.
- Nicholas D., Herman E., Jamali H., Bravo B.R., Boukacem-Zeghmouri C., Dobrowolski T., Pouchot S. (2015) New ways of building, showcasing, and measuring scholarly reputation. *Learned Publishing*, 28(3), 169–183. DOI: 10.1087/20150303.
- Nicholas D., Jamali H.R., Herman E., Watkinson A., Abrizah A., Rodríguez-Bravo B., Boukacem-Zeghmouri C., Xu J., Świgoń M., Polezhaeva T. (2020) A global questionnaire survey of the scholarly communication attitudes and behaviours of early career researchers. *Learned Publishing* (в печати, впервые опубликовано онлайн 30.01.2020). <https://doi.org/10.1002/leap.1286>, дата обращения 23.08.2020.
- Nicholas D., Rodríguez-Bravo B., Watkinson A., Boukacem-Zeghmouri C., Herman E., Xu J., Abrizah A., Świgoń M. (2017) Early career researchers and their publishing and authorship practices. *Learned Publishing*, 30(3), 205–217. DOI: 10.1002/leap.1102.
- Nicholas D., Watkinson A., Boukacem-Zeghmouri C., Rodríguez-Bravo B., Xu J., Abrizah A., Świgoń M., Clark D., Herman E. (2019) So, are early career researchers the harbingers of change? *Learned Publishing*, 32(3), 237–247. DOI: 10.1002/leap.1232.
- Nicholas D., Watkinson A., Jamali H.R., Herman E., Tenopir C., Volentine R., Allard S., Levine K. (2015) Peer review: Still king in the digital age. *Learned Publishing*, 28(1), 15–21. DOI: 10.1087/20150104.
- Nobes A., Harris S. (2019) Open access in low-and middle-income countries: Attitudes and experiences of researchers. *Emerald Open Research*, 1(17). <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13325.1>, дата обращения 11.08.2020.
- Nwagwu W.E. (2015) Counterpoints about predatory open access and knowledge publishing in Africa. *Learned Publishing*, 28(2), 114–122. DOI: 10.1087/20150205.
- Offord C. (2018) German scientists frequently publish in predatory journals. *The Scientist*, 19.07.2018. <https://www.the-scientist.com/news-opinion/german-scientists-frequently-publish-in-predatory-journals-64518>, дата обращения 15.06.2020.
- Ojala M., Reynolds R., Johnson K.G. (2020) Predatory Journal Challenges and Responses. *The Serials Librarian*, 78(1–4), 98–103. DOI: 10.1080/0361526X.2020.1722894.
- Omobowale A.O., Akanle O., Adeniran A.I., Adegboyega K. (2014) Peripheral scholarship and the context of foreign paid publishing in Nigeria. *Current Sociology*, 62(5), 666–684. DOI: 10.1177/0011392113508127.
- Perlin S., Imasato T., Borenstein, D. (2018) Is predatory publishing a real threat? Evidence from a large database study. *Scientometrics*, 116(1), 255–273. DOI: 10.1007/s11192-018-2750-6.
- Pyne D. (2017) The rewards of predatory publications at a small business school. *Journal of Scholarly Publishing*, 48(3), 137–160. DOI: 10.3138/jsp.48.3.137.
- Richtig G., Richtig M., Hoetzenecker W., Saxinger W., Lange-Asschenfeldt B., Steiner A., Strohal R., Posch C., Bauer J.W., Müllegger R.R., Deinlein T. (2019) Knowledge and influence of predatory journals in dermatology: A Pan-Austrian survey. *Acta Dermato-Venereologica*, 99(1–2), 58–62. DOI: 10.2340/00015555-3037.
- Roberts J. (2016) Predatory journals: Illegitimate publishing and its threat to all readers and authors. *Journal of Sexual Medicine*, 13(12), 1830–1833. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.10.008.
- Shaghaei N., Wien C., Holck J., Thiesen A.L., Ellegaard O., Vlachos E., Drachen T. (2018) Being a deliberate prey of a predator: Researchers' thoughts after having published in predatory journal. *LIBER Quarterly*, 28(1), 1–17. DOI: 10.18352/lq.10259.
- Shehata A.M.K., Elglab M.F.M. (2018) Where Arab social science and humanities scholars choose to publish: Falling in the predatory journals trap. *Learned Publishing*, 31(3), 222–229. DOI: 10.1002/leap.1167.
- Shen C., Björk B.C. (2015) 'Predatory' open access: A longitudinal study of article volumes and market characteristics. *BMC Medicine*, 13(1), 230. DOI: 10.1186/s12916-015-0469-2.
- Truth F. (2012) Pay big to publish fast: Academic journal rackets. *Journal for Critical Education Policy Studies*, 10(2), 54–105.
- van Dalen H.P., Henkens K. (2012) *Intended and Unintended Consequences of a Publish-or-Perish Culture: A Worldwide Survey* (CentER Discussion Paper Series 2012-003). DOI: 10.2139/ssrn.1983205.
- Wallace F.H., Perri T.J. (2018) Economists behaving badly: Publications in predatory journals. *Scientometrics*, 115(2), 749–766. DOI: 10.1007/s11192-018-2690-1.
- Xia J., Harmon J.L., Connolly K.G., Donnelly R.M., Anderson M.R., Howard H.A. (2015) Who publishes in 'predatory' journals? *Journal of the Association for Information Science & Technology*, 66(7), 1406–1417. DOI:10.1002/asi.23265.
- Xu J., He C., Su J., Zeng Y., Wang Z., Fang F., Tang W. (2020) Chinese researchers' perceptions and use of open access journals: Results of an online questionnaire survey. *Learned Publishing* (в печати, впервые опубликовано онлайн 02.03.2020). <https://doi.org/10.1002/leap.1291>, дата обращения 29.08.2020.

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА



Макроанализ и прогноз перспектив распространения электромобилей

Тхакур Дхакал

Постдок, thakur_dhakai2003@kangwon.ac.kr

Квон Сун Мин

Докторант, ksm@kangwon.ac.kr

Департамент промышленного инжиниринга (Department of Industrial Engineering), Канвонский национальный университет (Kangwon National University), Корея, Chuncheon Si, South Korea

Аннотация

В последние годы особый интерес исследователей вызывают распространение аккумуляторных электромобилей (АЭ) в мире и растущая потребность в зарядных станциях. Продуктивным источником данных для изучения этих вопросов служит сценарий, разработанный Европейской обсерваторией альтернативных источников энергии (European Alternative Fuels Observatory, EAFO) в 2019 г. для стран Европейского Союза (ЕС). На первом этапе исследования статистика глобальных продаж АЭ в период с 2005 по 2018 г. была сопоставлена с расчетами, выполненными с помощью двух наиболее популярных эконометрических моделей: логистической

и диффузной модели Басса. Выявлены различные категории пользователей АЭ и проанализированы темпы и ускорение распространения этих транспортных средств. Исходя из полученных результатов, подготовлен долгосрочный прогноз потребности в зарядных станциях для АЭ. Показано, что модель Басса наилучшим образом описывает реальную динамику распространения АЭ, глобальный рынок которых с 5.3 млн ед. в 2019 г. достигнет почти 40 млн ед. к 2030 г. С точки зрения мирового спроса на зарядные станции сценарий распространения АЭ в ЕС позволяет спрогнозировать рост их числа с 2 до 10 млн ед. за тот же период времени.

Ключевые слова:

электромобили; бизнес; распространение; инновации; потенциальный рынок

Цитирование: Dhakal T., Min K.S. (2021) Macro Study of Global Electric Vehicle Expansion. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 67–73. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.67.73

Macro Study of Global Electric Vehicle Expansion

Thakur Dhakal

Postdoctoral Researcher, thakur_dhakal2003@kangwon.ac.kr

Kyoung-Soon Min

Doctoral Student, ksm@kangwon.ac.kr

Department of Industrial Engineering, Kangwon National University, Chuncheon Si, South Korea

Abstract

This study analyzes the diffusion of battery electric vehicles (BEV) in the world and evaluates the vehicle charging stations based on the European Union (EU) scenario. Initially, the global BEV sales data from 2005 to 2018 are fitted with the two most frequently used econometric logistics and Bass diffusion models. Further, the study identifies the different stage adopters, forecasts the consumption of BEVs, and examines the velocity and acceleration of

BEV diffusion. Finally, future charging stations are examined to meet the BEV sales demand. Results suggest that the adoption of BEVs demonstrates a better fit on the Bass model where the global BEV market is estimated to grow from 5.3 millions in 2019 to near 40 millions units by 2030, and with the reference of the EU countries' adoption scenario, the global charging stations will be increased from near 2 millions in 2019 to near 10 millions units by 2030.

Keywords: business; innovation; diffusion; potential market; electric vehicle

Citation: Dhakal T., Min K.S. (2021) Macro Study of Global Electric Vehicle Expansion. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 67–73. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.67.73

Электромобили считаются одной из наиболее быстроразвивающихся инноваций. Относящиеся к ним технологии непрерывно совершенствуются и выводятся на рынок. Однако процесс освоения новинок потребителями остается неравномерным и непостоянным. Сначала новый продукт принимает лишь небольшая часть потенциальных пользователей, играющих ключевую роль в его последующем распространении [Mahajan et al., 1990]. Рыночные перспективы в первую очередь определяются такими характеристиками, как сравнительные преимущества, совместимость, возможность пробного использования, наглядность эффекта и сложность. Диффузия инноваций последовательно охватывает пять групп пользователей: инноваторы, первые последователи, раннее и позднее большинство и, наконец, отстающие [Rogers, 1983]. Стадии распространения инноваций и соответствующие доли рынка показаны на рис. 1.

Электромобили относятся к «зеленым» технологиям, популярность которых за последнее десятилетие заметно возросла среди политиков, потребителей и производителей автомобилей. Они стали одним из ключевых инновационных продуктов в автомобильной отрасли [Al-Alawi, Bradley, 2013], однако динамика их развития определяется прежде всего отношением пользователей.

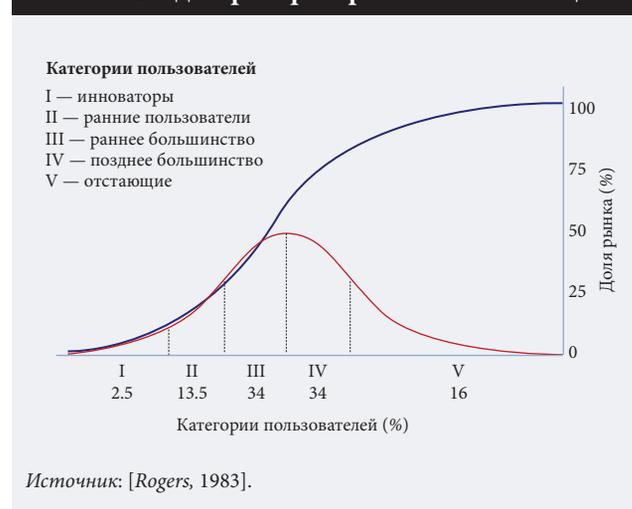
Анализ моделей и этапов распространения электромобилей позволяет их производителям рассчитывать на преимущества от снижения неопределенности при составлении стратегических планов. Энергетики смогут эффективнее планировать деятельность с учетом дополнительного спроса со стороны владельцев электромобилей. Политики получают возможность прогнозировать реализацию стимулирующих государственных программ и формулировать соответствующие национальные цели в области охраны окружающей среды [Mahmoudzadeh Andwari et al., 2017]. Совокупный объем продаж электромобилей стабильно растет — как в аккумуляторной (Battery Electric Vehicles, BEV), так и в гибридной версии (Plug-in Hybrid Electric Vehicles, PHEV) [Hertzke et al., 2018; Daziano, Chiew, 2012; Nezamoddini, Wang, 2016; Rezvani et al., 2015].

В настоящей статье сравниваются параметры широко используемых моделей (Басса и логистической эконометрической модели) для описания развития аккумуляторных электромобилей (АЭ). Прослеживаются стадии принятия технологии потребителями и прогнозируется ее распространение на период до 2030 г. С помощью функции Басса анализируются темпы и ускорение этого процесса в ЕС, на основе чего рассчитывается среднее число зарядных станций для АЭ.

Контекст

Электромобили рассматриваются как практичное решение с продолжительной историей и устойчивыми перспективами для будущего технологического развития, способное снизить текущий уровень зависимости от ископаемого топлива и объем выбросов парниковых газов [Adnan et al., 2017; Liao et al., 2017]. В 1830 г. Джозеф Генри (Joseph Henry) впервые представил электромотор постоянного тока. Пять лет спустя профессор Сибрандус

Рис. 1. Стадии распространения инноваций



Стратинг (Sibrandus Stratingh) разработал компактную модель электромобиля. А в 1847 г. Мозес Фармер (Moses Farmer) сконструировал двухместный электромобиль. Однако в отсутствие перезаряжаемых элементов питания (аккумуляторов) подобные технологии оставались нежизнеспособны. Прорыв в данном направлении совершили французские инженеры Гастон Планте (Gaston Planté) и Камиль Фор (Camille Faure). В 1865 г. они создали первый аккумулятор, а в 1881 г. увеличили его емкость. Таким образом, был открыт новый этап в развитии электромобилестроения [Bansal, 2017], однако потребовалось еще более века, прежде чем в 2000 г. на мировом рынке появился первый коммерческий (гибридный) электромобиль (Toyota Prius) [Dijk et al., 2013].

Исследования распространения инноваций (*diffusion studies*) начались в 1960-е гг. [Arndt, 1967; Bass, 1969; Mahajan et al., 1990; Vinet, Zhedanov, 2010]. Моделирование этого процесса, который принимает форму S-образной кривой [Fisher, Pry, 1971], показало свою продуктивность с точки зрения понимания и оценки роста будущего спроса [Rao, Kishore, 2010].

В настоящем исследовании выполнен макроанализ распространения электромобилей с использованием двух S-образных моделей роста — Басса и логистической модели. Быстрое распространение «чистых» и экологичных электромобилей обусловлено различными факторами, в частности быстрым удешевлением аккумуляторов, повышением цен на бензин, ростом информированности потребителей, государственной политикой, эксплуатационными расходами и др. [Åhman, 2006; Liu et al., 2013; Rezvani et al., 2015; Scrosati et al., 2015; Wansart, Schnieder, 2010]. Вместе с тем их внедрение осложняется беспокойством относительно дальности пробега, продолжительности зарядки и слаборазвитой инфраструктуры для ее обеспечения [Shen et al., 2019]. У электромобилей появятся шансы вытеснить обычные автомобили с рынка при двух условиях: их начнут воспринимать как экологичную альтернативу традиционному транспорту, снижающую социальное и территориальное неравенство, а цены на них будут контролироваться [Ortar, Ryghaug, 2019].

Табл. 1. Распространение АЭ по странам (тыс. ед.)

Страна	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Австралия							0.05	0.22	0.41	0.78	1.54	2.21	3.42	5.22
Бразилия										0.06	0.12	0.25	0.32	0.4
Канада							0.22	0.84	2.48	5.31	9.69	14.91	23.62	46.28
Чили							0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.17	0.28
Китай					0.48	1.57	6.32	15.96	30.57	79.48	226.19	483.19	951.19	1767.06
Финляндия							0.06	0.11	0.17	0.36	0.61	0.84	1.35	2.12
Франция	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.3	2.93	8.6	17.38	27.94	45.21	66.97	92.95	124.01
Германия	0.02	0.02	0.02	0.09	0.1	0.25	1.65	3.86	9.18	17.52	29.6	40.92	59.09	95.15
Индия				0.37	0.53	0.88	1.33	2.76	2.95	3.35	4.35	4.8	7	10.3
Япония					1.08	3.52	16.13	29.6	44.35	60.46	70.93	86.39	104.49	131.02
Корея						0.06	0.34	0.85	1.45	2.76	5.67	10.77	24.07	53.71
Мексика								0.09	0.1	0.15	0.24	0.5	0.73	0.93
Нидерланды				0.01	0.15	0.27	1.12	1.91	4.16	6.83	9.37	13.11	21.12	46.18
Новая Зеландия						0.01	0.03	0.05	0.08	0.19	0.49	1.65	4.58	8.94
Норвегия			0.01	0.26	0.4	0.79	2.63	6.81	15.01	33.1	58.88	83.1	116.13	162.27
Португалия						0.72	0.91	0.96	1.1	1.29	1.97	2.78	4.67	9.1
ЮАР									0.03	0.05	0.17	0.27	0.33	0.4
Швеция							0.18	0.45	0.88	2.12	5.08	8.03	12.39	19.54
Таиланд		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.28
Великобритания	0.22	0.55	1	1.22	1.4	1.65	2.87	4.57	7.25	14.06	20.95	31.46	45.01	60.75
США	1.12	1.12	1.12	2.58	2.58	3.77	13.52	28.17	75.86	139.28	210.33	297.06	401.55	640.37
Другие	0.53	0.53	0.53	0.61	0.64	0.78	3.23	7.09	12.04	20.59	35.43	49.05	71.51	106.48
Итого	1.89	2.23	2.69	5.15	7.48	14.59	53.53	112.92	225.5	415.74	736.9	1198.37	1945.78	3290.80

Источник: [BNK Securities, 2019].

Существует сравнительно немного исследований, посвященных внедрению и распространению электромобилей, в частности, сравнению и оценке эконометрических диффузионных моделей, измерению темпов, динамики и прогнозированию этих процессов на основе текущих параметров. Восполнить подобные пробелы позволит анализ данных о совокупной численности пользователей АЭ в 2005–2018 гг., отраженных в соответствующих докладах компании BNK Securities [BNK Securities, 2019] и Международного энергетического агентства (МЭА) [IEA, 2019] (табл. 1).

Теоретическая модель

Для анализа глобального распространения АЭ применяются логистическая модель и смешанная диффузионная модель Басса [Frank, 2004]. Ниже приведено их краткое описание.

Модель Басса

Данный инструмент отличается удобством для изучения закономерностей принятия новых продуктов и прогнозирования спроса на них [Zhu, Du, 2018]. Ниже представлено математическое выражение S-образной диффузионной модели Басса [Bass, 1969], в которой каждый пользователь покупает только одну единицу нового продукта, а рыночный потенциал остается неизменным во времени:

$$N(t) = m \left[\frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + \frac{q}{p} e^{-(p+q)t}} \right], \quad (1)$$

где: p — коэффициент инновационности, q — коэффициент имитации, t — время, m — совокупная численность конечных (потенциальных) пользователей

к моменту времени t , а $N(t)$ — совокупная численность пользователей к моменту времени t . Коэффициенты p и q являются зависящими от времени переменными.

Логистическая модель

Логистическая модель Грилихеса [Griliches, 1957] также основана на S-образной сигмовидной функции. Совокупная численность пользователей инновации $N(t)$ и ее логистический рост выражены уравнением 2.

$$N(t) = \frac{m}{1 + e^{-(a+bt)}}, \quad (2)$$

где m — число потенциальных пользователей, a — переменная местоположения или времени, b — темпы роста числа пользователей относительно доли агентов, пока не пользующихся электромобилями, и t — время.

Логистическая функция является симметричной относительно точки перегиба кривой, соответствующей максимальным темпам распространения ($mb/4$); эта точка достигается, когда новый продукт принимают половина максимально возможного числа пользователей ($N(t) = mb/4$).

Эмпирический анализ

Параметры распространения на основе модели Басса и логистической модели, оцененные с помощью инструмента NLS в R-studio, представлены в табл. 2. Стандартная ошибка при анализе данных о глобальном распространении АЭ в 2005–2018 гг. составила 24.18 и 24.84 соответственно. Наиболее релевантная целям нашего исследования модель Басса позволила оценить темпы роста числа потенциальных пользователей АЭ на уровне $4.07E+04$, а коэффициенты инновацион-

Табл. 2. Сравнение параметров распространения

Параметры	Модель Басса	Логистическая модель
m	4.07E+07	3.61E+07
$a(p)$	2.52E-05	-9.898***
$b(q)$	0.538***	0.543***
Остаточная стандартная ошибка	24.18	24.84

*** значимость на уровне 0.001.
Источник: составлено авторами.

ности и имитации — 2.52E-05 и 0.538 соответственно. Имитация обеспечила высокую значимость показателя принятия АЭ с доверительным интервалом 99.9%.

На основе данных о росте числа пользователей АЭ, полученных с помощью модели Басса с расчетными параметрами, и фактической статистики [BNK Securities, 2019] были построены графики (рис. 2). Результаты вычисления по модели Басса соответствуют реальной картине фактического распространения АЭ в 2005–2019 гг. Прогноз спроса на 2019–2030 гг. на основе расчетных параметров представлен на рис. 3. Ожидается, что глобальный рынок АЭ вырастет с 5.3 млн ед. в 2019 г. до почти 40 млн ед. — в 2030 г.

Первая производная модели Басса (уравнение 1) определяет число новых пользователей в единицу времени. Скорость распространения также измеряется как количество единиц в определенный период времени, то есть в нашем случае — число пользователей в год. Аналогично вторая производная характеризует уровень распространения в расчете на квадрат времени (ускорение), отражающий динамику численности новых пользователей в течение некоторого периода времени. Темпы и ускорение распространения АЭ рассчитывались для анализа колебаний рынка как разность между первым и вторым значениями числа АЭ, полученными с помощью диффузионной функции Басса за период с 2005 по 2030 г. (рис. 4).

Рис. 2. Соответствие фактической статистики пользователей АЭ и расчетов по модели Басса

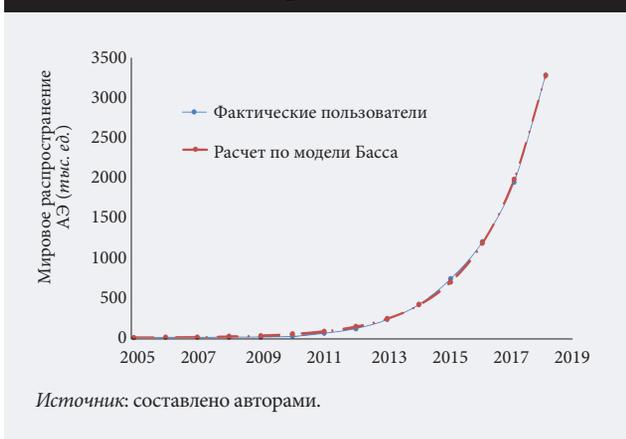
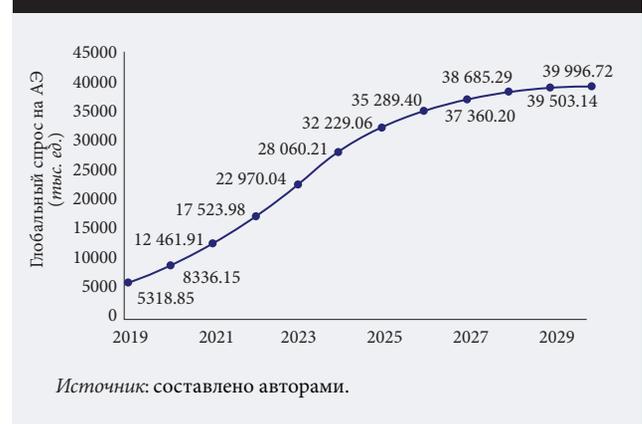


Рис. 3. Прогноз глобального спроса на АЭ в 2019–2030 гг.



Наивысшая скорость распространения АЭ составит 5.4 млн пользователей в год в 2023 г., максимальное ускорение (прирост) достигнет 1.1 млн в год в 2020 г. После 2023 г. ускорение распространения станет отрицательным, но со временем вернется к росту.

Этапы распространения АЭ

Начало коммерческого использования электромобилей датируется 2000 г. К 2005 г. продажи АЭ достигли 1890 ед. в 2005 г., к 2018 г. — 3 290 800 ед. Их динамичное распространение в мире обеспечено поведением «инноваторов» и «раннего большинства», которое определяется технологическим уровнем электромобилей, в частности эффектами имитации. К «инноваторам» относятся первые 2.5% потребителей, к «ранним пользователям» — 13.5, к «раннему» и «позднему большинству» — по 34, к «отстающим» — оставшиеся 16% (см. рис. 1) [Vinet, Zhedanov, 2010]. Данные о предельном числе потенциальных пользователей АЭ, составляющем около 40 710 000, позволяют рассчитать параметры распространения технологии среди различных групп пользователей. По данным на 2016 г., число «инноваторов» составило 1 017 750 человек. Следующие 5 495 850 пользователей — «раннее меньшинство» — появились с

Рис. 4. Темпы и ускорение глобального распространения АЭ

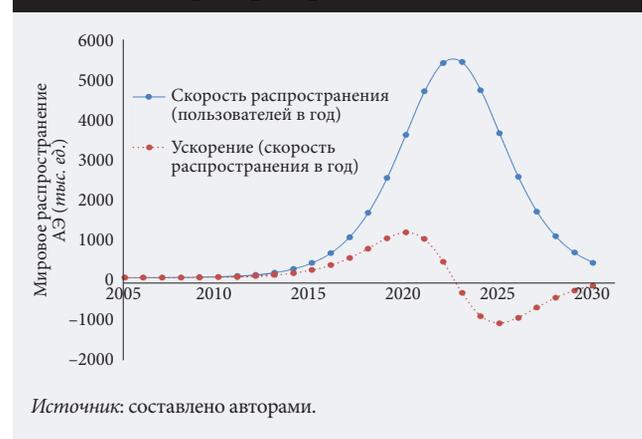


Рис. 5. Среднее число АЭ на зарядную станцию



Источник: составлено авторами.

2016 по 2020 г. Благодаря присоединению «раннего большинства» в 2023 г. ожидается достижение рубежа в 20.36 млн пользователей. Прирост их числа с 20.36 до 34.2 млн в 2023–2026 гг. будет обеспечен принятием этой технологии «поздним большинством». Тех, кто начнет пользоваться АЭ после 2026 г., можно отнести к «отстающим».

Прогноз спроса на зарядные станции для АЭ на основе данных по ЕС

По данным за 2010–2019 гг., среднее число АЭ на одну общественную зарядную станцию в ЕС составляет 3.3.¹ Более подробная информация представлена на рис. 5. Для того чтобы спрогнозировать спрос на зарядные станции, за среднюю был взят показатель в четыре АЭ на станцию (в соответствии со сценарием для ЕС, разработанным в 2019 г.).

Исходя из показателей будущего глобального спроса на АЭ, полученных с помощью модели распространения Басса и сценария распространения общественных зарядных станций для АЭ в ЕС, составлен прогноз глобального спроса на них на период 2019–2030 гг. (рис. 6).

Расчетные четыре АЭ на зарядную станцию и показатели глобального распространения АЭ, спрогнозированные с помощью модели роста Басса, позволяют предположить, что число общественных зарядных станций составит около 10 млн к концу 2030 г.

Заключение

Для анализа распространения АЭ в мире глобальная статистика внедрения этой технологии за 2005–2018 гг. была сопоставлена с расчетами, выполненными с применением модели Басса и логистической модели с помощью инструмента NLS в R-studio. Результаты, полученные с использованием данного инструмента, оказались более корректными, чем оценки в рамках логистической модели. Число потенциальных пользователей АЭ составило 4.07Е7. Согласно глобальному сценарию рас-

Рис. 6. Число общественных зарядных станций для АЭ (тыс. ед.)



Источник: составлено авторами.

пространения, в настоящее время АЭ востребованы среди так называемых ранних пользователей. Прогноз спроса на глобальном рынке с применением модели роста Басса позволяет ожидать увеличение этого показателя с 5 318 850 ед. в 2019 г. до 39 996 720 ед. к 2030 г. Оценка глобального спроса на общественные зарядные станции для АЭ на основе сценария их распространения в ЕС демонстрирует рост числа зарядных станций в мире с 2 084 000 в 2019 г. до 9 999 000 к 2030 г.

Оптимальное энергоснабжение требует своевременного прогнозирования социально-экономических тенденций и будущего спроса на энергию [Филиппов, 2018]. Оценка спроса на электроэнергию в Германии для АЭ в рамках сценариев с высокой и незначительной декарбонизацией показала, что общее число АЭ оценено в диапазоне от 1 107 575 до 4 820 539 ед. к 2030 г., а их совокупное энергопотребление составит 2400 МВтч в пиковый утренний период и 2700 МВтч — в вечерний [Loisel et al., 2014]. При этом, в отличие от повседневной эксплуатации, производство электромобилей остается крайне энергоемким процессом [Миловидов, 2019]. Предлагаемый в нашем исследовании прогноз глобального спроса на зарядные станции для АЭ исходя из средних тенденций их распространения в ЕС (без учета указанного выше обстоятельства) может стать отправной точкой для дискуссий с участием ученых, разработчиков политики и всех заинтересованных в развитии экологически чистых источников энергии. Полученные результаты представляются полезными для продолжения исследований, разработки политики и создания устойчивых инфраструктур. Анализ темпов и ускорения распространения АЭ на мировом рынке позволил авторам убедиться в отсутствии других работ на данную тему. Изучение динамики рассматриваемых показателей имеет перспективы стать важным направлением дальнейшего анализа рынка АЭ.

Ключевые ограничения проведенного исследования состоят прежде всего в наличии множества других диффузионных моделей, тогда как для оценки распро-

¹ <https://www.eafo.eu/electric-vehicle-charging-infrastructure>, дата обращения 15.11.2020.

странения АЭ мы опирались лишь на модель Басса и логистическую модель. На распространение этой технологии влияют различные факторы, которые в настоящем исследовании не учитывались. Так, не рассчитывались глобальные показатели темпов и ускорения диффузии АЭ, оцениваемые с помощью первого и второго дифференцирования модели Басса.

Число общественных зарядных станций для АЭ в нашем исследовании оценивалось исключительно на базе текущего сценария для ЕС, однако по миру может существенно варьировать в зависимости от ситуации в конкретной стране.

Указанные ограничения возможно устранить в ходе дальнейшего изучения динамики рынка АЭ, в частности анализа и валидации факторов, влияющих на него как на глобальном, так и на национальном уровне. Тем самым удастся оценить потребности в электроэнергии, необходимой для удовлетворения будущего спроса на электромобили, и экологический эффект от роста парка. Исследования, аналогичные предпринятому, целесообразно проводить на уровне отдельных стран, а полученные оценки факторов распространения АЭ и соответствующих политических инициатив — положить в основу дальнейшей разработки темы.

Библиография

- Милонидов В. (2019) Инновации, устойчивый рост и энергетика: возможен ли цивилизационный рывок? *Форсайт*, 13(1), 62–68. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.1.62.68>
- Филиппов С. (2018) Новая технологическая революция и требования к энергетике. *Форсайт*, 12(4), 20–33. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2018.4.20.33>
- Adnan N., Nordin S.M., Rahman I., Vasant P.M., Noor A. (2017) A comprehensive review on theoretical framework-based electric vehicle consumer adoption research. *International Journal of Energy Research*, 3640. <https://doi.org/10.1002/er.3640>
- Åhman M. (2006) Government policy and the development of electric vehicles in Japan. *Energy Policy*, 34(4), 433–443. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.06.011>
- Al-Alawi B.M., Bradley T.H. (2013) Review of hybrid, plug-in hybrid, and electric vehicle market modeling Studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 21, 190–203. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.048>
- Arndt J. (1967) Role of Product-Related Conversations in the Diffusion of a New Product. *Journal of Marketing Research*, 4(3), 291–295. <https://doi.org/10.2307/3149462>
- Bansal R.C. (2017) Electric vehicles. In: *Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives*. (ed. A. Emadi), London: Taylor and Francis, 55–96. <https://doi.org/10.1201/9781420028157>
- Bass F.M. (1969) A New Product Growth for Model Consumer Durables. *Management Science*, 15, 215–227. <https://doi.org/10.1287/mnsc.15.5.215>
- BNK Securities (2019) *Detecting new changes and distribution of electric vehicles*, Busan: BNK Securities (in Korean).
- Daziano R.A., Chiew E. (2012) Electric vehicles rising from the dead: Data needs for forecasting consumer response toward sustainable energy sources in personal transportation. *Energy Policy*, 51, 876–894. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.09.040>
- Dijk M., Orsato R.J., Kemp R. (2013) The emergence of an electric mobility trajectory. *Energy Policy*, 52, 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.024>
- Fisher J.C., Pry R.H. (1971) A simple substitution model of technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 3, 75–88. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(71\)80005-7](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(71)80005-7)
- Frank L.D. (2004) An analysis of the effect of the economic situation on modeling and forecasting the diffusion of wireless communications in Finland. *Technological Forecasting and Social Change*, 71, 391–403. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(02\)00392-X](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(02)00392-X)
- Griliches Z. (1957) Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. *Econometrica*, 25(4), 501–522. <https://doi.org/10.2307/1905380>
- Hertzke P., Müller N., Schenk S., Wu T. (2018) *The global electric-vehicle market is amped up and on the rise*, New York: McKinsey Co.
- IEA (2019) *Global EV Outlook 2019: Scaling-up the transition to electric mobility*, Paris: International Energy Agency.
- Liao F., Molin E., van Wee B. (2017) Consumer preferences for electric vehicles: A literature review. *Transport Reviews*, 37(3), 252–275. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1230794>
- Liu Y., Klampfl E., Tamor M.A. (2013) *Modified bass model with external factors for electric vehicle adoption* (SAE Technical Paper), Warrendale, PA: SAE International. <https://doi.org/10.4271/2013-01-0505>
- Loisel R., Pasaoglu G., Thiel C. (2014) Large-scale deployment of electric vehicles in Germany by 2030: An analysis of grid-to-vehicle and vehicle-to-grid concepts. *Energy Policy*, 65, 432–443. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.10.029>
- Mahajan V., Muller E., Bass F.M. (1991) New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research. In: *Diffusion of Technologies and Social Behavior* (eds. N. Nakićenović, A. Grübler), Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, 125–177. https://doi.org/10.1007/978-3-662-02700-4_6
- Mahmoudzadeh Andwari A., Pesiridis A., Rajoo S., Martinez-Botas R., Esfahanian V. (2017) A Review of Battery Electric Vehicle Technology and Readiness Levels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 414–430. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.138>
- Nezamoddini N., Wang Y. (2016) Risk management and participation planning of electric vehicles in smart grids for demand response. *Energy*, 116(1), 836–850. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.10.002>
- Ortar N., Ryghaug M. (2019) Should all cars be electric by 2025? The electric car debate in Europe. *Sustainability*, 11(7), 1868. <https://doi.org/10.3390/su11071868>
- Rao K.U., Kishore V.V.N. (2010) A review of technology diffusion models with special reference to renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(3), 1070–1078. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.11.007>
- Rezvani Z., Jansson J., Bodin J. (2015) Advances in consumer electric vehicle adoption research: A review and research agenda. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 34, 122–136. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.10.010>
- Rogers E. (1983) *Diffusion of Innovations*, New York: Free Press.
- Scrosati B., Garche J., Tillmetz W. (2015) *Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles*, Amsterdam: Elsevier. <https://doi.org/10.1017/cbo9781316090978.005>
- Shen Z.-J.M., Feng B., Mao C., Ran L. (2019) Optimization models for electric vehicle service operations: A literature review. *Transportation Research Part B: Methodological Volume*, 128, 462–477. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2019.08.006>
- Vinet L., Zhedanov A. (2010) A ‘missing’ family of classical orthogonal polynomials. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 085201. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Wansart J., Schnieder E. (2010) Modeling market development of electric vehicles. In: *Proceedings of the 2010 IEEE International Systems Conference*, San Diego, CA: IEEE, 371–376. <https://doi.org/10.1109/systems.2010.5482453>
- Zhu Z., Du H. (2018) Forecasting the Number of Electric Vehicles: A Case of Beijing. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 170(4), 042037. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/170/4/042037>

Стратегии зеленой экономики в Китае

Алина Стеблянская

Доцент, Школа экономики и менеджмента, alina_steblyanskaya@hrbeu.edu.cn

Ай Мингйе*

Доцент, aimingye@hrbeu.edu.cn

Школа экономики и менеджмента (School of Economics and Management), Харбинский инженерный университет (Harbin Engineering University), Китай, Nangang district, Nantongdajie 145, Harbin, Heilongjiang, 150001, China

Владимир Бочарников

Профессор, Лаборатория экологии и охраны животных, vbocharnikov@mail.ru

Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения РАН, 690041, Владивосток, ул. Радио, 7

Артем Денисов

Доцент, кафедра информатики и вычислительной техники, iptema@yandex.ru

Костромской государственный университет, 156005, Кострома, ул. Дзержинского, 17

Аннотация

Переход к зеленой экономике — сложная стратегическая задача, требующая сочетания двух не сочетавшихся прежде векторов развития: поддержания динамичного экономического роста и сохранения природной среды на долгосрочной основе. Подобный уровень сложности пока не удалось освоить ни одной стране, тем не менее продолжается активный поиск новой сбалансированной модели с выработкой соответствующих стратегий. Китай — в числе стран, движущихся в этом направлении.

В статье анализируется влияние социальных, экономических и экологических факторов на перспективы развития зеленой экономики и сохранность природных территорий Китая. Исследуется динамика изменения экологической ситуации с 1970 по 2018 г. Предложена авторская методика оценки состояния окружающей среды в зависимости от демографической динамики,

экономических показателей и уровня технологического развития.

На протяжении последних 50 лет Китай переживает интенсивное промышленное развитие, в результате которого в большинстве регионов нарастает деградация ценных природных активов. В то же время в ряде провинций прилагаются усилия по исправлению ситуации путем выработки новой политики, первые результаты которой уже проявились. Государство формирует экологическое законодательство, призванное масштабировать зеленые практики регионов-первопроходцев на всю страну, включая тренд на деурбанизацию отдельных мегаполисов и др. Реализации стратегии будут способствовать расширение междисциплинарных научных исследований, разработка комплексных технологических решений и программ развития, учитывающих разнообразные факторы.

Ключевые слова: зеленая экономика; инновационные стратегии; устойчивость; природные территории в Китае; уравнение Кайи; коэффициент природных территорий; коэффициент охраняемых природных территорий

Цитирование: Steblyanskaya A., Ai M, Bocharnikov V., Denisov A. (2021) Strategies for Green Economy in China. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 74–85. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.74.85

* автор-корреспондент

Strategies for Green Economy in China

Alina Steblyanskaya

Associate Professor, alina_steblyanskaya@hrbeu.edu.cn

Ai Mingye*

Associate Professor, aimingye@hrbeu.edu.cn

School of Economics and Management, Harbin Engineering University, Nangang district, Nantongdajie 145, Harbin, Heilongjiang, 150001, China

Vladimir Bocharnikov

Professor, Wildlife Ecology and Conservation Laboratory, vbocharnikov@mail.ru

Pacific Geographical Institute, Far East Branch of the Russian Academy of Science, 7, Radio str., Vladivostok 690041, Russian Federation

Artem Denisov

Associate Professor, Department of Computer Science, iptema@yandex.ru

Kostroma State University, 17 Dzerzhinskogo str., Kostroma 156005, Russian Federation

Abstract

The transition to a “green” economic model is a complex strategic task that requires a combination of two previously incompatible development vectors: maintaining dynamic economic growth and preserving the natural environment on a long-term basis. No country has yet been able to cope with such complexity, nevertheless, an active search for a new balanced model continues, with the development of appropriate strategies. China is among the countries moving in this direction.

The article analyzes the influence of social, economic, and environmental factors on the prospects for the development of a green economy and the preservation of natural areas in China. The dynamics of changes in the ecological situation from 1970 to 2018 is investigated. The authors propose a methodology for assessing the state of the environment based on demographic dynamics,

economic indicators, and the level of technological development.

Over the past 50 years, China has experienced intensive industrial development, as a result of which the degradation of valuable natural assets is increasing in most regions. At the same time, efforts are being made in a number of provinces to remedy the situation through the formulation of new policies, the first results of which have been already visible. The government has established a new environmental legislation designed to scale the green practices of the pioneering regions throughout the country, including the trend toward the deurbanization of individual megacities and others. The implementation of this strategy will be facilitated by the expansion of interdisciplinary scientific research, the development of complex technological solutions, and development programs that simultaneously take into account various factors.

Keywords: green economy; innovation strategies; sustainability; China wilderness areas; Kaya equation; wilderness area ratio (RWA); protected wilderness area ratio (PWA)

Citation: Steblyanskaya A., Ai M., Bocharnikov V., Denisov A. (2021) Strategies for Green Economy in China. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 74–85. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.74.85

* corresponding author

Возникающая модель зеленой экономики позволяет наращивать экономический потенциал без нанесения ущерба экологии [Costanza, 1989; Daly, 2007]. Ее базовые принципы начали разрабатываться на рубеже XIX–XX вв. Гуго Вильгельмом Конвенцем (Hugo Wilhelm Conwentz) и Иваном Бородиным [Williams, 1996]. Мейнстримные исследования в этом направлении фокусируются на проблемах, обозначенных Римским клубом в 1972 г. [Meadows et al., 1972; Hall et al., 2014]. Предстоит найти модель развития, способную устранить дисбаланс между человеческой деятельностью и естественной продуктивностью природных экосистем, защиту которых ООН относит к ключевым задачам природоохранной деятельности¹. Современные экономические стратегии большинства стран и компаний пока слабо связаны с идеями устойчивого развития [Ward et al., 2016].

В последние годы в Китае решение природоохранных проблем входит в состав приоритетов государства, которое разработало комплекс законодательных, политических, регулирующих и экономических инициатив. Так, в 12-м пятилетнем плане предусмотрены меры по ужесточению режимов охраны природных территорий и оптимизации энерго- и водосбережения [Tang et al., 2018]. Однако поиск баланса между консервацией природных территорий, энергоэффективностью и экономическим ростом — непростая задача [Xi, 2020]. Государственная политика Китая нацелена на достижение высоких темпов экономического роста, несмотря на ощутимые издержки в терминах устойчивой энергетики и охраны окружающей среды. Страна стоит перед дилеммой модернизации экономики, энергетической системы и обеспечения экологической безопасности [Tang et al., 2015]. Исходя из сложившегося контекста и потребностей органов власти разных уровней в инструментах экологической политики, реализуется широкий спектр исследовательских проектов, включая природоохранные. Как государство с непростой экологической ситуацией Китай нуждается в новых моделях оценки влияния экономического роста на сохранность природных территорий (ПТ) [Bocharnikov, 2019]. Главная проблема национальной инвентаризации таких зон заключается в отсутствии расширенной статистической информации [Frelich, Reich, 2009; Kuiters et al., 2013]. Существующих охраняемых территорий и инициатив, предусмотренных пунктом 11 программы Аичи (Aichi Target 11) в рамках специальной конвенции ООН, недостаточно для замедления тенденций к снижению биоразнообразия [Cao et al., 2019]. Предстоит утвердить целевые мероприятия и продолжить системное развитие охраняемых природных территорий (ОПТ) [Mittermeier et al., 2003].

В эпоху «шестого вымирания» и антропоцена защита подобных территорий приобретает все большее значение [Sandbrook, 2015]. Несмотря на высокую ценность,

полная их инвентаризация в Китае пока не проведена [Cao et al., 2019]. Не существует и общепринятого определения концепции дикой природы (*wilderness*) [Nash, 2014]. Ряд исследователей связывают экономический рост и расширение городов с деградацией земель и пытаются найти пути зеленой урбанизации [Shi et al., 2016]. Например, в Португалии с использованием специальных показателей оценены разнообразие, редкость и уязвимость видов в Национальном парке Пенеда-Жереш [Seauçu et al., 2015]. В одной из наших предыдущих работ [Стеблянская и др., 2019] показаны возможности обеспечения финансового роста крупных компаний с учетом факторов энергетической, социальной и экологической устойчивости, способные произвести положительный природоохранный эффект. На достижение этой цели, в частности, направлена концепция биофизической экономики (*biophysical economics*) [Cleveland et al., 1984; Palmer, 2018], предполагающая долгосрочную интеграцию природоохранной деятельности с другими «зелеными» инвестициями [Costanza et al., 2014, 2017].

В ряде стран реализуются программы по развитию зеленой экономики, минимизации экономического и социального воздействия на природу. В США ценность заповедных зон рассматривается в экономическом, экологическом и культурном измерениях [Proctor, 2021]. Национальная федерация дикой природы США (US National Wildlife Federation) добилась принятия правовых норм, поддерживающих «североамериканскую модель сохранения дикой природы» (North American Wildlife Conservation Model). Закон «О федеральной помощи в восстановлении дикой природы» (Federal Wildlife Restoration Assistance Act), вступивший в действие в 1937 г., позволил восстановить десятки видов животных. В последние десятилетия активизировалось сетевое кооперационное взаимодействие в сфере охраны природы с участием многочисленных игроков. Соответствующий закон (Wildlife Act) от 1964 г. установил принципы, которые до сих пор используются в государственной охране земель в США. С 2009 г. Министерство сельского хозяйства (US Department of Agriculture, USDA) предоставило более 200 грантов на природоохранные инновации для поиска новых решений по сохранению охраняемых зон в условиях быстро растущей экономики².

В Канаде природоохранная деятельность осуществляется дискретно, в привязке к периодам активизации экологических настроений в обществе [Locke, 2009]. В качестве механизма защиты заповедных территорий в Канадской Арктике предусмотрено оформление прав собственности на землю [Sahanatien, 2007]. Утвержден национальный план по борьбе с изменениями климата, обеспечению зеленого роста и сохранению природных ресурсов³.

Германия в последние десятилетия активно разрабатывает амбициозную экологическую политику на на-

¹ Подробнее см. Конвенцию о сохранении биоразнообразия ООН (U.N. Convention on Biological Diversity). <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>, дата обращения 18.12.2020.

² <https://www.usda.gov/topics/conservation>, дата обращения 29.01.2021.

³ <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2019/06/canadas-plan-for-climate-change-and-clean-growth.html>, дата обращения 29.01.2021.

циональном и международном уровнях. В 2002 г. принята Национальная стратегия устойчивого развития (National Sustainable Development Strategy). Реализованы масштабные комплексные инициативы в области биоразнообразия, изменения климата и др., способствовавшие значительному повышению энергетической и ресурсной эффективности германской экономики.

Объединенные Арабские Эмираты в свою очередь лидируют среди стран Персидского залива в применении чистых технологий и альтернативных источников энергии [Vaghefi et al., 2015].

Долгосрочная программа «Великая зеленая стена» (Great Green Wall) в Африке рассматривается как инструмент озеленения пустынь за счет посадки широкой непрерывной полосы деревьев от Сенегала до Джибути. Комплексный подход к крупномасштабному восстановлению земель при активном вовлечении местных общин в период с 2015 по 2017 г. позволил озеленить примерно 12 тыс. га деградированных земель. Ожидается, что реализация проекта существенно расширит ландшафтное многообразие и повысит качество жизни [Connor, Ford, 2014].

В статье проанализировано влияние экономических, социальных и экологических показателей на возможности сохранения ПТ Китая. Рассчитаны коэффициенты для «обычных» (*ratio of wilderness area*, RWA) и охраняемых природных территорий (*ratio of protected wilderness area*, PWA), а также соотношение их площади с численностью населения (*ratio wilderness area/population*, WAP) для каждой китайской провинции. На этой основе разработана модель для прогнозирования состояния ПТ до 2030 г. Полученные результаты могут быть полезными для формирования стратегий управления, позволяющих обеспечить устойчивый экономический рост при сохранении природно-ресурсного потенциала.

Базой для расчетов послужила формула оценки ПТ на основе логики уравнения Кайи, элементы которого анализировались методом главных компонент (*principal component analysis*, PCA) и сезонной авторегрессионной интегрированной модели скользящего среднего (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*, SARIMA). В некоторых исследованиях эти методы используются для анализа факторов, влияющих на экологическое состояние [Kosman et al., 2019; Palmer, 2018; Rasker, 2006; Wuerthner, 2018], но лишь немногие работы опираются на варианты тождества Кайи. Таким образом, для целей нашего исследования на основе логики уравнения Кайи создана формула, позволяющая анализировать компоненты, влияющие на сохранность ПТ в Китае. Представленные методы и результаты будут полезны для изучения влияния социально-экономических факторов на природу не только Китая, но и других стран.

Методология

Данные

Источники данных для исследования описаны в табл. 1, включая сведения о землепользовании, протяженности железных и автомобильных дорог, плотности населения и инвестициях в охрану окружающей среды, относящиеся к материковому Китаю. Экономическая и социальная статистика получена из китайских статистических справочников за период 1970–2018 гг. Для получения информации об окружающей среде дополнительно использовалась база данных EPS⁴. Показатели RWA/PWA/WAP рассчитаны по методологии, представленной в работах [Baklanov et al., 2018; Bocharnikov, Huettman, 2019]. Прогнозы развития тенденций построены с помощью SARIMA. Для моделирования применялся Python 3.4.⁵

Тождество Кайи для оценки консервации природных территорий

В основу наших расчетов положена формула, разработанная Йоичи Кайей (Yoichi Kaya). Она представляет вариант уравнения $I = PAT$, которое увязывает воздействие человека на окружающую среду (I) с произведением численности населения (P), материальных благ (A) и технологий (T) [Kaya, Yokoburi, 1997]. Тождество Кайи позволяет оценить динамику выбросов CO_2 и определяющие ее факторы [Lester, Finan, 2009]. Рост ВВП оценивается в расчете на душу населения, прирост которого связывается с объемом выбросов [Palmer, 2018]. Совокупный объем эмиссии CO_2 является произведением численности населения, подушевого ВВП, энергоемкости и углеродоемкости:

$$F = P \times G/P \times E/G \times F/E, \quad (1)$$

где:

F — объем выбросов CO_2 из антропогенных источников;

P — численность населения;

G — ВВП;

E — объем потребленной энергии.

Таким образом, с помощью уравнения Кайи можно рассчитать G/P = ВВП на душу населения, E/G = энергоемкость ВВП, F/E = углеродоемкость энергообеспечения.

В настоящем исследовании использовалась та же логика, и на основе тождества Кайи построено уравнение для оценки ОПТ (далее — PWA):

$$PWA = PWA/WA \times WA/LA \times LA/(RL+HL) \times (RL+HL)/GDP \times GDP/EC \times EC/WW \times WW/TIEPC \times TIEPC/P \times P, \quad (2)$$

где:

WA — природная территория;

PWA — охраняемая природная территория;

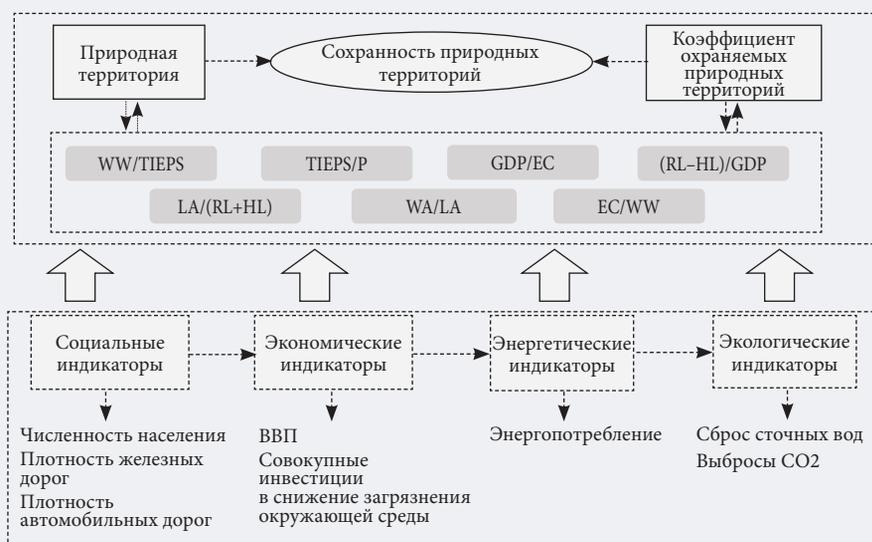
LA — площадь территории;

RL — протяженность железных дорог;

⁴ <http://olap.epsnet.com.cn>, дата обращения 29.01.2021.

⁵ Код Python написан специально для расчетов; документация доступна на сайте GitHub по адресу: https://github.com/rufimich/enviromental_paper, дата обращения 29.01.2021.

Рис. 1. Методологическая схема исследования



Источник: составлено авторами.

HL — протяженность автомобильных дорог;
 GDP — ВВП;
 EC — энергопотребление;
 WW — совокупный объем сброса сточных вод;
 TIEPC — совокупные инвестиции в снижение загрязнения окружающей среды;
 P — численность населения.

Коэффициенты природных территорий (RWA), охраняемых природных территорий (PWA) и площадь охраняемых природных территорий (кв. км), деленные на численность населения (млн чел.) (WAP) (формулы 3–5), рассчитывались по методологии В. Бочарникова [Bocharnikov, Huettman, 2019; Baklanov et al., 2018]:

$$RWA = WA / LA, \tag{3}$$

где WA — площадь ПТ (кв. км), LA — площадь территории (Китая) (кв. км).

$$PWA = PWA / WA, \tag{4}$$

где PWA — площадь охраняемых природных территорий (кв. км), WA — площадь природных территорий (кв. км)

$$WAP = WA / P, \tag{5}$$

где WAP — площадь охраняемых природных территорий (кв. км), P — численность населения (млн чел.).

Методологическая схема исследования представлена на рис. 1.

Для оценки сохранности ПТ предлагаются три индекса — RWA, PWA, WAP. Подробные сведения об индикаторах приведены в табл. 1.

Мы исходили из того, что сохранность ПТ в китайских провинциях определяется рядом взаимно независимых тенденций, каждая из которых меняется в своем собственном пространстве, состоящем из одного измерения или более (компонент-векторов). Ввиду независимости тенденций их пространственная «ортогональность» в отношении друг друга равна нулю.

Для корректировки искажения значений индикаторов из-за эффекта масштаба выполнялась нормализация с применением метода редукции стандартного нормального распределения [Zimmerman, 2003]:

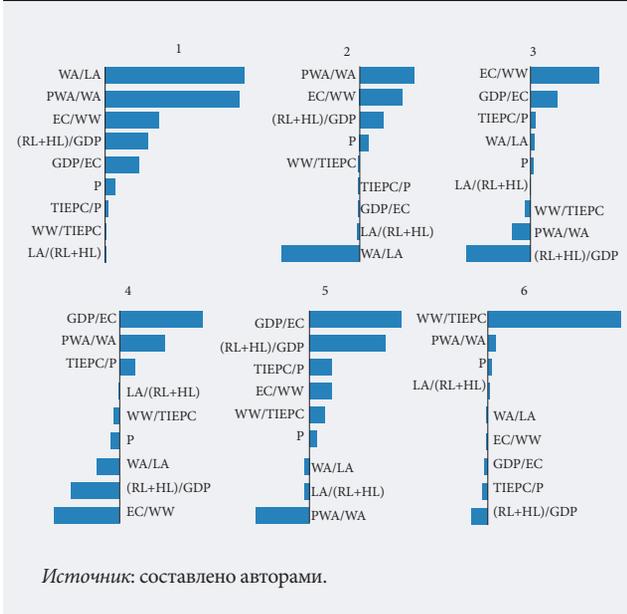
$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p, \tag{6}$$

Табл. 1. Список индикаторов исследования

Индикатор	Код	Единица измерения
Социальный		
Численность населения	P	млрд
Протяженность железных дорог	RL	км
Протяженность автомобильных дорог	HL	км
Экономический		
ВВП	GDP	млрд
Совокупные инвестиции в снижение загрязнения окружающей среды	TIEPC	млрд
Энергетический		
Энергопотребление (10 тыс. ед. условного угля)	EC	га/численность населения
Экологический		
Площадь территории	LA	тыс. га
Площадь природных территорий	WPA	тыс. га
Коэффициент природных территорий	RWA	%
Площадь охраняемых природных территорий (1000 кв. км)	PWA_SQ	тыс. га
Коэффициент охраняемых природных территорий	RPWA	%
Отношение площади природных территорий и численности населения	RWP	%
Сброс сточных вод	WW	тыс. куб. м

Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Анализ компонент тождества Кайи для природных территорий



Источник: составлено авторами.

где:

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}, \sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}} \quad (7)$$

Выявленные тенденции, определяющие сохранность ПТ в китайских провинциях в период 1970–2018 гг., анализировались методом РСА. Он основан на вращении осей в многомерном пространстве для поиска их оптимального расположения и предполагает линейное сжатие этого измерения (рис. 2) [Features, 2011].

Расположение оси считается оптимальным, если позволяет описать максимальное разнообразие данных:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_{ij} - a_{0j} - \sum_{q=1}^p a_{jq} \sum_{i=1}^n (x_{iq} - a_{0q}))^2 \rightarrow \min, \quad (8)$$

где:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ — массив объектов (совокупность всех точек в многомерном пространстве);

k — количество параметров, описывающих каждый из объектов;

$a_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ — центр распределения точек в многомерном пространстве;

a_1, \dots, a_m — набор ортогональных векторов, определяющих оси выбранных компонент.

Алгоритм извлечения компонент РСА:

- 1) центр распределения точек массива определяется как $a_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$;
- 2) Направление первого ортогонального вектора a_1 (первая главная компонента) определяется на основе заданной оптимизационной функции;
- 3) из этих точек вычитается проекция на первую главную компоненту;
- 4) $x_i' = x_i - a_0 - a_1(a_1, x_i)$;
- 5) затем оценивается дисперсия данных, оставшаяся после введения новой компоненты:

$$D_1 = \sum_{i=1}^n \sum_{l=1}^p (x_{il})^2.$$

6) если оставшаяся дисперсия D_1 велика, вводится вторая главная компонента и т. д., пока дисперсия не уменьшится до пределов приемлемой ошибки.

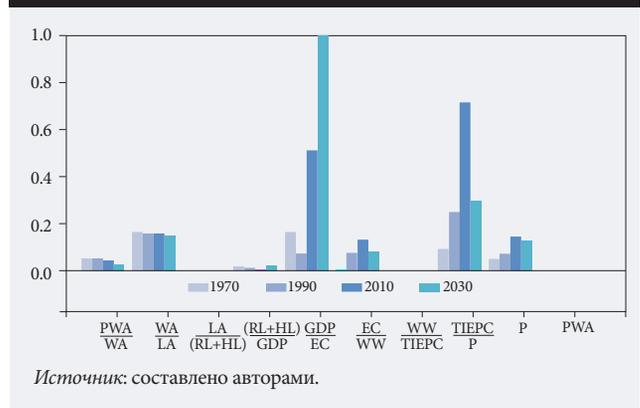
Метод РСА можно использовать для оценки будущей ситуации с сохранностью ПТ в китайских провинциях. В качестве примера приведены расчеты для провинций Пекин, Тибет и Шаньдун. Данная структура не является уникальной и применима для любого региона или для других целей. За анализом состояния ОПТ в провинциях следовала декомпозиция с использованием различных тождеств. Можно выбирать индикаторы для картирования любых компонент сохранности ПТ (формула 3).

Результаты

С помощью модифицированной формулы Кайи оценивалось состояние сохранности ПТ в 31 китайской провинции. Сфокусируемся на трех наиболее «показательных» провинциях (аналогичная ситуация наблюдается на большей части страны). Выбранные территории отличаются репрезентативностью: максимальная площадь ПТ выявлена в Тибете, наименьшая — в Шаньдуне. Пекин характеризуется высокой плотностью населения и малой площадью ПТ, но высоким уровнем природоохранной деятельности. Для каждой изучаемой территории подготовлен прогноз до 2030 г. на основе многофакторного сценария (рис. 3–5).

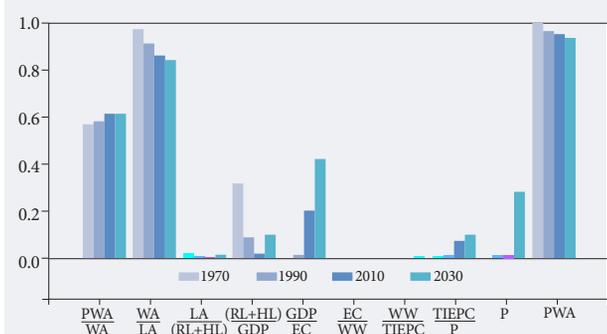
Как оказалось, соотношение GDP/EC в Пекине резко выросло, т. е. за последние 40 лет энергоэффективность значительно повысилась, включая и соотношение ТПЕРС/Р, возможно, вследствие сложной экологической ситуации (см. рис. 3). Соотношение WA/LA в Пекине не меняется с 1978 г. В течение последних 30 лет власти создают новые ОПТ, однако приток населения увеличивается в основном за счет приезжих (они составляют 37.9% постоянных жителей провинции), что вынуждает столицу к дальнейшему освоению земель. Аналогичная картина наблюдается и в других крупных городах, например в Шанхае. Однако администрация Пекина ставит задачу добиться отрицательного роста городского строительства (антиурбанизация) к 2035 г. В частности,

Рис. 3. Анализ ситуации в Пекине в 1978–2018 гг.



Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Анализ ситуации в Тибете в 1978–2018 гг.

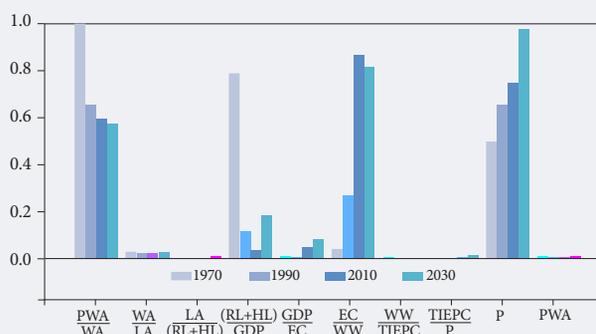


Источник: составлено авторами.

запланировано сократить площадь застроенных земель с нынешних примерно 2860 кв. км до 2760 к 2030 г. Резко выросшее соотношение GDP/EC иллюстрирует уменьшение зависимости экономической динамики мегаполиса от энергопотребления.

В Тибете соотношения WA/LA PWA и PWA/WA оставались неизменными с 1978 по 2018 г., тогда как показатели EC/WW и GDP/EC увеличились (см. рис. 4). Здесь располагаются 47 охраняемых территорий общей площадью 41.4 млн кв. км. Тибет — вторая по площади провинция, расположенная высоко в горах, что затрудняет ее транспортное сообщение с остальной страной. Численность жителей региона остается стабильно низкой вследствие невысоких уровней рождаемости, смертности и быстрого оттока населения. Результат — заметно повышенное соотношение WA/LA и PWA. За последние 40 лет энергоэффективность выросла незначительно. Китайское правительство возводит экологический барьер на границе Цинхай-Тибетского нагорья в виде масштабных лесопосадок. Это обусловило существенный рост площадей ПТ в Тибете и Цинхае. К 2030 г. ожидается значительное увеличение численности населения благодаря открытию железной дороги Цинхай–Тибет. Транспортное сообщение в Цинхае и Тибете улучшилось, промышленное и экономическое развитие, а также городское строительство активизи-

Рис. 5. Анализ ситуации в Шаньдуне в 1978–2018 гг.



Источник: составлено авторами.

ровались, что способствует удержанию местного населения и притоку приезжих. Следствием подобных тенденций, включая растущий спрос на жилье и продукты питания, видится сокращение к 2030 г. площадей ОПТ.

В Шаньдуне соотношение EC/WW стремительно возрастало из-за низкого уровня инвестиций (ТИЕРС/Р) (см. рис. 5). Показатель PWA/WA долгое время оставался неизменным. Однако соотношение (R+HL)/GDP выросло — возможно, потому, что в экономике провинции перестала доминировать единственная отрасль. В Шаньдуне, несмотря на колоссальный рост населения, сохраняются 86 ОПТ, площадь которых составляет 1.1 млн кв. км. Более того, Шаньдун (как и Хэбэй и Хэнань) расположен на равнине Хуан-Хуай-Хай, где преобладает сельское хозяйство и площади пахотных земель достаточно обширны.

Результаты PCA

Каждая провинция оценивалась с помощью метода анализа главных компонент на основе модифицированного тождества Кайи (табл. 2, рис. 6–10).

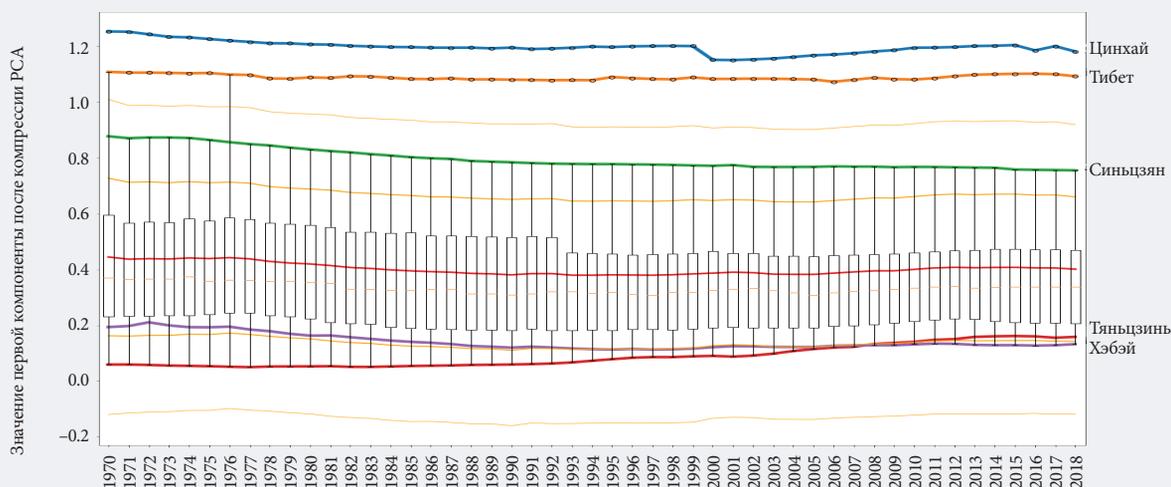
Наиболее высокие значения *первой компоненты* (вариабельность 33%) выявлены в Тибете (47 ОПТ, 41.4 млн кв. км), Цинхае (11 ОПТ, 21.8 млн кв. км), Синьцзяне (27 ОПТ, 21.5 млн кв. км) и Сычуани, где имеются 167 природных зон площадью примерно

Табл. 2. Анализ компонент тождества Кайи для природных территорий

Показатели	1	2	3	4	5	6
PWA/WA	0.648626	0.506946	-0.187239	0.343734	-0.406296	0.037251
WA/LA	0.663000	-0.725034	0.051394	-0.175843	-0.019821	-0.009151
LA/(RL+HL)	0.014633	-0.011236	0.003877	-0.008797	-0.035328	0.008868
(RL+HL)/GDP	0.206144	0.219079	-0.647432	-0.381764	0.568404	-0.128007
GDP/EC	0.164741	-0.007912	0.262397	0.648581	0.659313	-0.028756
EC/WW	0.257215	0.400941	0.683103	-0.513748	0.169738	-0.009462
WW/ТИЕРС	0.015156	0.004186	-0.060457	-0.043689	0.116060	0.989485
ТИЕРС/Р	0.017780	-0.007498	0.054383	0.119379	0.174957	-0.041277
Р	0.056218	0.091213	0.031995	-0.065965	0.051136	0.019061

Источник: составлено авторами.

Рис. 6. Динамика значений первой компоненты после компрессии PCA



Источник: составлено авторами.

9 млн кв. км. Минимальные показатели наблюдаются в Пекине (20 ОПТ, 133 966 кв. км) и Хэбэе (35 ОПТ, 587 268 кв. км), ввиду увеличения численности населения (см. рис. 6). При этом ведущие отрасли промышленности Хэбэя, такие как угольная, стальная и текстильная, требуют существенных земельных ресурсов.

Касательно *второй компоненты* (вариабельность 25%) имеются, с одной стороны, территории с большими площадями, такие как Синьцзян, с другой — провинции с высокой долей ОПТ и низким уровнем выбросов на единицу потребляемой энергии, например Шаньдун (см. рис. 7). Эта компонента позволяет ранжировать провинции по активности охраны окружающей среды: от Синьцзяна и Внутренней Монголии до Шаньдуна. Практически во всех провинциях выявлена растущая положительная тенденция, особенно в Сычуани.

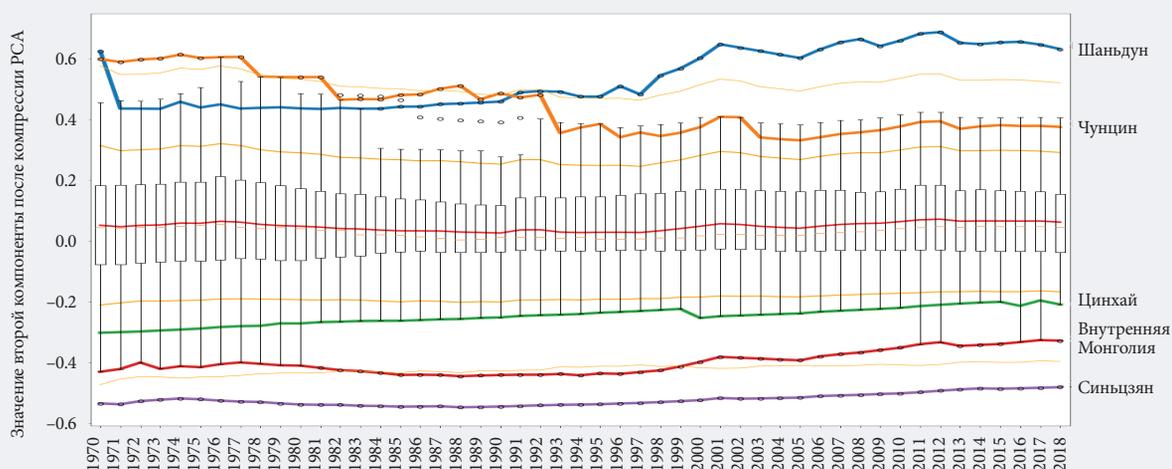
В случае *третьей компоненты* (вариабельность 17%), несмотря на различия между провинциями, про-

слеживается общая тенденция их развития, связанная с двумя коррелированными факторами — значениями ВВП на километр дорог (см. рис. 8). В формуле это представлено в обратном виде: количество дорог на единицу ВВП и объем энергии, потребляемой на единицу энергопотока. Оба показателя увеличиваются во всех провинциях. В большей степени это заметно в Гуандуне, в меньшей — в Юньнани.

Четвертая компонента (вариабельность 9%) характеризует потребление энергии, ее долю в ВВП и площадь ПТ. В развитых провинциях с большим количеством неэнергоэффективных производств (Гуандун и др.) значение данной компоненты невелико (см. рис. 9). На другом полюсе находятся Пекин, Хайнань и Тайцзин, где высокая энергоэффективность является фактором выживания.

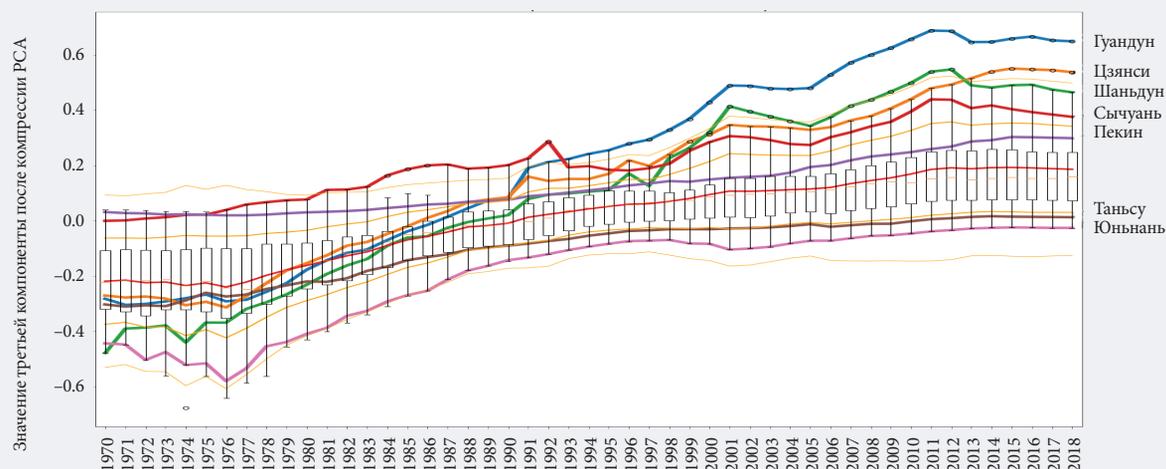
Пятая и шестая компоненты (вариабельность 8% и 4% соответственно) иллюстрируют различия между не-

Рис. 7. Динамика значений второй компоненты после компрессии PCA



Источник: составлено авторами.

Рис. 8. Динамика значений третьей компоненты после компрессии PCA



Источник: составлено авторами.

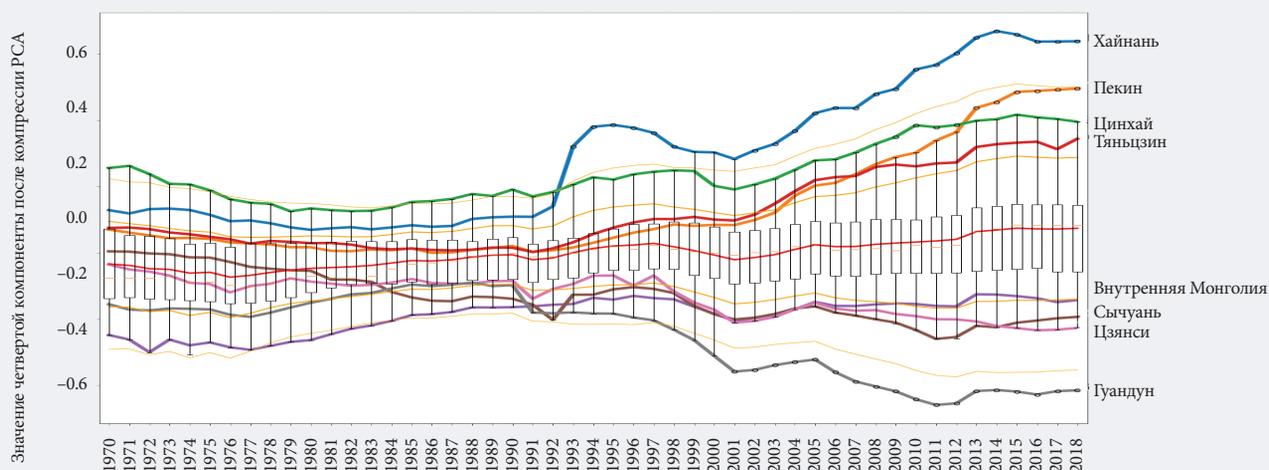
большими провинциями. Пятая компонента отражает разницу в ВВП, шестая — вариацию по площади. Они несущественны для анализа.

На основе первой и второй компонент выявлены тенденции консервации природных зон в Китае с 1970 по 2018 г. (см. рис. 10). Из представленной диаграммы видно, что ПТ сконцентрированы преимущественно в Тибете, Цинхэе и Синьцзяне. В Сычуани и Ганьсу наблюдается тенденция к росту площади истощенных, опустошенных земель. В Синьцзяне, участвующем в проекте «Один пояс, один путь», ведется активная добыча нефти и газа. В горных провинциях Тибете и Цинхэе располагаются значительные массивы ПТ, но фиксируется низкий уровень экономического развития ввиду сложности с развитием транспортной инфраструктуры (первая железная дорога в Тибете и Цинхэе протяженностью 1956 км была открыта 1 июля 2006 г.).

В Ганьсу и Сычуани наблюдается экономический рост, что может отрицательно сказаться на природоохранной деятельности. Северные регионы — Внутренняя Монголия, Хэйлунцзян и Цзилин — не отличаются многообразием природных зон. В остальных провинциях большая часть земель деградирована.

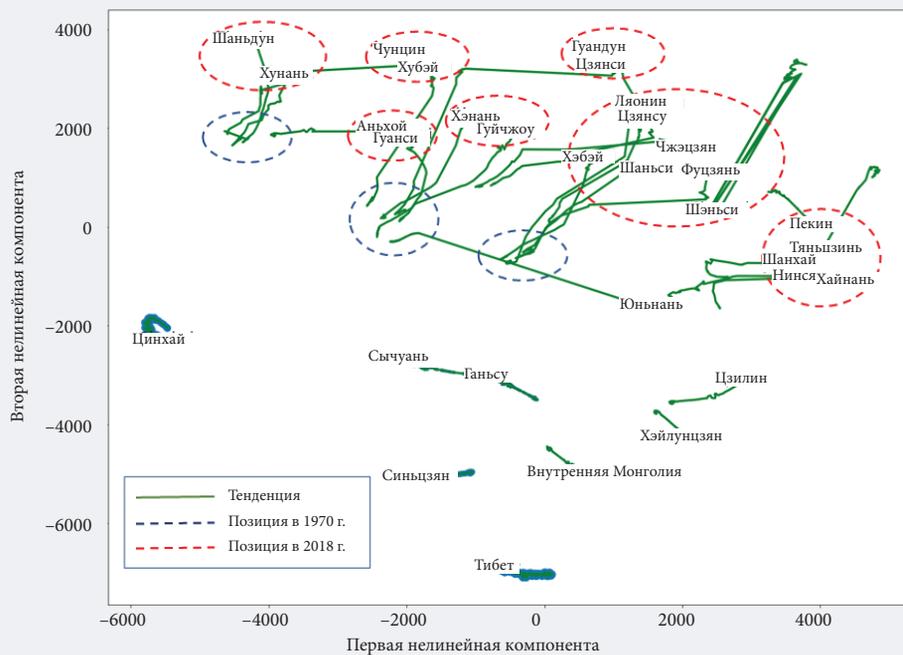
Представленные на рис. 10 результаты показывают, что по сравнению с 1970-ми гг. состояние ПТ ощутимо изменилось. Например, Аньхой имела такие же характеристики, как Хуньнань, однако со временем провинция стала похожей скорее на Гуаньси. Ситуации в Чунцине и Хубэе в 2018 г. также сблизились. В настоящее время все «мини-провинции» схожи между собой. Аналогичные процессы отмечены и в центральных областях с малой площадью, расположенных на небольшой высоте (отчасти благодаря сходным экономическим, социальным и географическим характеристикам), что позволяет ре-

Рис. 9. Динамика значений четвертой компоненты после компрессии PCA



Источник: составлено авторами.

Рис. 10. Тенденции консервации природных территорий в провинциях Китая в 1970–2018 гг.



Примечание: красными линиями обозначены поврежденные, опустошенные земли; синие линии означают новые ОПТ.
 Источник: составлено авторами.

гиональным властям применять одинаковые стратегии. Здесь расположены центры обрабатывающей и угольной промышленности.

По результатам анализа максимальная площадь ПТ на душу населения была выявлена в Тибете, Синьцзяне, Хайнани и Цинхае. Наименьшие значения отмечаются в Шаньдуне (второй по численности населения провинции Китая), Хэбэе, Цзянсу, Цзилине, Хубэе, Чжэцзяне и Ляонине. Максимальные коэффициенты ПТ — в Тибете, Ганьсу, Гуанси, Юньнани, Синьцзяне, Цинхае, Гуйчжоу и Внутренней Монголии; минимальные — в провинциях Шаньдун, Хэнань, Цзянсу, Чжэцзян, Чунцин и Хубэй. Хотя их площадь невелика, здесь сильнее развита промышленность и выше плотность населения (в Шаньдуне второе место в стране, Хэнане — третье). В Чжэцзяне и Гуандуне отмечен наивысший прирост населения. В 2018 г. население Чжэцзяна увеличилось на 1.41%. Шаньдун обладает максимальным экономическим потенциалом среди всех провинций. Площадь ПТ в северных районах Китая (Внутренней Монголии, Хэйлунцзяне и Цзилине) невелика. Во всех остальных прослеживается тенденция к опустошению земель. Значительные площади ПТ сосредоточены в Тибете и Цинхае, которые, несмотря на низкий уровень экономического развития, играют ключевую роль в реализации проекта «Один пояс, один путь».

Выводы и рекомендации

В статье выполнен анализ сохранности природных зон в китайских провинциях с применением метода главных компонент, которому предшествовал расчет показателей RWA/PWA на основе модифицированного тождества Кайи.

Установлено, что текущее положение дел в этом отношении существенно отличается от расклада, имевшего место в 1970-е гг. Так, ситуация в Аньхое ранее была схожей с провинцией Хуннань. Сегодня вследствие реализации ряда экологических проектов и принятия правовых норм она стала ближе к профилю провинции Гуанси. Аналогичный характер носят и ситуации с ПТ в соседствующих провинциях Чунцин и Хубэй. Все центральные китайские провинции с небольшой площадью, не относящиеся к высокогорью, демонстрируют сходную картину.

Развитие зеленой экономики видится важным условием обеспечения устойчивости и конкурентоспособности Китая. Для поддержки инициатив по продвижению подобной модели предстоит расширять научные исследования в области географии ПТ [Bocharnikov, 2019]. Для обеспечения «зеленого роста» предстоит минимизировать конфликты между традиционным образом жизни коренных народов, интересами бизнеса, экологическими приоритетами, программами промышленного развития, созданием новых и модернизацией существующих транспортных коридоров [Васиев и др., 2020]. Китай остается в высокой степени аграрной страной с большим населением. Площадь пахотных земель расширяется за счет уничтожения лесов и травяного покрова. Уровень эрозии почв весьма значителен.

Ключевая причина подобной ситуации видится в несогласованности мер экологической и экономической политики и недоучете особенностей регионального развития. В связи с этим отметим некоторые тенденции.

- В большинстве китайских провинций ситуация в отношении освоения природных зон плавно вы-

равнивается, за исключением небольших регионов, где практикуется их консервация — преимущественно естественных экосистем, водоразделов и воздушного бассейна.

- В северо-западных областях картина противоположная. Их географический и региональный контекст существенно варьирует, поэтому рассматривать такие зоны как единую систему и анализировать их исключительно в географическом измерении невозможно.
- Активное освоение ПТ, впервые наметившееся в 1970-е гг. в провинциях Хунань, Хэнань и Хэбэй, охватило большинство китайских регионов, отказавшихся от консервации дикой природы. В данном направлении постепенно движутся и динамично развивающиеся центральные и западные провинции Аньхой, Хубэй и Цзянси, обладающие наибольшим экономическим потенциалом в стране.

Реализуются многочисленные программы по развитию зеленой экономики, минимизации ее воздействия на окружающую среду. Китайская стратегия формирования «экологической цивилизации» (*ecological civilization framework*) — одна из наиболее эффективных инициатив, учитывающих сложную комбинацию концепций зеленого экономического роста и защиты природных зон. Новое экологическое законодательство, включая охрану природных ландшафтов, охватывает все провинции [Хи, 2000].

Дальнейшие исследования в области сохранения ПТ должны охватывать разработку междисциплинарных методов для оценки:

- влияния экономических факторов на окружающую среду;
- сквозных связей социальных, энергетических и экологических факторов, обеспечивающих сохранность ПТ;
- роли зеленых зон в жизни общества.

Учитывая связи между устойчивым ростом и сохранением ПТ, правительству необходимо проводить экологически сбалансированную политику. В государственных стратегиях предусмотрены такие меры, как восстановление лесов, лугов и водоемов; утверждены правила облесения сельскохозяйственных угодий. Проблему недостатка данных о состоянии ПТ в Китае и в других странах следует решать путем принятия соответствующих определений и критериев в отношении среды обитания и установления показателей для ее эффективной охраны и мониторинга. Подобные меры будут способствовать расширению площадей лесного покрова и водоемов, улучшению регулируемости климатических изменений и качества природной среды.

Исследование выполнено при поддержке Фонда фундаментальных исследований Харбинского инженерного университета для центральных университетов (Harbin Engineering University) Fundamental Research Fund for the Central Universities) в рамках программ «Устойчивое развитие “Зеленого шелкового пути” в рамках сложной сети» (Sustainable Development of Green Silk Road from a Complex Network Perspective проект № 3072020CFJ0901) и «Исследования в области управления цифровым экологически нейтральным интеллектуальным производством и энергетикой» (Sustainable Development of Green Silk Road from a Complex Network Perspective, проект № 3072020CFW0903). Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов.

Библиография

- Васиев М., Би К., Денисов А., Бочарников В. (2020) Влияние пандемии COVID-19 на устойчивость экономики Китая. *Форсайт*, 14(2), 7–22. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.2.7.22
- Стеблянская А., Ванг Дж., Брагина З. (2019) Теория обеспечения устойчивости финансового роста как результата взаимодействия с энергетическими, экологическими и социальными процессами (на примере нефтегазовой индустрии). *Финансы: теория и практика*, 23(2), 134–152. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2019-23-2-134-152>
- Baklanov P.Y., Bocharnikov V.N., Egidarev E.G. (2018) The “Silk Road of China” and economic priorities of the Pacific Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 190(1), 1–8. DOI: 10.1088/1755-1315/190/1/012044. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/190/1/012044/pdf>, дата обращения 15.11.2020.
- Bocharnikov V.N. (2019) Concepts and Measures for Maintaining Wilderness and Landscape Biodiversity in Anthropocene. In: *Innovations in Landscape Research* (eds. L. Mueller, F. Eulenstein), Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, 167–190. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-30069-2>.
- Bocharnikov V., Huettman F. (2019) Wilderness Condition as a Status Indicator of Russian Flora and Fauna: Implications for Future Protection Initiatives. *International Journal of Wilderness*, 25(1), 26–39. <https://ijw.org/wilderness-condition-status-indicator-russian-flora-fauna/>, дата обращения 26.10.2020.
- Cao Y., Carver S., Yang R. (2019) Mapping wilderness in China: Comparing and integrating Boolean and WLC approaches. *Landscape and Urban Planning*, 192, 103636. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103636>
- Ceașu S., Gomes I., Pereira H.M. (2015) Conservation Planning for Biodiversity and Wilderness: A Real-World Example. *Environmental Management*, 55(5), 1168–1180. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0453-9>
- Cleveland C., Costanza R., Hall C.A.S., Kaufmann R. (1984) Energy and the U.S. economy: A biophysical perspective. *Science*, 225(4665), 890–897. DOI: 10.1126/science.225.4665.890
- Connor D., Ford J. (2014) Increasing the Effectiveness of the “Great Green Wall” as an Adaptation to the Effects of Climate Change and Desertification in the Sahe. *Sustainability*, 6(10), 7142–7154. <https://doi.org/10.3390/su6107142>
- Costanza R. (1989) What is ecological economics? *Ecological Economics*, 1(1), 1–7. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(89\)90020-7](https://doi.org/10.1016/0921-8009(89)90020-7)
- Costanza R., de Groot R., Braat L., Kubiszewski I., Fioramonti L., Sutton P., Farber S., Grasso M. (2017) Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28(A), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Costanza R., Giovannini E., Lovins L.H., Mcglade J., Pickett K., Ragnarsdottir K., Roberts D., De Vogli R., Wilkinson R. (2014) Time to leave GDP behind. *Nature*, 505(3), 283–285.
- Daly H.E. (2007) *Ecological Economics and Sustainable Development. Selected Essays*, Cheltenham: Edward Elgar.

- Danilina N., Antje-Neumann K.B. (2016) 19 — Wilderness protection in Russia. Part III — The role of national law in protecting wilderness in Europe. In: *Wilderness Protection in Europe. The Role of European, International and National Law* (ed. K. Bastmeijer), Cambridge: Cambridge University Press, 432–454. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415287.019>
- Features K. (2011) Ordinary Least-Squares Regression. In: *The Multivariate Social Scientist* (eds. G.D. Hutcheson, N. Sofroniou), Thousand Oaks, CA: Sage, 56–113. DOI: 10.4135/9780857028075.d49
- Frelich L.E., Reich P.B. (2009) Wilderness Conservation in an Era of Global Warming and Invasive Species: A Case Study from Minnesota's Boundary Waters Canoe Area Wilderness. *Natural Areas Journal*, 29(4), 385–393. <https://doi.org/10.3375/043.029.0405>
- Hall C.A.S., Lambert J.G., Balogh S.B. (2014) EROI of different fuels and the implications for society. *Energy Policy*, 64, 141–152. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.049>
- Kaya Y., Yokoburi K. (1997) *Environment, energy, and economy: Strategies for sustainability*, Tokyo: United Nations University Press.
- Kosman E., Burgio K.R., Presley S.J., Willig M.R., Scheiner S.M. (2019) Conservation prioritization based on trait-based metrics illustrated with global parrot distributions. *Diversity and Distributions*, 25(7), 1156–1165. <https://doi.org/10.1111/ddi.12923>
- Kuiters A.T., van Eupen M., Carver S., Fisher M., Kun Z., Vancura V. (2013) *Wilderness register and indicator for Europe*, Brussels: European Commission.
- Lester R., Finan A. (2009) *Quantifying the impact of proposed carbon emission reductions on the US energy infrastructure* (Energy Innovation Working Paper Series 004), Zurich: ETH.
- Locke H. (2009) Canada Increases Policy Goals. *International Journal of Wilderness*, 15(1), 4–14. http://www.wild.org/wp-content/uploads/2009/04/locke-apr09-ijw_sm.pdf, дата обращения 23.10.2020.
- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W.W. (1972) *The Limits to Growth* (1st ed.), New York: Universe Books.
- Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Brooks T.M., Pilgrim J.D., Konstant W.R., da Fonseca G.A.B., Kormos C. (2003) Wilderness and Biodiversity Conservation. *PNAS*, 100 (18), 10309–10313. <https://doi.org/10.1073/pnas.1732458100>
- Nash R.F.C.M. (2014) *Wilderness and the American Mind* (5th ed.), New Haven, CT: Yale University Press.
- Palmer G. (2018) A Biophysical Perspective of IPCC Integrated Energy Modeling. *Energies*, 11(4), 839. <https://doi.org/10.3390/en11040839>
- Proctor K.W., Murthy G.S., Higgins C.W. (2021) Agrivoltaics Align with Green New Deal Goals while Supporting Investment in the US' Rural Economy. *Sustainability*, 13(1), 137. <https://doi.org/10.3390/su13010137>
- Rasker R. (2006) An exploration into the economic impact of industrial development versus conservation on western public lands. *Society and Natural Resources*, 19(3), 191–207. <https://doi.org/10.1080/08941920500460583>
- Sahanatien V. (2007) Land Claims as a Mechanism for Wilderness Protection in the Canadian Arctic. In: *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-49*, Washington, D.C.: USDA, 199–203. https://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_p049/rmrs_p049_199_203.pdf, дата обращения 23.10.2020.
- Sandbrook C. (2015) What is conservation? *Oryx*, 49(4), 565–566. <https://doi.org/10.1017/S0030605315000952>
- Shi B., Yang H., Wang J., Zhao J. (2016) City green economy evaluation: Empirical evidence from 15 sub-provincial cities in China. *Sustainability*, 8(6), 551. <https://doi.org/10.3390/su8060551>
- Tang X., Jin Y., Feng C., McLellan B.C. (2018) Optimizing the energy and water conservation synergy in China: 2007–2012. *Journal of Cleaner Production*, 175, 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.100>
- Tang X., McLellan B.C., Snowden S., Zhang B., Höök M. (2015) Dilemmas for China: Energy, economy and environment. *Sustainability*, 7(5), 5508–5520. <https://doi.org/10.3390/su7055508>
- Vaghefi N., Siwar C., Aziz S.A.A.G. (2015) Green Economy: Issues, Approach and Challenges in Muslim Countries. *Theoretical Economics Letters*, 5, 28–35. <http://dx.doi.org/10.4236/tel.2015.51006>
- Ward J.D., Sutton P.C., Werner A.D., Costanza R., Mohr S.H., Simmons C.T. (2016) Is Decoupling GDP Growth from Environmental Impact Possible? *PLoS ONE*, 11(10), e0164733. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164733>
- Williams J.A. (1996) “The chords of the German soul are tuned to nature”: The movement to preserve the natural Heimat from the Kaiserreich to the third Reich. *Central European History*, 29(3), 339–384. <https://doi.org/10.1017/S0008938900013674>
- Wuerthner G. (2018) Anthropocene Boosters and the Attack on Wilderness Conservation. *The Ecological Citizen*, 1(2), 161–166.
- Xi J. (2020) Ecological economics in China: from origins, to inertia, to rejuvenation. In: *Sustainable Wellbeing Futures. A Research and Action Agenda for Ecological Economics* (eds. R. Costanza, J.D. Erickson, J. Farley, I. Kubiszewski), Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing, 61–89. <https://doi.org/10.4337/9781789900958.00013>
- Zimmerman D.W., Zumbo B.D., Williams W.R. (2003) Bias in Estimation and Hypothesis Testing of Correlation. *Psicológica*, 24, 133–158. DOI: 10.1121/1.4831544

Форсайт для малых и средних компаний в контексте экономики замкнутого цикла

Венди Анзулес-Фалконес

Научный сотрудник, профессор по специальности «Деловое администрирование» (Business Administration), wendy.anzules@udla.edu.ec

Ангела Мария Диас-Маркес

Научный сотрудник, профессор по специальности «Урбанистика» (Urban Studies), angela.diaz@udla.edu.ec

Леон Падилья

Научный сотрудник, профессор по специальности «Экономика и бизнес» (Economy and Business), leon.padilla@udla.edu.ec

Даниель Эрнан-Идальго

Профессор магистерской программы по специальности «Инженерная экология» (Environmental Engineering) (направление — утилизация отходов), daniel.hidalgo@udla.edu.ec

Давид Санчес-Грисалес

Аспирант, профессор магистерской программы по специальности «Разработка продукции» (Product Design) (направление — экодизайн), david.sanchez.grisales@udla.edu.ec

Университет Америкас (Universidad de Las Américas), Эквадор, De Los Colimes esq, Quito 170513, Ecuador

Аннотация

Малые, средние и микропредприятия вносят важный вклад в экономический рост и обеспечение занятости. В статье на примере шинперерабатывающей индустрии Эквадора оцениваются перспективы развития таких компаний в условиях перехода к экономике замкнутого цикла. Методологической основой исследования стала разработка сценариев. Предложены пять сценарных гипотез и оценена вероятность их воплощения. Наиболее

оптимальный сценарий (при котором реализуются все пять гипотез) осуществим при условии выполнения комплекса мер, включая освоение новых управленческих и маркетинговых инструментов, привлечение университетов и научных центров к созданию новых малозатратных технологий переработки отходов, организацию специального фонда для поддержки исследований и разработок в компаниях, ориентированных на модель замкнутого цикла.

Ключевые слова:

стратегический Форсайт; сценарное планирование; менеджмент; микро-, малые и средние предприятия (ММСП); экономика замкнутого цикла (ЭЗЦ)

Цитирование: Anzules-Falcones W., Díaz-Márquez A.M., Padilla L., Hernán-Hidalgo D., Sánchez-Grisales D. (2021) Foresight for Small and Medium Enterprises in the Context of the Circular Economy. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 86–96. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.86.96

Foresight for Small and Medium Enterprises in the Context of the Circular Economy

Wendy Anzules-Falcones

Researcher and Professor of Business Administration, wendy.anzules@udla.edu.ec

Angela María Díaz-Márquez

Researcher and Professor of Urban Studies, angela.diaz@udla.edu.ec

León Padilla

Researcher and Professor of Economy and Business, leon.padilla@udla.edu.ec

Daniel Hernán-Hidalgo

Msc. Professor of Environmental Engineering (waste specialist), daniel.hidalgo@udla.edu.ec

David Sánchez-Grisales

PhD candidate. Msc. Professor of Product Design (specialist in ecodesign), david.sanchez.grisales@udla.edu.ec

Universidad de Las Américas, De Los Colimes esq, Quito 170513, Ecuador

Abstract

Small, medium, and micro enterprises make important contributions to economic growth and employment. Based on evidence from the tire processing industry in Ecuador, this article assesses the development prospects for such companies in the context of the transition to a circular economy. The methodological basis of the study is scenario planning. Five scenario hypotheses are proposed and the probability of their implementation

is estimated. The most optimal scenario (in which all five hypotheses are realized) is feasible and subject to a set of measures, including the development of new management and marketing tools, the involvement of universities and research centers in the creation of new low-cost waste processing technologies, and the organization of a special fund to support research and development in companies focused on the circular model.

Keywords:

strategic foresight; scenario planning; management; MSMEs; circular economy

Citation: Anzules-Falcones W., Díaz-Márquez A.M., Padilla L., Hernán-Hidalgo D., Sánchez-Grisales D. (2021) Foresight for Small and Medium Enterprises in the Context of the Circular Economy. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 86–96. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.86.96

Вклад микро-, малых и средних предприятий (ММСП) в экономическое развитие сложно переоценить. В странах ОЭСР их доля достигает 99% общего числа коммерческих организаций. Малые и средние компании обеспечивают около 65% рабочих мест, а микропредприятия — примерно 30% [OECD, 2019]. Гибкость, технологические и телекоммуникационные возможности, снижение входных барьеров облегчают им доступ на мировой рынок [Dabić et al., 2020]. Максимальная реализация «международного» потенциала таких игроков сдерживается отсутствием проработанных стратегий и ограниченным восприятием конкурентной среды. Это, в частности, касается стран Латинской Америки, где наиболее деструктивным фактором для ММСП, помимо внешних вызовов¹, является опора на семейные связи, которая негативно сказывается на эффективности управления и конкурентоспособности. При этом ММСП обладают высоким потенциалом адаптивности к кризисным ситуациям, которые происходят регулярно в условиях растущей сложности, волатильности и неопределенности [Doheny et al., 2012; Bennett, Lemoine, 2014]. Однако для реализации этого потенциала необходимо постоянно осваивать новые знания, корректировать стратегии и бизнес-модели.

Возникающая модель экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ) рассматривается латиноамериканскими ММСП как пространство новых возможностей. Внедрение принципов ЭЗЦ, среди прочего, способствует улучшению экологической обстановки. В странах региона ежедневно производится почти килограмм отходов (картона, бумаги, стекла, пластика и металла) в день на душу населения (231 млн т ежегодно), а перерабатывается лишь 4.5% [Kaza et al., 2018]. Сбор, сортировка и теневая коммерциализация подобного «сырья» являются основным источником дохода примерно для 4 млн латиноамериканцев [Stephenson, Faucher, 2019]. Министерство окружающей среды (El Ministerio del Ambiente, MAE) Эквадора разработало программы по регулированию сбора, утилизации и переработки изношенных шин, возложив ключевые функции по их реализации на профильные ММСП. Однако для решения поставленных задач этим компаниям необходимо наращивать компетенции. В свою очередь государству предстоит совершенствовать механизмы внешнего регулирования их деятельности [Laure et al., 2017].

Современные технологии рециклинга шин позволяют получать продукты разнообразного назначения (табл. 1), спрос на которые, впрочем, не сбалансирован ввиду того, что получаемое «сырье» редко отвечает требуемым характеристикам. Среди перспективных направлений выделяются технологии девулканизации шин, позволяющие существенно расширить спектр новых резиновых материалов и соответственно востребованной продукции [Dobrotă, Dobrotă, 2018; Dobrotă et al., 2020].

В статье исследуются перспективы развития шинперерабатывающих ММСП с применением методологии Форсайта. Представлены рекомендации по стимулированию перехода на ЭЗЦ и совершенствованию государственной политики в этом направлении. Результаты и инструментарий исследования могут быть полезными при изучении деятельности ММСП в других сегментах ЭЗЦ, связанных с переработкой утилизируемых материалов.

Обзор литературы

Управление в крупных компаниях обеспечивается выстроенной системой с четким распределением функций, возложенных на специалистов с соответствующими компетенциями. Однако к ММСП подобная модель неприменима, поскольку они нередко управляются семейными командами, которые своими первоочередными задачами считают обеспечение выживаемости компании и сохранение доли на рынке [Block, 2012; Migliori et al., 2020]. Стратегические и тактические задачи, от эффективности выполнения которых зависят перспективы бизнеса, в подобных компаниях решают, как правило, сами владельцы [Herrmann, Nadkarni, 2014; Vandekerckhof et al., 2018; Diéguez-Soto et al., 2018]. Они предпочитают не обращаться к внешним специалистам, чтобы сохранить внутренний контроль, но отсутствие необходимых компетенций не позволяет справляться с задачами развития [Breton-Miller et al., 2011; Vandekerckhof et al., 2015]. Однако исследования показывают, что при условии формирования определенной организационной культуры привлечение внешнего управленческого персонала повышает динамический потенциал компании (*dynamic capabilities*) [Teecce et al., 2009; Dekker et al., 2015; Howorth et al., 2016; Wilden et al., 2016]. Подобная культура предполагает уникальную атмосферу, обеспечивающую скоординированное взаимодействие, активный обмен информацией, оперативную кодификацию и интеграцию знаний, созданных внутри компании, с полученными извне в результате взаимодействия с партнерами [Cohen, Bailey, 1997; Zahra et al., 2004; Gunday et al., 2011; Un, Asakawa, 2015; Cassia et al., 2012; Chirico, Nordqvist, 2010; Volberda et al., 2010].

В Эквадоре ММСП составляют 99.53% субъектов бизнеса, причем на микросегмент приходится 90.81% (табл. 2). Их наибольшая концентрация отмечается в таких секторах, как пищевая, деревообрабатывающая, металлургическая, электротехническая, текстильная, химическая промышленность, строительство, информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) и графический дизайн [Burneo, 2016]. В 2018 г. функционировали свыше 899 тыс. предприятий, из которых примерно 816.5 тыс. соответствовали микро размеру, остальные — малому².

Государство предпринимает шаги по поддержке бизнеса в использовании отходов как сырья для но-

¹ Среди основных экзогенных факторов, препятствующих развитию небольших компаний, эксперты Всемирного банка выделяют коррупцию, высокое налогообложение, избыточное регулирование, недостаточный доступ к кредитным ресурсам и нестабильность политической среды [World Bank, 2017].

² Источник: данные Национального института статистики и переписей населения Эквадора (Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC).

Табл. 1. Технологии утилизации изношенных шин

Виды утилизации или переработки	Продукты
Восстановление протектора	Восстановленные шины
Измельчение (промежуточная стадия)	Резиновый порошок, гранулы, стружка
Ремесленная переработка	Бытовые изделия, детали автомобилей
Высокотехнологичная переработка	Дорожные покрытия
Пиролиз	Топливо
Комплексная обработка	Строительные материалы, электроэнергия

Источник: данные МАЕ за 2019 г. <https://www.ambiente.gob.ec/>, дата обращения 02.02.2021.

вых продуктов. Прецедентом в этом направлении стало принятие в 2015 г. Комплексного плана утилизации изношенных шин (PIMUT)³. В Эквадоре ежегодно выводятся из оборота миллионы шин, небольшая часть из которых возвращается в повторное использование, а остальная масса формирует опасные для окружающей среды отходы. В столице Эквадора Кито действуют 25 компаний, занимающихся утилизацией шин⁴. Государственными сертификатами обладают 20 таких предприятий, из которых четыре относятся к крупным (в соответствии с критериями, отраженными в табл. 3). Лишь у семи фирм (включая четыре ММСП) производственные мощности загружены более чем на 80%.

МАЕ установило прогрессивные поэтапные показатели утилизации изношенной продукции для эквадорских производителей и импортеров шин. В программе PIMUT прописаны требования, процедуры и экологические стандарты для восстановления и переработки шин, маркетинга, коммуникаций, сбора, складирования, транспортировки, обработки, окончательной утилизации и экспорта⁵. Регламент направлен на формирование замкнутого производственного цикла, соответствующего принципам «зеленой экономики». Крупным компаниям предписывается утилизировать отходы при поддержке ММСП, обладающих сертификатом в области экологического менеджмента. Подобная схема позволит сформировать рынки для эффективного использования отходов и интегрировать ММСП в новые производственные циклы. Серьезными препятствиями для ее реализации стали высокая стоимость технологий переработки шин, не позволяющая рассчитывать на быструю окупаемость, и ограниченный спрос. Содействие со стороны государства в лице МАЕ приводит к определенным позитивным сдвигам, но недостаточным с точки зрения бизнеса.

Табл. 2. Структура предприятий Эквадора по размеру

Размер	Число предприятий
Микропредприятия	816 553
Малые предприятия	64 117
Средние предприятия группы А	8529
Средние предприятия группы В	5749
Крупные предприятия	4260
Всего	899 208

Источник: составлено авторами на основе [INEC, 2019].

Дорогостоящими технологиями измельчения шин пока располагают лишь три компании — Rubber Action, Ecollantas и Incinerox. Первая из них, Rubber Action, столкнувшись с ограниченным спросом, в 2019 г. была вынуждена приостановить прием сырья. Руководство предприятия обратилось к правительству за поддержкой в стимулировании потенциальных потребителей использовать резиновый порошок из переработанных шин. Однако оказанная помощь не позволила переломить ситуацию, и компания стала искать партнерства с национальными университетами Кито для создания менее затратной технологии.

Методология

Цель нашей статьи заключается в разработке сценариев для оценки перспектив шиноперерабатывающих ММСП Эквадора с помощью стратегического Форсайта. Исследование выполнялось в три этапа:

- выбор оптимальных аналитических инструментов с учетом опыта в области управления и стратегического Форсайта;
- интервью с представителями заинтересованных сторон для обсуждения переменных и гипотез как основы для будущих сценариев;
- сбор и обработка экспертной информации, составление сценарной матрицы.

Табл. 3. Классификация предприятий по масштабу

Размер	Годовой объем продаж (млн долл.)	Число работников
Крупные	Более 5	200
Средние группы В	2–5	100–199
Средние группы А	1–2	50–99
Малые	0.1–1	10–49
Микро	Менее 0.1	1–9

Источник: составлено авторами на основе [INEC, 2019].

³ Полное название программы на английском языке — Plan for the Integrated Management of Used Tires. Программа утверждена Министерским соглашением № 20 от 2015 г. Ее реализация завершилась в 2020 г.

⁴ В настоящее время предприятия шинопереработки включены в группу Международной стандартной отраслевой классификации (Standard International Industrial Classification) E3830.02 (переработка резиновых изделий для получения сырья) [INEC, 2020].

⁵ В рамках Национальной программы комплексной утилизации твердых отходов (El Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos, PNGIDS) в соответствии с Министерским соглашением № 98 от 2013 г.

Первые работы, заложившие фундамент теории и практики стратегического Форсайта, появились в конце 1940-х гг. [Coates et al., 2010]. Заметный вклад в становление концептуальных основ внесли Бертран де Жувенель (Bertrand de Jouvenel) и Гастон Берже (Gaston Berger) [de Jouvenel, 1967; Berger, 1964], подчеркивавшие необходимость формирования согласованных представлений о будущем как основы для принятия решений. В последующие десятилетия были опубликованы многочисленные исследования, посвященные аналитическим, вероятностным и операционным методам разработки стратегий (сценарное планирование, структурный анализ, формирование матриц перекрестного влияния и др.), рассчитанным на применение в организациях любого типа и масштаба [Medina Vásquez, 2006].

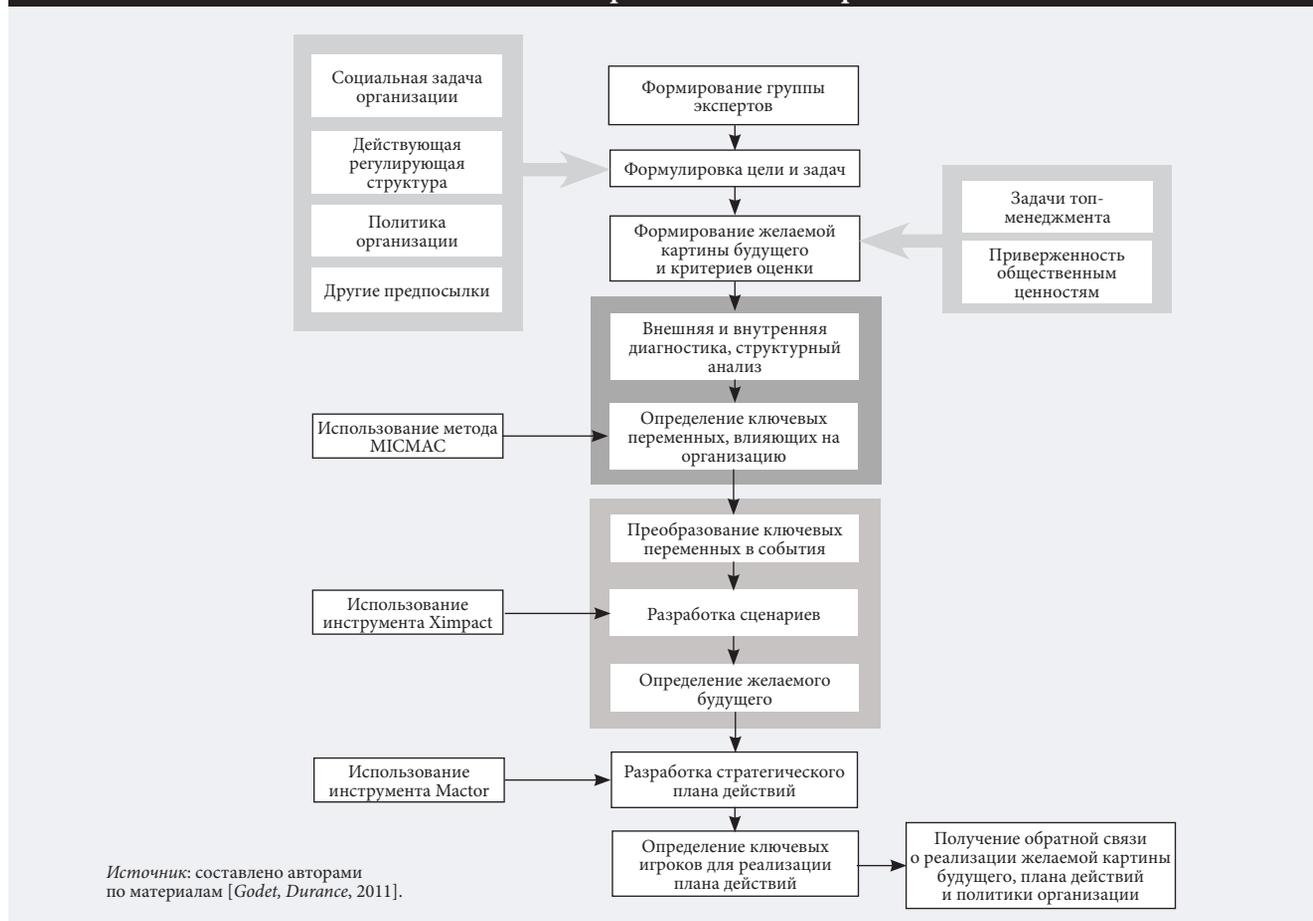
Широкое распространение получил метод сценарного планирования (СП), позволяющий сравнивать разные пути развития и выбирать наиболее оптимальный [Schwartz, 1996]. Выделяются два типа сценариев: *поисковые (exploratory)*, в которых отправной точкой служат прошлые и текущие тенденции, и *превентивные (anticipatory)*, фокусирующиеся на предпочтительных перспективах [Godet, Durance, 2011]. СП применяется во многих областях, включая управление финансовыми и человеческими ресурсами, качеством окружающей среды, оценку перспектив технологического развития. Так, в Индонезии на основе мнений экспертов разра-

ботаны сценарии внедрения мобильной связи пятого поколения (5G) [Hutajulu et al., 2020]. Как и другие инструменты стратегического Форсайта, СП позволяет находить решения проблемных ситуаций, прогнозировать возможные эффекты, составлять дорожные карты и интегрировать ресурсы в целях усиления конкурентоспособности [Rohrbeck, 2012; Peter, Jarratt, 2015; Gavetti, Menon, 2016].

В нашем исследовании СП применялось для оценки вариантов будущего развития шиноперерабатывающих ММСП в контексте усложняющейся бизнес-среды. Выбор отрасли обусловлен утверждением в Эквадоре в 2020 г. дорожной карты государственного-частного партнерства по формированию ЭЗЦ с акцентом на шиноперерабатывающих ММСП. Первым шагом стало принятие Национального пакта о развитии ЭЗЦ (National Pact for Circular Economy), в реализации которого задействованы свыше 160 компаний. Поставлена задача сформировать культуру «чистого производства», подразумевающую ответственное потребление, комплексное управление отходами, создание политических и финансовых механизмов поддержки проектов замкнутого цикла⁶.

Разработанные по итогам исследования сценарии могут оказаться полезными для ММСП в формировании стратегий сохранения устойчивости в быстроменяющейся и сложной среде. Этапы стратегического Форсайта представлены на рис. 1.

Рис. 1. Этапы стратегического Форсайта



Источник: составлено авторами по материалам [Godet, Durance, 2011].

⁶ <https://www.produccion.gob.ec/ecuador-camina-firme-en-la-ruta-de-la-economia-circular/>, дата обращения 13.02.2021.

Табл. 4. Профили экспертов

Эксперт	Должность, опыт работы
1	Специалист Национальной программы комплексной утилизации твердых отходов (PNGIDS), МАЕ
2	Директор по экологической политике и планированию, Секретариат по окружающей среде муниципалитета Кито (Quito Secretaría de Ambiente)
3	Менеджер компании Proyección Futura-Gestión y Reciclaje Integral de Neumáticos, ответственный за разработку и внедрение систем управления комплексной утилизацией отходов
4	Менеджер компании Ecosaucho-Industria Recicladora de Caucho S.A., производителя изделий из переработанных шин

Источник: составлено авторами.

Интервью с экспертами

Вопросы анкеты составлялись в ходе предварительных консультаций с экспертами и формулировались с привязкой к объекту исследования — шиноперерабатывающим ММСП. Эксперты отбирались с помощью метода Пророне, позволяющего получить итоговую оценку их компетенций с учетом весовых коэффициентов по каждому оценочному критерию [García Peñalvo, 2010]. Бэкграунд экспертов представлен в табл. 4.

По итогам опроса построены пять гипотез, охватывающих такие аспекты деятельности ММСП, как: (1) оптимизация производства; (2) качество исходных ресурсов; (3) эффективное управление финансами; (4) получение новых продуктов; (5) выполнение исследований и разработок (ИиР).

Аналитический инструментарий

По итогам анализа методической литературы нами выбраны следующие инструменты.

МІСМАС (*cross-impact matrix multiplication applied to classification*) — классификационная матрица перекрестного влияния [Godet, 2011]. Служит для качественного анализа взаимосвязей между переменными, формирующими некую систему в компании, организации, обществе, стране и т. д. Выявляются основные факторы (переменные), определяющие эволюцию системы. Составлен список из 11 переменных для шиноперерабатывающих ММСП, установлена взаимосвязь между ними, выделены ключевые переменные.

МАСТОР (*matrix of alliances and conflicts: tactics, objectives and recommendations*) — матрица тактики, целей и рекомендаций при организации союзов и разрешении конфликтов. Позволяет оценить роли заинтересованных сторон в трансформационных процессах [Godet, 2011].

SCIM (*systems and cross impact matrices*) — матрица систем и перекрестного влияния, разработанная в Институте Баттеля (Battelle Institute) (Швейцария). С ее помощью оценивают вероятность сценариев, вытекающих из предложенных гипотез, применяя метод

квадратичной минимизации. На основе обобщения результатов рассчитываются средневзвешенные значения вероятностей и устанавливаются критерии выбора «идеального» сценария [Quinteros, Hamann, 2017]. Наиболее вероятным считается сценарий с максимальным возможным значением из усредненных экспертных оценок. Он определяется с помощью симплекс-алгоритма — линейной функции, подлежащей оптимизации при решении аналогичных задач⁷. Рассматриваются *N* гипотез, иллюстрирующих набор сценариев, и принимается решение, какую из них учитывать, исходя из вероятности реализации. Последняя оценивается по шкале от 1 (очень низкая) до 5 (очень высокая). Затем рассчитывается средневзвешенная по ответам экспертов вероятность для каждой из *N* возможных комбинаций гипотез [Astigarraga, 2016].

Результаты

Указанные инструменты применялись для разработки сценариев развития и стратегий, ориентируясь на которые, шиноперерабатывающие компании смогут существенно повысить производительность и конкурентоспособность.

МІСМАС-анализ охватил 11 переменных (табл. 5). В табл. 6 представлена матрица прямого влияния, ячейки которой показывают взаимосвязь двух переменных. Сила влияния оценена по шкале: 0 — отсутствие влияния; 1 — слабое; 2 — среднее; 3 — сильное; Q — потенциально возможное. Путем последовательного возведения этой матрицы в степень (1, 2, 3 ...) до достижения стабильности (без нарушения порядка факторов) получена матрица косвенного влияния (табл. 7), в которой сумма величин по столбцам демонстрирует уровень зависимости, а по строкам — ее общее значение. Данная процедура применялась для каждой переменной.

Выявлены пять ключевых нестабильных факторов (переменных) в деятельности ММСП: производственные мощности, ИиР, уровень производственных процес-

Табл. 5. Переменные

№	Полное название	Условное обозначение
1	Приобретение материалов	Inputpurch
2	Емкость складских помещений	StorCap
3	Транспортный потенциал	TranspCap
4	Производственные мощности	ProdCap
5	Уровень производственных процессов	QualProc
6	Текущие затраты	OperCosts
7	Доступные финансовые ресурсы	FinanRec
8	Производительность труда	WorkFProd
9	Стратегическое планирование	StratPlan
10	ИиР, инновационная деятельность	R&D
11	Стратегии маркетинга и продаж	Mkt&Sales

Источник: составлено авторами.

⁷ <http://es.lapropective.fr/Metodos-de-prospectiva/Los-programas/70-Smic-Prob-Expert.html>, дата обращения 15.02.2021.

Табл. 6. Матрица прямого влияния

	1. Inpurch	2. StorCap	3. TranspCap	4. ProdCap	5. QualProc	6. OperCosts	7. FinanRec	8. WorkFProd	9. StratPlan	10. R&D	11. Mkt&Sales
1. Inpurch	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
2. StorCap	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
3. TranspCap	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
4. ProdCap	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5. QualProc	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
6. OperCosts	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
7. FinanRec	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
8. WorkFProd	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
9. StratPlan	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
10. R&D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
11. Mkt&Sales	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0

Источник: составлено авторами.

сов, закупка материалов, финансовые ресурсы. Они учитывались на следующих этапах разработки сценариев.

МАСТОР-анализ позволил идентифицировать заинтересованных игроков, которые тем или иным образом влияют на ранее упомянутые аспекты (переменные), и их основные цели (табл. 8).

По итогам **SCIM-анализа** для каждой из пяти ключевых переменных сформулированы гипотезы — основы сценариев (табл. 9).

Эксперты присваивали каждой гипотезе простую положительную либо отрицательную оценку вероятности. Заполненные анкеты обрабатывались с помощью программного обеспечения SCIM.

Вероятность реализации сценариев

Комбинирование вариантов реализации гипотез позволило построить матрицу сценариев (табл. 10). Их коды состоят из двузначного числа (номер гипотезы), за которым следуют пять цифр (0 или 1), относящихся к пяти ключевым гипотезам. Величина «1» означает — гипотеза подтверждена, «0» — не подтверждена. Например, код 17-01111, присвоенный сценарию 17, показывает, что гипотезы 2, 3, 4 и 5 были реализованы, а гипотеза 1 — нет (поскольку ее значение — 0). В табл. 10 продемонстрированы коэффициенты вероятности реализации сценариев. Совокупная вероятность для ядра тренда, охватывающего 10 сценариев, составляет 70.3%. Среди них выделяются сценарии под номерами 32 и 1 с вероятностью реализации 16.3 и 15.3% соответственно.

Выбор «идеального» сценария

Сценарий, которому присвоены исключительно нулевые значения, можно охарактеризовать как «путь тотального уничтожения» (*total extermination*) [Mitma et al., 2009]. В нашем случае это сценарий 32 с кодом 00000, обладающий наибольшей вероятностью реализации (16.30%). Сценарий «1» с кодом 11111 следует квали-

Табл. 7. Матрица косвенного влияния

	1. Inpurch	2. StorCap	3. TranspCap	4. ProdCap	5. QualProc	6. OperCosts	7. FinanRec	8. WorkFProd	9. StratPlan	10. R&D	11. Mkt&Sales
1. Inpurch	11	14	14	29	40	42	25	20	38	38	34
2. StorCap	9	10	10	15	21	22	16	13	21	19	18
3. TranspCap	11	11	11	12	18	19	15	14	19	18	18
4. ProdCap	21	23	23	33	51	53	35	33	52	49	48
5. QualProc	20	21	21	27	43	45	30	30	45	43	43
6. OperCosts	12	14	14	19	30	31	22	19	30	28	26
7. FinanRec	13	16	16	26	37	40	27	21	37	34	31
8. WorkFProd	13	16	16	26	37	40	27	21	37	34	31
9. StratPlan	10	13	13	24	33	36	23	17	32	30	27
10. R&D	21	23	23	34	51	53	35	33	52	48	48
11. Mkt&Sales	13	16	16	26	37	40	28	21	37	34	30

Источник: составлено авторами.

Табл. 8. Акторы и их цели

Заинтересованные стороны	Палата малых и средних предприятий (Cámara De La Pequeña Y Mediana Empresa De Pichincha, CAPEIPI)
	Министерство окружающей среды Эквадора
	Секретариат по окружающей среде муниципалитета Кито
Цели	Микропредприниматели — сертифицированные специалисты в сфере экологического менеджмента
	Оптимизация создания стоимости в ходе производственной деятельности
	Организация ИиР
	Повышение качества продуктов переработки
	Приобретение качественных материалов, соответствующих экологическим нормам
	Создание системы оптимизации финансовых ресурсов

Источник: составлено авторами.

Табл. 9. Список переменных и предположения о перспективах ММСП

Переменная	Гипотеза: наращивание потенциала ММСП в перспективе ближайших 5 лет предусматривает...
Производственные мощности	...создание новой стоимости и следование экологической политике
ИиР	...выполнение ИиР
Уровень производственных процессов	...производство новых продуктов с соблюдением экологических стандартов
Закупки материалов	...приобретение материалов, соответствующих экологическим нормам
Финансовые ресурсы	...разработку системы оптимизации финансовых ресурсов

Источник: составлено авторами.

Табл. 10. Матрица вероятностей реализации сценариев

Сценарий	H1	H2	H3	H4	H5	Коллективная экспертная оценка (индивидуальные значения вероятности)	Вероятность (%)	Совокупная оценка вероятности (%)
32 - 00000	0.146	0.097	0.19	0.183	0.2	0.163	16.30	16.30
01 - 11111	0.137	0.294	0.182	0.038	0.115	0.153	15.30	31.60
17 - 01111	0.081	0.099	0.164	0.021	0.081	0.089	8.90	40.50
05 - 11011	0.111	0.078	0.04	0.047	0.064	0.068	6.80	47.30
02 - 11110	0.05	0.093	0	0.038	0.097	0.056	5.60	52.90
09 - 10111	0.062	0.143	0.024	0.031	0	0.052	5.20	58.10
03 - 11101	0.058	0.006	0.011	0.047	0.058	0.036	3.60	61.70
04 - 11100	0.008	0	0.073	0.031	0.041	0.03	3.00	64.70
06 - 11010	0.045	0.012	0.024	0.031	0.033	0.029	2.90	67.60
21 - 01011	0.04	0	0.032	0.029	0.035	0.027	2.70	70.30
07 - 11001	0.048	0	0	0.04	0.036	0.025	2.50	72.80
19 - 01101	0.012	0.005	0.058	0.029	0.021	0.025	2.50	75.30
25 - 00111	0.027	0	0.064	0.011	0.016	0.024	2.40	77.70
16 - 10000	0.016	0.034	0.018	0.003	0.038	0.022	2.20	79.90
14 - 10010	0.004	0.023	0.017	0.021	0.042	0.021	2.10	82.00
13 - 10011	0.029	0.028	0	0.039	0	0.019	1.90	83.90
10 - 10110	0.017	0.003	0	0.029	0.034	0.016	1.60	85.50
11 - 10101	0.025	0.015	0	0.039	0	0.016	1.60	87.10
29 - 00011	0	0	0.021	0.018	0.042	0.016	1.60	88.70
12 - 10100	0.015	0	0.03	0.022	0.003	0.014	1.40	90.10
18 - 01110	0.021	0.002	0	0.038	0	0.012	1.20	91.30
24 - 01000	0	0.049	0	0.006	0	0.011	1.10	92.40
15 - 10001	0.007	0.013	0	0.031	0	0.01	1.00	93.40
28 - 00100	0.014	0	0.023	0.015	0	0.01	1.00	94.40
20 - 01100	0	0	0.018	0.03	0	0.009	0.90	95.30
26 - 00110	0.008	0	0	0.026	0.005	0.008	0.80	96.10
22 - 01010	0	0.006	0	0.029	0	0.007	0.70	96.80
27 - 00101	0.002	0	0.013	0.019	0	0.007	0.70	97.50
31 - 00001	0	0	0	0.012	0.024	0.007	0.70	98.20
30 - 00010	0	0	0	0.017	0.015	0.006	0.60	98.80
08 - 11000	0.017	0	0	0.008	0.002	0.005	0.50	99.30
23 - 01001	0	0	0	0.022	0	0.004	0.40	99.70

Примечание: Значения в двух последних столбцах показывают вероятность реализации сценариев, оцененную каждым экспертом индивидуально и коллективно. Медианные значения рассчитаны на основе квадратичной минимизации экспертных оценок с применением программного приложения SCIM.

Источник: расчеты авторов.

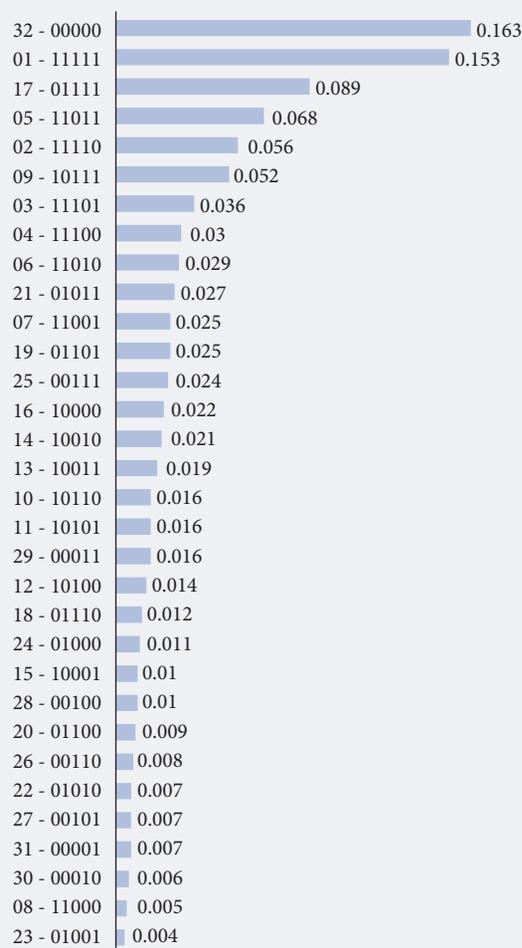
фицировать как «сценарий райского сада» (*Garden of Eden*). Он также отличается высоким потенциалом (15.30%), однако для его воплощения требуются значительные усилия (рис. 2). Модель гипотез и их взаимосвязь в оптимальном сценарии показаны на рис. 3. Стратегические альтернативы для предложенных гипотез описаны в табл. 11.

Дискуссия и выводы

В Эквадоре, как и во многих других странах Латинской Америки, ММСП выступают главным драйвером экономического роста и создания рабочих мест, вносят весомый вклад в формирование модели замкнутого цикла. Эксперты, участвовавшие в нашем исследовании, выразили мнение о перспективах таких предприятий в области шинпереработки. Для разработки сценариев их развития сформулированы пять гипотез. Установлено,

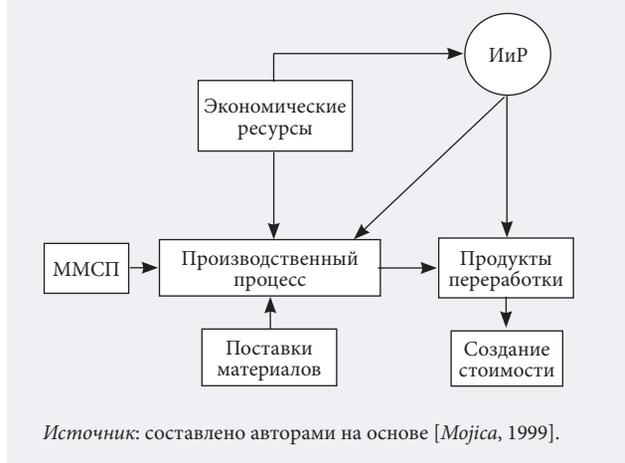
что сценарий 32 (не реализуется ни одна из гипотез) имеет вероятность 16.3%, а сценарий 01 (реализуются все пять) — 15.3%. Составлен набор рекомендаций для воплощения наиболее оптимального сценария, в котором осуществляются все предложенные гипотезы. Чтобы радикально изменить ситуацию, небольшим компаниям предстоит провести существенные преобразования по всем аспектам, в отношении которых составлены гипотезы. Это принципиально отличает их от крупных компаний, где прогресс в одном направлении способен автоматически повысить результативность в других. Возможности развития ММСП, как правило, ограничены ввиду отсутствия системы квалифицированного управления, выстраивание которой владельцы предприятий не рассматривают как ключевой ресурс для развития, а поэтому не стремятся осваивать новые управленческие и маркетинговые технологии.

Рис. 2. Вероятность реализации сценариев (гистограмма)



Источник: составлено авторами с помощью программного обеспечения SMIC.

Рис. 3. Модель гипотез и их взаимосвязь в наилучшем сценарии (вероятность 15.3%)



Источник: составлено авторами на основе [Mojiца, 1999].

Другая проблема для шинперерабатывающих ММСП Эквадора заключается в низком рыночном спросе. Государственные программы предыдущих лет не предусматривали мер по его развитию. Как следствие, потребители слабо осведомлены о функциональности подобной продукции. Для ее эффективного продвижения требуется сложная комбинация навыков, знаний и мероприятий. Потенциал повышения результативности ММСП кроется в углубленном изучении потребностей клиентов. Отставание от технологического прогресса и слабая адаптация к изменениям бизнес-среды создают риски для выживания, которые преодолеваются за счет развития управленческих компетенций и партнерских отношений, благоприятствующих обмену знаниями. Государство может оказывать помощь ММСП по следующим направлениям:

Табл. 11. Стратегические альтернативы

Аспекты деятельности ММСП – основа гипотез о будущем	Стратегические альтернативы
Н1. Производственные мощности	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка финансовой политики, способствующей приобретению новых технологий • Организация постоянного партнерства с компаниями, занимающимися маркетингом продуктов из переработанных шин
Н2. ИиР	<ul style="list-style-type: none"> • Создание и реализация плана развития управленческого потенциала для ММСП • Установление процедуры отбора поставщиков качественных материалов
Н3. Уровень производственных процессов	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка механизмов привлечения финансирования и получения налоговых льгот с предоставлением необходимых гарантий • Обучение персонала, привлечение компетентных управляющих • Оптимизация финансовых ресурсов
Н4. Закупки материалов	<ul style="list-style-type: none"> • Детальное исследование рынка для выявления существующего и потенциального спроса • Разработка маркетинговых стратегий для продвижения продукции, наращивание продаж и прибыли • Внедрение новых знаний и технологий для повышения качества продукции
Н5. Финансовые ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> • Привлечение университетов и научных центров к совершенствованию утилизации шин и управлению этими процессами • Создание национального фонда финансирования ИиР для ММСП, работающих по модели замкнутого цикла

Источник: составлено авторами.

- стимулирование рынка посредством экологической сертификации продуктов;
- продвижение продукции на внутреннем и международном рынках под брендом «сделано в Эквадоре»;
- установление связей с национальными и международными «зонами честной торговли» (*spaces of fair trade*);
- наращивание возможностей кооперации с крупными компаниями.

При том что консолидация индустрии шинопереработки в рамках модели ЭЗЦ обладает потенциалом для дальнейшего роста, перспективные исследования могут служить лишь отправной точкой для формирования стратегий, особенно в странах с высоким уровнем экономической нестабильности, таких как Эквадор. Разработка и реализация стратегии является серьезным вызовом для ММСП, однако выведенные по результатам исследования рекомендации призваны облегчить компаниям Эквадора и других стран

решение данной задачи. Предложенные меры целесообразно включить в новый план Министерства окружающей среды Эквадора по комплексной утилизации изношенных шин (действие текущего плана завершилось в 2020 г.).

В ходе дальнейших исследований целесообразно проанализировать возможности шиноперерабатывающих ММСП по налаживанию связей с крупными частными и государственными компаниями, изучить перспективы консолидации целевого рынка.

Исследование осуществлено при поддержке Dirección General de Investigación y Vinculación (DGIV) de la Universidad de Las Américas (UDLA) (Эквадор), профинансировавшего проект «Экономика замкнутого цикла в эквадорском контексте» (Circular economy in the Ecuadorian context) (ARQ.ADM.19.01) (руководитель – Анхела Диас-Маркес, одна из авторов данной статьи). Авторы выражают благодарность государственным учреждениям Эквадора в лице Министерства окружающей среды и Городского совета Кито, а также экспертам, ответившим на вопросы анкеты.

Библиография

- Astigarraga E. (2016) Prospectiva estratégica: Orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica, *Revista Centroamericana de Administración Pública*, (71), 13–29. doi: 10.35485/rcap71_1 (in Spanish).
- Bennett N., Lemoine J. (2014) What a Difference a Word Makes: Understanding Threats to Performance in a VUCA World. *Business Horizons*, 57(3), 311–317. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.01.001>
- Berger G. (1964) *Phénoménologie du temps et prospective*, Paris: Presses Universitaires de France (in French).
- Block J. (2012) R&I investments in family and founder firms: An agency perspective. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 248–265. DOI: 10.1016/j.jbusvent.2010.09.003
- Breton-Miller I., Miller D., Lester R.H. (2011) Stewardship or Agency? A Social Embeddedness Reconciliation of Conduct and Performance in Public Family Businesses. *Organization Science*, 22, pp. 704–721. DOI: 10.1287/orsc.1100.0541.
- Burneo S.N. (2016) *Inclusión financiera de las pymes en el Ecuador Quito*, Quito: Simon Bolivar Andean University. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40726/1/S1601059_es.pdf, дата обращения 23.02.2021 (in Spanish).
- Cassia L., De Massis A., Pizzurno E. (2012) Strategic innovation and new product development in family firms: An empirically grounded theoretical framework. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 18(2), pp. 198–232. DOI: 10.1108/13552551211204229
- Chirico F., Nordqvist M. (2010) Dynamic capabilities and trans-generational value creation in family firms: The role of organizational culture. *International Small Business Journal*, 28(5), 487–504. <https://doi.org/10.1177%2F0266242610370402>
- Coates J., Durance P., Godet M. (2010) Strategic Foresight Issue: Introduction. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1423–1425. DOI: 10.1016/j.techfore.2010.08.001
- Cohen S.G., Bailey D.E. (1997) What Makes Teams Work: Group Effectiveness Research from the Shop Floor to the Executive Suite. *Journal of Management*, 23(3), 239–290. [https://doi.org/10.1016/S0149-2063\(97\)90034-9](https://doi.org/10.1016/S0149-2063(97)90034-9)
- Dabić M., Maley J., Dana L.-P., Novak I., Pellegrini M.M., Caputo A. (2020) Pathways of SME internationalization: A bibliometric and systematic review. *Small Business Economics*, 55(3), pp. 705–725. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00181-6>
- de Jouvenel B. (1967) *The Art of Conjecture*, New York: Basic Books.
- Dekker J., Lybaert N., Steijvers T., Depaire B. (2015) The Effect of Family Business Professionalization as a Multidimensional Construct on Firm Performance. *Journal of Small Business Management*, 53(2), 516–538. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12082>
- Diéguez-Soto J., Garrido-Moreno A., Manzaneque M. (2018) Unravelling the link between process innovation inputs and outputs: The moderating role of family management. *Journal of Family Business Strategy*, 9(2), 114–127. <https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2017.11.007>
- Dobrotă D., Dobrotă G. (2018) An innovative method in the regeneration of waste rubber and the sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3591–3599. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.022>
- Dobrotă D., Dobrotă G., Dobrescu T. (2020) Improvement of waste tyre recycling technology based on a new tyre markings. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121141 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121141>
- Doheny M., Nagali V., Weig F. (2012) Agile operations for volatile times. *McKinsey Quarterly*, May 2012. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/agile-operations-for-volatile-times#>, дата обращения 23.02.2021.
- García Peñalvo F.J. (2010) *Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, Salamanca: Universidad de Salamanca. https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/236/1/Gestion_del_conocimiento_y_de_la_tecnologia_GRIAL.pdf, дата обращения 23.02.2021 (in Spanish).
- Gavetti G., Menon A. (2016) Evolution Cum Agency: Toward a Model of Strategic Foresight. *Strategy Science*, 1(3), 207–233. <https://doi.org/10.1287/stsc.2016.0018>
- Godet M. (2011) *Strategic Foresight for Corporate and Regional Development*, Paris: UNESCO.
- Godet M., Durance P. (2011) *Strategic Foresight: Use and Misuse of Scenario Building*, Paris: UNESCO. <http://www.lapropective.fr/dyn/francais/actualites/SR10vEng.pdf>, дата обращения 23.02.2021.
- Gunday G., Ulusoy G., Kilic K., Alpkhan L. (2011) Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662–676. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.014>

- Hambrick D.C., Mason P.A. (1984) Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers. *The Academy of Management Review*, 9(2), 193–206. DOI: 10.2307/258434
- Herrmann P., Nadkarni S. (2014) Managing strategic change: The duality of CEO personality. *Strategic Management Journal*, 35(9), 1318–1342. <https://doi.org/10.1002/smj.2156>
- Howorth C., Wright M., Westhead P., Allcock D. (2016) Company metamorphosis: Professionalization waves, family firms and management buyouts. *Small Business Economics*, 47(3), 803–817. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9761-6>
- Hutajulu S., Dhewanto W., Prasetyo E.A. (2020) Two scenarios for 5G deployment in Indonesia. *Technological Forecasting and Social Change*, 160, 120221. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120221>
- INEC (2019) *Directorio De Empresas Ecuador 2018*, Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos (in Spanish).
- INEC (2020) *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*, Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos (in Spanish).
- Kaza S., Yo L., Bhada-Tata P., Van Woerden F. (2018) *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, Washington, D.C.: World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Laure C., De Lassus C., Moguel A. (2017) *Cómo lograr un reciclaje confiable, eficiente y sustentable a través de la economía circular en américa latina*, Mexico: Fundación para el Desarrollo Sostenible en América Latina (FUNDES) (in Spanish).
- Medina Vásquez J. (2006) *Manual de prospectiva y decisión estratégica: Bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*, Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5490/1/S0600190_es.pdf, дата обращения 23.02.2021 (in Spanish).
- Migliori S., De Massis A., Maturò F., Paolone F. (2020) How does family management affect innovation investment propensity? The key role of innovation impulses. *Journal of Business Research*, 113, 243–256.
- Mitma J.I., Pinzàs A.C., Contreras C.C. (2009) Prospectiva estratégica al sector textil del distrito de San Juan de Lurigancho. *Industrial Data*, 12(2), 40–49. DOI: 10.15381/idata.v12i2.6118 (in Spanish).
- Mojica F.J. (1999) *Determinism and construction of the future*, Bogota: Universidad Externado de Colombia.
- OECD (2019) OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019 Policy Highlights. Paris: OECD. DOI: 10.1787/9789264009257-en.
- Peter M., Jarratt D. (2015) The practice of foresight in long-term planning. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 49–61. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.12.004>
- Quinteros J., Hamann A. (2017) *Planteamiento Estratégico Prospectivo. Métodos MACTOR y SMIC* (1st ed.), Bogotá: ECOE Ediciones (in Spanish).
- Rohrbeck R. (2012) Exploring value creation from corporate-foresight activities. *Futures*, 44(5), 440–452. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.03.006>
- Schwartz P. (1996) *The Art of the Long View: Scenario Planning – Protecting Your Company Against an Uncertain Future*, New York: Wiley.
- Stephenson D., Faucher I. (2019) *Estudio comparativo de las legislaciones y políticas públicas de Responsabilidad Extendida del Productor para envases y contenedores*, Bogotá: IRR <https://latitudr.org/wp-content/uploads/2018/12/Estudio-REP-IRR-1.pdf> (in Spanish).
- Teece D.J., Pisano G., Shuen A. (2009) Dynamic capabilities and strategic management. *Knowledge and Strategy*, 18, 77–116. DOI: 10.1142/9789812796929_0004.
- Un C.A., Asakawa K. (2015) Types of R&D Collaborations and Process Innovation: The Benefit of Collaborating Upstream in the Knowledge Chain. *Journal of Product Innovation Management*, 32(1), <https://doi.org/10.1111/jpim.12229>
- Vandekerckhof P., Steijvers T., Hendriks W., Voordeckers W. (2015) The Effect of Organizational Characteristics on the Appointment of Nonfamily Managers in Private Family Firms: The Moderating Role of Socioemotional Wealth. *Family Business Review*, 28(2), 104–122. <https://doi.org/10.1177%2F0894486513514274>
- Vandekerckhof P., Steijvers T., Hendriks W., Voordeckers W. (2018) Socio-Emotional Wealth Separation and Decision-Making Quality in Family Firm TMTs: The Moderating Role of Psychological Safety. *Journal of Management Studies*, 55(4), 648–676. <https://doi.org/10.1111/joms.12277>
- Volberda H., Foss N.J., Lyles M.A. (2010) PERSPECTIVE – Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field. *Organization Science*, 21(4), 931–951. <http://www.jstor.org/stable/40792483>
- Wilden R., Devinney T.M., Dowling G.R. (2016) The Architecture of Dynamic Capability Research Identifying the Building Blocks of a Configurational Approach. *Academy of Management Annals*, 10(1), 997–1076. <https://doi.org/10.1080/19416520.2016.1161966>
- World Bank (2017) Report on the Treatment of MSME Insolvency. Washington, D.C.: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26709>, дата обращения 23.02.2021.
- Zahra S.A., Hayton J.C., Salvato C. (2004) Entrepreneurship in Family vs. Non-Family Firms: A Resource-Based Analysis of the Effect of Organizational Culture. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 28(4), 363–381. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1540-6520.2004.00051.x>

Корпоративные практики «зеленого» менеджмента человеческих ресурсов

Ардешир Базркар

Исследователь и преподаватель, ardeshir.bazrkar@gmail.com

Али Моширипур

Магистрант, moshiripourali@gmail.com

Департамент промышленного менеджмента, Северо-Тегеранский филиал, Исламский университет «Азад» (Department of Industrial Management, North Tehran Branch, Islamic Azad University), Иран, 9, Pasdaran Ave., Tehran, Iran

Аннотация

Формирование «зеленых» компетенций вносит существенный вклад в улучшение показателей природоохранной деятельности компаний. В статье на примере иранских малых и средних предприятий нефтегазовой промышленности анализируются эффекты повышения экологической грамотности персонала. Анкетирование охватило 386 сотрудников из 30 компаний. Проанализированы наиболее распространенные методы «зеленого» менеджмента человеческих ресурсов.

Все они существенным образом положительно влияют на экологические показатели предприятий. Наиболее эффективным оказалось обучение персонала «зеленым» практикам, остальные четыре связаны с повышением экологической грамотности работников. Результаты исследования представляют интерес для малых и средних производственных предприятий при внедрении «зеленых» методов управления кадрами в целях улучшения экологических показателей деятельности.

Ключевые слова: «зеленые» компетенции; «зеленые» методы управления человеческими ресурсами; экологические показатели; малый и средний бизнес; экологическая грамотность персонала; нефтегазовая промышленность

Цитирование: Bazrkar A., Moshiripour A. (2021) Corporate Practices of Green Human Resources Management. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 97–105. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.97.105

Corporate Practices of Green Human Resources Management

Ardeshir Bazrkar

Researcher and Lecturer, ardashir.bazrkar@gmail.com

Ali Moshiripour

Post-Graduate Student, moshiripourali@gmail.com

Department of Industrial Management, North Tehran Branch, Islamic Azad University, 9, Pasdaran Ave., Tehran, Iran

Abstract

Green education and development has a great impact upon improving the environmental performance of companies. Using the example of Iranian small and medium-sized oil and gas enterprises, the article evaluates the practices' effect on environmental performance. The survey covered 386 employees from 30 companies. The most common measures of green human resources management were analyzed. All these practices have a positive and significant effect on the environmental

performance of companies. The action of green education and development was introduced as the most effective measure. The results also demonstrated that four practices of green human resources management have a positive and significant impact upon performance due to environmental knowledge. Companies can use the findings of this research in implementing the green human resources management practices and continuous improvement of the environmental performance

Keywords: green skills; green human resources management practices; environmental performance; small and medium-sized enterprises; environmental knowledge of employees; oil and gas industry

Citation: Bazrkar A., Moshiripour A. (2021) Corporate Practices of Green Human Resources Management. *Foresight and STI Governance*, 15(1), 97–105. DOI: 10.17323/2500-2597.2021.1.97.105

Компании являются ключевыми участниками дискуссий по экологическим проблемам и обладают существенным потенциалом для их решения. В последние десятилетия сложился консенсус о необходимости активного вовлечения бизнеса в управление природоохранной деятельностью [González, González, 2006]. Реализация подобной стратегии требует взаимодействия различных подразделений компаний, включая отделы маркетинга, информационных технологий, финансов, однако особое значение придается формированию экологического («зеленого») подхода к управлению кадрами [Pham et al., 2019; Clair, Milliman, 2017; Jaramillo et al., 2018]. Во многих странах работники проявляют все более ответственную позицию по отношению к окружающей среде и демонстрируют высокую лояльность к организациям, которые придерживаются соответствующих принципов.

«Зеленый» менеджмент человеческих ресурсов (ЗМЧР) существенно влияет на показатели природоохранной деятельности предприятий, увеличивая общую производственную результативность при одновременном сокращении отходов [Jabbour, 2013; Pham et al., 2019]. Формирование «зеленых» компетенций расширяет представления сотрудников об экологических проблемах. Как следствие, повышается экологическая ответственность персонала, его вовлеченность в природоохранную деятельность [Angelovska et al., 2012; Pan et al., 2018; Guzman et al., 2020], формируется экологическая культура [Zhao et al., 2014].

Развитие подобных практик имеет особое значение для Ирана, индустриальное развитие которого, как и многих других стран, сопряжено со множеством экологических рисков. Уровень загрязнения городской среды отходами и концентрация промышленных центров привлекли внимание ученых и властей к необходимости адекватной утилизации и повторного использования отработанных материалов.

В настоящей статье на примере нефтегазовой промышленности Ирана предпринята попытка оценить влияние ЗМЧР на экологические показатели малых и средних предприятий в целях расширения их базы знаний и достижения оптимальных результатов.

Теоретическая структура и гипотезы исследования

ЗМЧР и экологические показатели компаний

Экологический менеджмент нацелен на сохранение и эффективное использование ограниченных природных ресурсов [Goswami, Ranjan, 2015; Renwick et al., 2016; Yu et al., 2020]. Он формирует производственную культуру, опирающуюся на «зеленые» принципы управления, в том числе в сфере подбора и обучения персонала [Mathapati, 2013]. В исследовании [Saeed et al., 2018] анализируется эффект ЗМЧР с точки зрения экологически ответственного поведения работников, рассматриваются основы для разработки соответствующих стратегий, включая методы обучения персонала, экологические критерии эффективности, систему поощрений и т. п. Формирование «зеленых» компетенций, как правило,

обеспечивается организацией профильных учебных курсов [Egri, Herman, 2000; Ahmad, 2015] и в целом служит важным условием трансформации обрабатывающей промышленности [Yong et al., 2020]. В ходе подобного обучения и переподготовки работники осваивают принципы управления окружающей средой, методы сокращения отходов и варианты решения экологических проблем [Zoogah, 2011; Paillé et al., 2014; Daily et al., 2012]. Заслуживают поддержки любые экологические инициативы независимо от должности и места работы в организации, поскольку тем самым обеспечивается усиление интереса к проблемам окружающей среды [Ahmad, 2015] и мотивации к решению природоохранных задач [Kim et al., 2019]. С учетом сказанного первая гипотеза формулируется следующим образом:

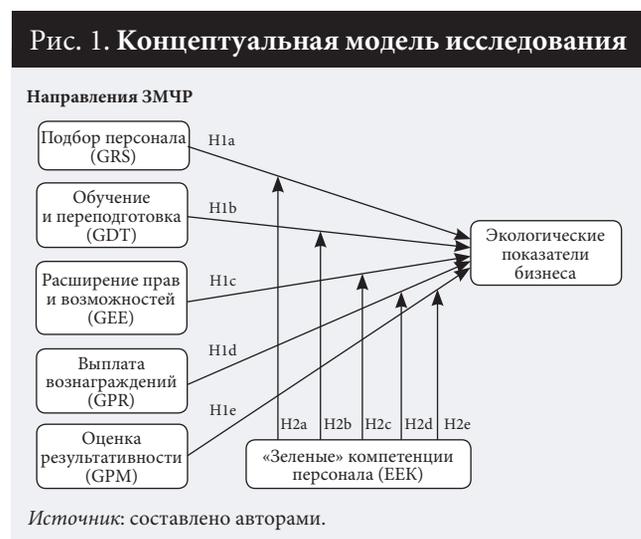
H1. Экологические показатели малых и средних промышленных предприятий находятся в существенной положительной зависимости от применения «зеленых» принципов в управлении кадрами, включая такие аспекты, как: подбор и организация работы персонала (H1a), обучение и переподготовка (H1b), расширение прав и возможностей (H1c), выплаты премий (H1d), оценка результативности (H1e).

Опосредующая роль экологической грамотности сотрудников

Управление знаниями направлено на повышение эффективности за счет оптимального сочетания разных видов информации, которыми обладает компания [Hajmohammadi et al., 2019; Cheng, Wu, 2015]. Таким образом, экологическая компетентность увеличивает влияние ЗМЧР на показатели природоохранной деятельности, из чего следует вторая гипотеза:

H2. Формирование «зеленых» компетенций опосредованно усиливает вклад кадрового менеджмента в улучшение экологических показателей малых и средних компаний, включая такие аспекты, как: подбор и организация работы персонала (H2a), обучение и переподготовка (H2b), расширение прав и возможностей (H2c), выплаты премий (H2d), оценка результативности (H2e).

Концептуальная модель исследования, соответствующая его цели и гипотезам, представлена на рис. 1.



Методология

Сбор и обработка данных

Сбор информации для исследования осуществлялся посредством анкетирования. Все утверждения анкеты оценивались по пятибалльной шкале Лайкерта, где значение 1 соответствует оценке «не согласен», а 5 — «полностью согласен». Использовались вопросы, адаптированные из ранее предложенных шаблонов опросников [Saeed et al., 2018; Nejati et al., 2017; Paillé et al., 2014].

В анкете содержалось 22 вопроса. Расчет альфы Кронбаха подтвердил надежность всех переменных (величины коэффициента, приведенные в табл. 1, превышают пороговое значение 0.7). Вопросы анкеты представлены в табл. 2.

Исследование охватило 30 малых и средних иранских производителей нефтегазового оборудования, выбранных случайным образом из общей совокупности 84 компаний. С учетом информации, представленной самими предприятиями, включая мнение старших менеджеров по персоналу, очерчен круг участников анкетирования численностью 386 человек. Критериями отбора респондентов послужили наличие необходи-

Табл. 1. Значения альфы Кронбаха для анализируемых переменных

Переменная	Альфа Кронбаха
Экзогенные переменные (аспекты ЗМЧР)	
Подбор персонала	0.81
Обучение и переподготовка	0.86
Расширение прав и возможностей	0.83
Выплата вознаграждений	0.92
Оценка результативности	0.88
Посреднические и эндогенные переменные	
Экологические показатели деятельности	0.85
«Зеленые» компетенции	0.94
Источник: составлено авторами.	

мых компетенций в области управления персоналом, экологического менеджмента и их сочетания. Анкеты направлялись адресатам в электронном виде. По прошествии примерно 20 дней были получены 318 заполненных анкет. В итоге уровень отклика составил свыше 80%, что является приемлемым показателем.

Табл. 2. Вопросы анкетирования, посвященного методам ЗМЧР

Направление ЗМЧР	Оцениваемые компоненты
Подбор персонала (содержание объявлений о корпоративных вакансиях)	<ul style="list-style-type: none"> Критерии экологического поведения и требования в отношении менеджмента Экологические показатели компании (прошлые и текущие) Экологические критерии Указание на приоритет в отборе кандидатов, готовых участвовать в корпоративных инициативах по управлению окружающей средой и имеющих необходимые навыки
Обучение и переподготовка	<ul style="list-style-type: none"> Обучение персонала «зеленым» компетенциям Ознакомление и обучение применению передового опыта в области охраны окружающей среды (например, снижение количества дальних командировок, переработка отходов) Повышение экологической информированности Экологическое обучение Исследование рабочего пространства Анализ потребностей в экологическом обучении
Расширение прав и возможностей	<ul style="list-style-type: none"> Создание специальных каналов для мониторинга и поиска решений экологических проблем Участие в совещаниях и формировании проектов по решению экологических задач Проведение специальных семинаров и форумов по обмену опытом в формировании экологической культуры
Выплата вознаграждений	<ul style="list-style-type: none"> Материальные и нематериальные вознаграждения за экологические достижения Активность сотрудников, по аспектам: <ul style="list-style-type: none"> предложение новых методов работы, способных улучшить экологические показатели компании; критика корпоративных стратегий, способных причинить вред окружающей среде; превентивное планирование собственных рабочих действий в целях исключения или минимизации вреда окружающей среде
Оценка результативности	<ul style="list-style-type: none"> Учет экологического поведения, планов и методов совершенствования экологического менеджмента при оценке эффективности производства Регулярное информирование сотрудников о прогрессе в совершенствовании экологических показателей Информационное обеспечение экологического менеджмента и аудита Интеграция целей и плановых показателей ЗМЧР в систему оценки эффективности
«Зеленые» компетенции (по аспектам)	<ul style="list-style-type: none"> Экологические проблемы Вопросы охраны окружающей среды Ухудшение экологического состояния Методы защиты окружающей среды от загрязнений Изменение климата Чистая энергетика и стимулы к ее использованию Проблема мусорных свалок Избыточное потребление ресурсов Деградация земель и способы ее предотвращения
Экологические показатели деятельности (сокращение негативного воздействия на окружающую среду)	<ul style="list-style-type: none"> Количество производственных отходов и выбросов Экологическое воздействие продукции и услуг Влияние на окружающую среду (за счет налаживания партнерства с другими организациями) Риски экологических аварий, утечек и сбросов Закупки невозобновляемых материалов, химикатов и компонентов
Источник: составлено авторами.	

Табл. 3. Характеристики респондентов

Показатель	Число	Доля (%)
Пол		
Мужчины	255	80
Женщины	63	20
Ученая степень		
Бакалавр	98	31
PhD	31	10
Опыт работы в области охраны труда и окружающей среды, управления персоналом, знаниями и производством		
Менее 5 лет	67	21
5–10 лет	86	27
10–15 лет	93	29
Более 15 лет	73	23
Источник: составлено авторами.		

В дополнение к вопросам, связанным с оценкой экзогенных, эндогенных и опосредующих переменных, были определены демографические характеристики респондентов: пол, уровень образования и опыт работы в областях, составляющих предмет исследования. Характеристики выборки представлены в табл. 3.

Для обобщения полученных результатов, проверки концептуальной модели и гипотез применялся метод моделирования структурными уравнениями (*structural equation modeling*, SEM) на основе частичных наименьших квадратов (PLS), широко используемый в теории управления [Wen, 2010]. Программное решение LISREL (*linear structural relations*) предполагает оптимизацию ковариантности, в то время как PLS нацелено на максимизацию дисперсии. Второй подход менее трудоемок в сравнении с другими SEM-методами, в частности LISREL и AMOS [Liljander et al., 2009], и более удобен, в особенности при работе со сложными моделями [Wen, 2010]. PLS также предпочтительнее ковариантных подходов при анализе причинно-следственных связей и прогнозировании [Hair et al., 2014]. PLS-моделирование выполняется в три этапа [Hulland, 1999]:

- оценивается модель измерения (валидация, анализ надежности и подтверждающий анализ факторных нагрузок);
- рассчитывается структурная модель с точки зрения траектории между переменными и индексов соответствия;
- определяется надежность общей модели по критерию соответствия (*goodness of fit*, GOF).

Оценка модели измерения

На данном этапе выполняются комплексные тесты надежности (*composite reliability*, CR) и измеряется извлеченная средняя дисперсия (*average variance extracted*, AVE) для оценки конвергентной валидности и степени корреляции. Надежность свыше 0.7 предполагает среднюю дисперсию не менее 0.5 — два условия, необходимых для подтверждения конвергентной валидности и корреляции конструкции [Ching Lin, Chih Huang, 2009]. Факторные нагрузки свыше 0.5 свидетельствуют

о достаточной надежности исследуемых конструкций [Fornell, Larcker, 1981]. Предпочтительное значение альфы Кронбаха, отражающей внутреннюю когерентность конструкции, должно превышать 0.7, а значения ниже 0.6 считаются нежелательными.

Дивергентная валидность дополнительно оценивается по методам взаимодействия факторов нагрузок и Форнелла–Ларкера. Первый предполагает анализ взаимодействия факторных нагрузок, в ходе которого корреляция индексов конструкции с ее структурой сравнивается с корреляцией тех же индексов с другими конструкциями. Если корреляция индексов оцениваемой конструкции с другой окажется выше, дивергентная валидность ставится под сомнение [Ringle, Sarstedt, 2011]. Согласно второму методу, представленному в работе [Fornell, Larcker, 1981], дивергентная валидность считается подтвержденной, если средний квадрат дисперсии, извлеченный из каждой конструкции, превышает корреляцию между ними.

Оценка структурной модели

Коэффициенты траектории (*path coefficients*) — главный критерий при оценке взаимосвязи между конструкциями модели. При использовании коэффициентов траектории следует учитывать их знак. Траектории, в которых такие знаки противоположны направлению, заявленному в гипотезе, означают ее опровержение. Некоторые исследователи, например [Cohen, 1988], полагают, что коэффициент траектории свыше 0.1 свидетельствует о наличии определенного воздействия на модель, тогда как другие, в частности [Chin, 1998], достоверным признаком взаимосвязи между конструкциями признают значение данного коэффициента 0.2, которое подтверждает гипотезу исследования с 95%-й определенностью [Hair et al., 2010]. Значение *t* также отражает степень взаимосвязи и служит для проверки гипотез в алгоритме PLS-SEM.

Соответствие общей модели

В алгоритме SEM-моделирования показателем надежности общей модели, применяемой как для измерения, так и для анализа структуры, служит степень соответствия (GOF). Этот критерий был предложен в работе [Tenenhaus et al., 2004] и рассчитывается по следующей формуле:

$$GOF = \sqrt{\text{average}(\text{Communality}) \text{vo average}R^2}.$$

Критерий имеет три пороговых значения: 0.01 (слабое), 0.25 (умеренное) и 0.36 (сильное соответствие) [Wetzels et al., 2009].

Результаты

На первом этапе исследования с помощью алгоритма PLS-SEM оценивалась модель измерения. Результаты расчетов совокупной надежности и альфы Кронбаха, конвергентной валидности и факторных нагрузок для переменных приведены в табл. 4 и 5 (значения факторных нагрузок выше 0.5, альфы Кронбаха — превышают 0.7, равно как и величина совокупной надежности выходит за «порог» в 0.7). Для всех исследуемых конструкций значения критерия конвергентной валидности

Табл. 4. Результаты оценки факторных нагрузок

Конструкция	Единица	Факторная нагрузка
Подбор персонала	GRS1	0.709
	GRS2	0.502
	GRS3	0.709
	GRS4	0.597
Обучение и переподготовка	GDT1	0.624
	GDT2	0.647
	GDT3	0.640
	GDT4	0.693
	GDT5	0.834
Расширение прав и возможностей	GEE1	0.625
	GEE2	0.744
	GEE3	0.742
	GEE4	0.721
	GEE5	0.580
Выплата вознаграждений	GPR1	0.631
	GPR2	0.831
	GPR3	0.700
	GPR4	0.451
Оценка результативности	GPM1	0.711
	GPM2	0.634
	GPM3	0.803
	GPM4	0.631
«Зеленые» компетенции	EK1	0.738
	EK2	0.599
	EK3	0.558
	EK4	0.627
	EK5	0.774
	EK6	0.545
	EK7	0.599
	EK8	0.680
	EK9	0.723
Экологические показатели деятельности	ENP1	0.668
	ENP2	0.652
	ENP3	0.752
	ENP4	0.778
	ENP5	0.717

Источник: составлено авторами.

превысили порог 0.5. Для измерения дивергентной валидности исследуемых конструкций применялся метод Форнелла–Ларкера [Fornell, Larcker, 1981].

Согласно данным табл. 6 средняя квадратичная дисперсия каждой структуры выше, чем корреляция между конструкциями, что доказывает их дивергентную валидность. Полученные результаты свидетельствуют о высокой внутренней согласованности и надежности модели измерения, получающей тем самым свое подтверждение.

После подтверждения надежности модели измерения структурная модель оценивалась с помощью алгоритма PLS-SEM с применением команды BOOTSTRAPING в приложении PLS. Данная опция позволяет извлекать большой массив подвыборок методом подстановки, при котором каждый раз, когда из выборки случайным образом извлекается некое наблюдение, перед извлечением следующего первое возвращается обратно в выборочную совокупность. Поэтому совокупность, из которой извлекаются наблюдения, всегда остается неизменной. В результате одно и то же наблюдение может быть выбрано более одного раза или вообще ни разу не попасть в подвыборку. Число таких

Табл. 5. Результаты оценки альфы Кронбаха, совокупной надежности (CR) и конвергентной валидности

Конструкция	Альфа Кронбаха	Совокупная надежность	Конвергентная валидность
Подбор персонала	0.728	0.726	0.503
Обучение и переподготовка	0.824	0.819	0.579
Расширение прав и возможностей	0.812	0.814	0.670
Выплата вознаграждений	0.749	0.755	0.545
Оценка результативности	0.792	0.790	0.587
«Зеленые» компетенции	0.868	0.869	0.627
Экологические показатели деятельности	0.837	0.839	0.511

Источник: составлено авторами.

подвыборок должно быть не меньше суммы достоверных наблюдений в общем массиве данных.

В нашем исследовании для расчета коэффициентов траектории было построено 5000 подвыборок. Результаты, полученные с помощью команды BOOTSTRAPING, представлены в табл. 6. При использовании SEM-моделирования после проверки моделей измерения проверялась применимость структурной модели путем анализа взаимосвязи скрытых переменных (конструкций) друг с другом и критериев значимости коэффициентов t и детерминации, или, с тем же эффектом, R^2 .

Значения t служат для оценки соответствия структурной модели по ряду критериев, первым и главным из которых выступают коэффициенты значимости t (те же значения t). Величины t свыше 1.96 свидетельствуют о корректности взаимосвязи конструкций. Следовательно, гипотезы исследования подтверждены с уровнем достоверности 95%. Полученные нами результаты во всех случаях превышают 1.96. Это означает, что траектории значимы, структурная модель соответствует требованиям и гипотезы подтверждены (табл. 7).

Вторым критерием оценки соответствия структурной модели выступают коэффициенты детерминации (или, что то же самое, значения R^2) эндогенных латентных переменных (зависимой переменной). Данный критерий служит для связи измерительных и структурных компонент SEM-моделирования и позволяет оценить влияние экзогенной (независимой) переменной на эндогенную (зависимую). Значения R^2 модели рассчитываются только для эндогенных конструкций, для экзогенных это значение равно нулю. Выделены три пороговых значения — 0.19, 0.33 и 0.67, характеризующих соответственно слабую, умеренную и сильную связи [Chin, 1998]. Поскольку R^2 для экологических показателей составило 0.444, применимость структурной модели можно признать подтвержденной.

Проверка первой гипотезы выявила, что все пять методов ЗМЧР в существенной мере положительно влияют на экологические показатели исследуемых компаний, следовательно, гипотеза подтвердилась.

Табл. 6. Результаты оценки дивергентной валидности конструкций

Конструкция	1	2	3	4	5	6	7
Подбор персонала	0.709						
Обучение и переподготовка	0.702	0.760					
Расширение прав и возможностей	0.633	0.745	0.818				
Выплата вознаграждений	0.659	0.750	0.810	0.738			
Оценка результативности	0.694	0.753	0.815	0.655	0.766		
«Зеленые» компетенции	0.643	0.667	0.795	0.671	0.668	0.791	
Экологические показатели деятельности	0.630	0.618	0.723	0.621	0.563	0.667	0.714

Источник: составлено авторами.

Тестирование второй гипотезы показало, что данная переменная обуславливает взаимосвязь соответствующих компетенций работников с «зелеными» методами управления кадрами в четырех аспектах, а именно: подбор, обучение и переподготовка, расширение прав и возможностей персонала, оценка производительности — с коэффициентами траектории 0.485, 0.759, 0.512 и 0.380 соответственно. Применительно к выплате вознаграждений коэффициент траектории составил 0.105, а t — 1.267, что ниже порогового значения в 1.96, т. е. в данном случае связь не была подтверждена. Вместе с тем, поскольку четыре из пяти подгипотез об опосредующей роли «зеленых» компетенций были подтверждены, общую зависимость между ними, «зеленым» управлением человеческими ресурсами и экологическими показателями компаний можно считать доказанной. Таким образом, практики ЗМЧР при посредническом вкладе экологической грамотности сотрудников существенно и положительно влияют на экологические показатели малых и средних предприятий нефтегазовой отрасли.

Общая модель оценивалась с применением критерия степени соответствия (GOF), для расчета которого использовались среднее значение R^2 0.444 и среднее общее значение 0.341:

$$GOF = 0.389.$$

Исходя из трех пороговых значений (0.01 — слабое, 0.25 — умеренное и 0.36 — значительное соответствие),

величина GOF 0.389 позволяет признать степень соответствия общей модели значительной.

Обсуждение и выводы

Исследование влияния ЗМЧР на соответствующие показатели бизнеса при опосредующей роли экологической грамотности персонала (на примере малых и средних промышленных предприятий иранской нефтегазовой отрасли) позволяет заключить, что рассматриваемые компании могут существенно улучшить свои экологические показатели за счет «зеленых» методов кадровой политики и формирования у работников соответствующих компетенций. Результаты проверки основной гипотезы и ее составляющих в отношении «зеленых» принципов управления персоналом, а также соответствующие рекомендации для бизнеса обобщены в табл. 8.

Результаты проверки компонент второй гипотезы H2a, H2b, H2c, H2d и H2e подтвердили, что «зеленые» компетенции опосредуют связь между экологоориентированными принципами подбора персонала, его обучения и переподготовки, расширения прав и возможностей, оценки производительности. «Зеленое» управление существенно и положительно влияет на экологические показатели компаний через повышение соответствующих компетенций работников, причем профильному обучению и переподготовке принадлежит ключевая роль в этом процессе.

Табл. 7. Результаты оценки структурной модели и проверки гипотез

Гипотеза	Путь	Коэффициент траектории	Значение t	Значение p	Результаты проверки
H1: Прямой эффект					
H1a	GRS →ENP	0.523	2.072	0.004	Подтверждена
H1b	GDT →ENP	0.884	3.007	0.000	Подтверждена
H1c	GEE →ENP	0.380	2.189	0.002	Подтверждена
H1d	GPR →ENP	0.420	1.980	0.048	Подтверждена
H1e	GPM →ENP	0.711	2.865	0.000	Подтверждена
H2: Опосредующий эффект					
H2a	GRS →EEK →ENP	0.485	2.333	0.001	Подтверждена
H2b	GDT →EEK →ENP	0.759	3.422	0.000	Подтверждена
H2c	GEE →EEK →ENP	0.512	2.451	0.000	Подтверждена
H2d	GPR →EEK →ENP	0.105	1.267	0.072	Не подтверждена
H2e	GPM →EEK →ENP	0.380	2.147	0.008	Подтверждена

Источник: составлено авторами.

Табл. 8. Рекомендации в отношении инструментов «зеленого» кадрового менеджмента, позволяющих улучшить экологические показатели деятельности

Гипотеза	Траектория связи между переменными	Коэффициент траектории	Предыдущие исследования, подтверждающие тестирование гипотезы	Рекомендации для бизнеса
H1a	GRS → ENP	0.523	[Masri, Jaroon, 2017; Roscoe et al., 2018]	Подбор кадров, заинтересованных в охране окружающей среды, с учетом их экологического опыта, убеждений и соблюдения экологических принципов
H1b	GDT → ENP	0.884	[Paillé et al., 2014; Bombiak, Marciniuk-Kluska, 2018; Rawashdeh, 2018]	Расширение вовлеченности работников в природоохранную деятельность через обучение и реализацию программ развития навыков и знаний, стимулирование экологического поведения в рамках профильных учебных курсов, направленных на повышение грамотности в этой области
H1c	GEE → ENP	0.380	[Rawashdeh, 2018; Mishra, 2017]	Сбор мнений и предложений работников по экологическим вопросам посредством разработки соответствующих процедур и поддержки их активности
H1d	GPR → ENP	0.420	[Saeed et al., 2018; Paillé et al., 2014; Ahmad, 2015]	Применение материальных стимулов для активного участия персонала в охране окружающей среды
H1e	GPM → ENP	0.711	[Paillé et al., 2014; Mishra, 2017; Rawashdeh, 2018; Saeed et al., 2018]	Постановка конкретных экологических задач перед работниками и определение критериев их достижения

Источник: составлено авторами.

Можно заключить, что «зеленое» управление посредством различных инициатив, подходов и систем «экологизирует» рядовых работников компаний в интересах бизнеса, граждан, общества в целом и окружающей среды. Перспективы построения «зеленой» организации могут быть реализованы за счет программ, процессов и методов кадровой политики, которые обеспечивают снижение отрицательного или увеличение положительного эффекта корпоративной деятельности в отношении окружающей среды. Особую роль играет повышение экологической грамотности за счет инструментов «зеленого» управления и обучения, способствующих формированию у работников активной позиции в вопросах охраны природы.

Ограничения и перспективы дальнейших исследований

Настоящее исследование носит поисковый характер и ограничено размерами выборки. Ее возможное расширение привело бы к иным результатам, на которые также могли повлиять различия во взглядах респондентов на предмет исследования. В выборку вошли малые и средние промышленные предприятия нефтегазовой отрасли Ирана, поэтому полученные результаты имеют ограниченную применимость и не могут быть распространены на все компании. Перспективы про-

должения исследования связаны с разработкой данной темы на материале других организаций, включая производственные и сервисные нефтегазовые предприятия по всему миру и игроков других отраслей. В нашем исследовании в качестве переменных, влияющих на экологические показатели бизнеса, рассмотрены пять наиболее распространенных методов ЗМЧР согласно предшествующим исследованиям предприятий обрабатывающей промышленности. В то же время заслуживают внимания «зеленые» методы кадровой политики в сферах планирования человеческих ресурсов, управления экологической безопасностью и дисциплиной. Опосредующей переменной в рамках настоящей работы служили «зеленые» компетенции персонала. В ходе дальнейшего развития темы в этом качестве могут учитываться и такие факторы, как приверженность охране окружающей среды и «зеленому» стилю жизни. Для оценки экологической грамотности можно дополнительно учитывать объективные сведения, тогда как в силу ограничений, связанных со сбором данных, в нашем исследовании принимались в расчет только субъективные знания.

Авторы выражают благодарность руководству компании Petro Savin Sanat Eng. Co. за содействие в сборе отраслевых данных при проведении настоящего исследования.

Библиография

- Ahmad S. (2015) Green human resource management: Policies and practices. *Cogent Business & Management*, (2)1, 1–13. <https://doi.org/10.1080/23311975.2015.1030817>
- Angelovska J., Sotiroska S., Angelovska N. (2012) The Impact of Environmental Concern and Awareness on Consumer Behavior. *Journal of International Environmental Application & Science*, 7(2), 406–416.
- Bombiak E., Marciniuk-Kluska A. (2018) Green Human Resource Management as a Tool for the Sustainable Development of Enterprises: Polish Young Company Experience. *Sustainability*, 10(6), 1739. <https://doi.org/10.3390/su10061739>
- Cheng T.M., Wu H.C. (2015) How do environmental knowledge, environmental sensitivity, and place attachment affect environmentally responsible behavior? An integrated approach for sustainable island tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 23(4), 557–576. <https://doi.org/10.1080/09669582.2014.965177>
- Chin W.W. (1998) Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), 7–16.
- Ching Lin T., Chih Huang C. (2009) Understanding social loafing in knowledge contribution from the perspectives of justice and trust. *Expert Systems with Applications*, 36, 6156–6163. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.07.014>

- Clair J., Milliman J. (2017) Best environmental HRM practices in the US. In: *Greening People* (ed. W. Wehrmeyer), New York: Routledge, 49–73. <https://doi.org/10.4324/9781351283045>
- Cohen J. (1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, New Jersey: Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.
- Daily B.F., Bishop J.W., Massoud J.A. (2012) The role of training and empowerment in environmental performance: A study of the Mexican maquiladora industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(5), 631–647. <https://doi.org/10.1108/01443571211226524>
- Egri C.P., Herman S. (2000) Leadership in the North American environmental sector: Values, leadership styles and contexts of environmental leaders and their organizations. *Academy of Management Journal*, 43(4), 571–604. <https://doi.org/10.5465/1556356>
- Fornell C., Larcker D. (1981) Structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177%2F002224378101800313>
- González J., González O. (2006) A review of determinant factors of environmental proactivity. *Business Strategy and the Environment*, 15(2), 87–102. <https://doi.org/10.1002/bse.450>
- Goswami T.G., Ranjan S.K. (2015) Green HRM: Approach to sustainability in current scenario. *Journal for Studies in Management and Planning*, (1)4, 250–259.
- Guzman A., Heinen J.T., Sah J.P. (2020) Evaluating the Conservation Attitudes, Awareness and Knowledge of Residents towards Vieques National Wildlife Refuge, Puerto Rico. *Conservation & Society*, 18(1), 13–24. DOI: 10.4103/cs.cs_19_46
- Hair J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson R.E., Tatham R.L. (2010) *Multivariate data analysis* (7th ed.), Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Hair J.F., Hult G.T.M., Ringle C., Sarstedt M. (2014) *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hajimohammadi M., Bazrkar A., Vafaei S. (2019) Creating a Sustainable Competitive Advantage for Organizations through the Implementation of Knowledge Management with the Help of Modern Information Technology. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 12, 203–216.
- Hulland J. (1999) Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 20(2), 195–204. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199902\)20:2<195::AID-SMJ13>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199902)20:2<195::AID-SMJ13>3.0.CO;2-7)
- Jabbour C.J.C. (2013) Environmental training in organizations: From a literature review to a framework for future research. *Resources, Conservation and Recycling*, 74(1), 144–155. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.12.017>
- Jaramillo J.Á., Sossa J.W.Z., Mendoza G.L.O. (2018) Barriers to sustainability for small and medium enterprises in the framework of sustainable development — Literature review. *Business Strategy and the Environment*, 28(4), 512–524. <https://doi.org/10.1002/bse.2261>
- Kim Y.J., Kim W.G., Choi H.M., Phetvaroon K. (2019) The effect of green human resource management on hotel employees' eco-friendly behavior and environmental performance. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 83–93. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.04.007>
- Liljander V., Polsa P., van Riel A. (2009) Modelling consumer responses to an apparel store brand: Store image as a risk reducer. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 16, 281–290. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2009.02.005>
- Masri H.A., Jaaron A.A. (2017) Assessing green human resources management practices in Palestinian manufacturing context: An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 143, 474–489. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.087>
- Mathapati C.M. (2013) Green HRM: A strategic facet. *Tactful Management Research Journal*, 2(2), 1–6.
- Mishra P. (2017) Green human resource management: A framework for sustainable organizational development in an emerging economy. *International Journal of Organizational Analysis*, 25(5), 762–788. <https://doi.org/10.1108/IJOA-11-2016-1079>
- Nejati M., Rabiei S., Jabbour C.J.C. (2017) Envisioning the invisible: Understanding the synergy between green human resource management and green supply chain management in manufacturing firms in Iran in light of the moderating effect of employees' resistance to change. *Journal of Cleaner Production*, 168, 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.213>
- Pailé P., Chen Y., Boiral O., Jin J. (2014) The impact of human resource management on environmental performance: An employee-level study. *Journal of Business Ethics*, 121(3), 451–466. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1732-0>
- Pan S.L., Chou J., Morrison A.M., Huang W.S., Lin M.C. (2018) Will the future be greener? The environmental behavioral intentions of university tourism students. *Sustainability*, 10(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su10030634>
- Pham N.T., Tučkova Z., Jabbour C.J.C. (2019) Greening the hospitality industry: How do green human resource management practices influence organizational citizenship behavior in hotels. *Tourism Management*, 72, 386–399. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.008>
- Rawashdeh A. (2018) The impact of green human resource management on organizational environmental performance in Jordanian health service organizations. *Management Science Letters*, 8(10), 1049–1058. DOI: 10.5267/j.msl.2018.7.006
- Renwick D.W.S., Jabbour C.J.C., Muller Gammanym R., Wilkinson A. (2016) Contemporary developments in Green (environmental) HRM scholarship. *International Journal Human Resource Management*, 27(2), 114–128. <https://doi.org/10.1080/09585192.2015.1105844>
- Ringle C.M., Sarstedt M. (2011) Structural modeling of heterogeneous data with partial least square. In: *Review of Marketing Research* (ed. N.K. Malhotra), Bingley: Emerald Group Publishing Limited, vol. 7, pp. 255–296. [https://doi.org/10.1108/S1548-6435\(2010\)0000007011](https://doi.org/10.1108/S1548-6435(2010)0000007011)
- Roscoe S., Subramanian N., Jabbour C.J.C., Chong T. (2019) Green human resource management and the enablers of green organizational culture: Enhancing a firm's environmental performance for sustainable development. *Business Strategy and the Environment*, 28, 737–749. <https://doi.org/10.1002/bse.2277>
- Saeed B.B., Afsar B., Hafeez S., Khan I., Tahir M., Afridi M.A. (2018) Promoting employee's proenvironmental behavior through green human resource management practices. *Corporate Social Responsibility Environmental Management*, 26, 424–438. <https://doi.org/10.1002/bse.2277>
- Tenenhaus M., Amatos S., Esposito Vinzi V. (2004) A global goodness of fit index for PLS Structural equation modeling. In: *Proceeding of the XLII SIS Scientific Meeting*, 1, 739–742. https://www.academia.edu/17633234/A_global_Goodness_of_Fit_index_for_PLS_structural_equation_modelling, дата обращения 19.11.2020.
- Wen W.S. (2010) Linking Bayesian networks and PLS path modeling for causal analysis. *Expert Systems with Applications*, 37, 134–139. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.05.021>
- Wetzels M., Odekeken-Schroder G., Van Oppen C. (2009) Using PLS path modeling for accessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustrations. *MIS Quarterly*, 33(1), 177–195. <https://doi.org/10.2307/20650284>
- Yong J.Y., Yusliza M.-Y., Ramayah T., Jabbour C.J.C., Sehnem S., Venkatesh M. (2020) Pathways towards sustainability in manufacturing organizations: Empirical evidence on the role of green human resource management. *Business Strategy and the Environment*, 29(1), 212–228. <https://doi.org/10.1002/bse.2359>
- Yu W., Chavez R., Feng M., Wong C.Y., Fynes B. (2020) Green human resource management and environmental cooperation: An ability-motivation-opportunity and contingency perspective. *International Journal of Production Economics*, 219, 224–235. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.06.013>
- Zhao H.H., Gao Q., Wu Y.P., Wang Y., Zhu X.D. (2014) What affects green consumer behavior in China? A case study from Qingdao. *Journal of Cleaner Production*, 63, 143–151. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.021>
- Zoogah D. (2011) The dynamics of Green HRM behaviors: A cognitive social information processing approach. *Zeitschrift fur Personal Forschung*, 25, 117–139. <https://doi.org/10.1177%2F239700221102500204>



Вебсайт



Website

Загрузите в
App Store



Download on the
App Store

ДОСТУПНО В
Google Play



GET IT ON
Google Play