

НАУЧНЫЙ
РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ
ЖУРНАЛ

ISSN 2618-947X (Print)
ISSN 2618-9984 (Online)

стратегические решения & риск-менеджмент

Т. 12, № 2/2021

16+

Стратегические решения и риск-менеджмент
Strategic Decisions and Risk Management

Издается с 2010 года

Стратегические решения и риск-менеджмент

Издается с 2010 года

DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2

Издание перерегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство ПИ № ФС-72389 от 28.02.2018

Предыдущее название «Эффективное Антикризисное Управление»

Периодичность издания – 4 номера в год

Учредитель – Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Финансовый университет), общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Реальная экономика»

Издатель – ООО «Издательский дом «Реальная экономика»

«Стратегические решения и риск-менеджмент» – международный рецензируемый журнал открытого доступа, публикующий оригинальные научные статьи с результатами передовых теоретических и прикладных исследований в ключевых областях стратегического менеджмента, обоснования принятия управленческих решений и решения задач, а также формирования политики риск-менеджмента, информирующий читателей о возможных альтернативных сценариях развития будущего для своевременного принятия правильных стратегических решений и понимания взаимосвязи между риском, принятием решения и формированием стратегии.

Журнал представляет собой площадку для взаимодействия ученых, практиков бизнеса, политиков, предпринимателей и других участников стратегического процесса для обсуждения разнообразных аспектов технологической политики, стратегии цифровизации и обоснования принятия управленческих решений с учетом обоснования имеющихся рисков.

Рассматриваемые темы		
1. Стратегические управленческие решения и методы поддержки их принятия: - Разработка, принятие и реализация стратегических и долгосрочных управленческих решений; - Рациональные и поведенческие методы и техники разработки и принятия управленческих решений, а также решения управленческих проблем; - Принятие решений как когнитивный процесс, использование результатов нейронаук для принятия управленческих решений; - Стратегические управленческие решения в организационном контексте; - Использование в практической деятельности систем поддержки принятия решений (Decisionmaking software)	2. Стратегический менеджмент и стратегии бизнеса - Процесс разработки, внедрения и реализации стратегии в коммерческих организациях - Стратегические изменения и лидерство - Инновации, предпринимательство и корпоративное предпринимательство как факторы стратегического развития - Долгосрочное влияние факторов социальной ответственности (ESG) и моделей устойчивого развития на стратегии бизнеса - Интернациональные стратегии бизнеса	- Операционные стратегии. Разработка и обоснование: методы и техники; - Стратегии цифровой трансформации бизнеса и применения технологий четвертой промышленной революции; - Методы и техники разработки новых продуктов и технологических процессов. - Инструменты и методы экономического обоснования и оценки результативности и реализации операционной стратегии
3. Технологическое развитие и операционная стратегия Технологическое развитие и его влияние на стратегии бизнеса и бизнес-модели;	4. Риск-менеджмент - Выявление и учет рисков при разработке и принятии управленческих решений. Методы и техники. - Методология управления стратегическими рисками. - Количественные и качественные методы оценки рисков.	

«Стратегические решения и риск-менеджмент» принимает статьи от авторов из разных стран. Поступающие в редакцию материалы должны отвечать высоким стандартам научности, отличаться оригинальностью. Качество статей оценивается посредством тщательного, двустороннего слепого рецензирования. Редакционная коллегия и пул рецензентов журнала объединяют ведущих экспертов мирового и национального уровней в области стратегического управления и инновационного развития, управления внедрением технологий Индустрии 4.0, экономики знания и инноваций, представителей органов власти и институтов развития. Журнал входит в Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых ВАК для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Индексируется в базах данных – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Академия Google, Base, DOAJ (Directory of Open Access Journals), EBSCO, Copac/Jisk, MIAR (Information Matrix for the Analysis of Journals), NSD (Norwegian Centre for Research Data), Open Archives Initiative, Research Bible, Соционет, WorldCat, Ulrich's Periodicals Directory, RePEC: Research Papers in Economics, Mendeley, Baidu и других.

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор – Аркадий Трачук

Заместитель главного редактора – Наталия Линдер

Литературный редактор – Алена Владыкина

Дизайн и верстка – Николай Квартников

Корректор – Сима Пошивалова

Генеральный директор – Валерий Пресняков

Партнерские проекты по конференциям и семинарам – Александр Привалов (pr@jsdrm.ru)

Подписка и распространение – Ирина Кужим (podpiska@jsdrm.ru)

Адрес редакции:

190020, Санкт-Петербург, Старо-Петергофский пр., 43–45, лит. Б, оф. 4н

Тел.: (812) 346-5015, 346-5016

Факс: (812) 325-2099

E-mail: info@jsdrm.ru

Online-версия журнала www.jsdrm.ru

ООО «Типография Литас+»: 190020, Санкт-Петербург, Лифляндская ул., 3

При использовании материалов ссылка на «Стратегические решения и риск-менеджмент» обязательна

Тираж 1900 экз.

Подписка через редакцию или

- агентство «АРЗИ», каталог «Пресса России» – подписной индекс 88671
- агентство ООО «Урал-Пресс» во всех регионах РФ www.uralpress.ru
- подписка на электронную версию через сайт Delpress.ru, ЛитРес

Strategic Decisions and Risk Management

Published since 2010

DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2

Decisions and management risks-management «Decisions and management risks-management»

Journal Is registered by Federal Service for Supervision in the sphere of communication, information technologies and mass communications (Roscomnadzor). Certificate ПИИ № ФЦ 77-72389 dated 28.02.2018

Periodicity – 4 times per year

Founder – The Finance University under the Government of the Russian Federation (Finance University), Real Economy Publishing House

Publisher – Real Economy Publishing House

Aims and Scope – “Strategic Decisions and Risk Management” is an international peer-reviewed journal in the field of economics, business and management, published since 2001.

The journal is a platform for interaction between scientists, experts, specialists in state administration, entrepreneurs and business practitioners to discuss various aspects of digital transformation, impact of digital technologies on the economic, management and social aspects of the activities of the state and companies, as well as risks associated with digital transformation.

Topics covered

1. Strategic management decisions and methods to support their adoption:

- Development, adoption and implementation of strategic management decisions;
- Rational and behavioural practices and techniques for developing and making managerial decisions;
- Decision-making as a cognitive process, using the results
- of neuroscience to make managerial decisions;
- Strategic management decisions in the organizational context;
- Use of decision-making support software in practical activities.

2. Strategic management and business strategies

- The process of developing, implementing and executing the strategy in commercial organizations;

- Strategic change and leadership;
- Innovation, entrepreneurship and corporate entrepreneurship as strategic development factors;
- Long-term impact of ESG factors and sustainable development models on business strategies;
- International business strategies.

3. Technological development and operational strategy

- Technological development and its impact on business strategies and business models;
- Operational strategies. Development and justification: methods and techniques;
- Strategies for the digital transformation of business and application of technologies of the Fourth industrial revolution;

- Methods and techniques for developing new products and technological processes;
- Tools and methods of economic justification and evaluation of the effectiveness and implementation of the operational strategy.

4. Risk management

- Methods and techniques of risk identification and consideration in the development and adoption of management decisions;
- Methodology of strategic risk management;
- Quantitative and qualitative methods of risk assessment.

“Strategic Decisions and Risk Management” accepts articles from authors from different countries. The materials submitted to the editorial board must have high standards of scientific knowledge and be distinguished by originality. The quality of articles is estimated by careful, two-sided blind review. The editorial board and reviewers of the journal combines together leading experts at the global and national levels in the strategic management sphere and innovation development, management of the implementation technologies of Industry 4.0, knowledge of innovation and economics, representatives of government bodies and development institutions.

The journal is included in the scroll of scientific publications, recommended by Higher Attestation Commission at the Ministry of Education and Science of the Russian Federation for publication of the main results of the degree candidate and doctor of sciences.

Indexation – Russian Science Citation Index (RSCI), Academy Google, Base, DOAJ (Directory of Open Access Journals), EBSCO, Copac/Jisk, MIAR (Information Matrix for the Analysis of Journals), NSD (Norwegian Centre for Research Data), Open Archives Initiative, Research Bible, “Socionet”, WorldCat, Ulrich’s Periodicals Directory, RePEc: Research Papers in Economics, Mendeley, Baidu and others.

EDITORIAL TEAM

Chief Editor – Arkady Trachuk

Deputy Editor-in-Chief – Natalia Linder

Literary editor – Alena Vladykina

Design, composition – Nikolai Kvartnikov

Proof-reader – Sima Poshvalova

General director – Valery Presnyakov

Partner projects concerning conferences and seminars –

Alexander Privalov (pr@jsdrm.ru)

Subscription and distribution – Irina Kuzhym (podpiska@jsdrm.ru)

Editor’s office address: 190020, St. Petersburg, 43–45 Staropetrgofsky avenue, B, of.4H

Tel.: (812) 346–5015, 346–5016

Fax: (812) 325–2099

www.jsdrm.ru, e-mail: info@jsdrm.ru

“Tipografia Litas+” LLC, 3 Lifliandskaia street, 190020, St. Using the materials it is obligatory to include the reference to “Decisions and management risks-management” Circulation of 1900 copies.

Subscription through the editors or the Agency “Rospechat”, the directory of Newspapers.

- Agency “ARZI”, the catalog “Press of Russia” – subscription index 88671
- LLC agency “Ural-press” in all regions of the Russian Federation www.uralpress.ru
- Subscription to electronic version through the website Delpress.ru, LitRes

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
РЕДАКЦИОННОЙ
КОЛЛЕГИИ**Порфирьев Борис Николаевич**

Доктор экономических наук, профессор, академик РАН, директор Института народнохозяйственного прогнозирования, заведующий лабораторией анализа и прогнозирования природных и техногенных рисков экономики РАН, Москва, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ**Эскиндаров Михаил
Абдрахманович**

Доктор экономических наук, профессор, ректор Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

ГЛАВНЫЙ
РЕДАКТОР**Трачук Аркадий Владимирович**

Доктор экономических наук, профессор, декан факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, генеральный директор АО «Гознак», Москва, Россия

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Бахтизин Альберт Рауфович

Член-корреспондент РАН, директор Центрального экономико-математического института РАН, Москва, Россия

Бобек Само

PhD, профессор, руководитель департамента электронного бизнеса факультета экономики и бизнеса, Университет Марибора, Словения

Гительман Лазарь Давидович

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Высшей школы экономики и менеджмента, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Клейнер Георгий Борисович

Доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заместитель директора Центрального экономико-математического института РАН, научный руководитель стратегических инициатив и проектов научно-интеграционного объединения «АБАДА», Москва, Россия

Крчо Сдан

PhD, доцент Университета экономики, финансов и управления FEFA, соучредитель и генеральный директор компании DunavNET, Нови-Сад, Республика Сербия

Линдер Наталия Вячеславовна

Кандидат экономических наук, профессор, заместитель главного редактора, заместитель декана по науке и развитию ППС факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Мартин-де-Кастро Григорио

Профессор по стратегии и инновациям, департамент менеджмента, Мадридский университет Комплютенсе, Испания

Паниелло Умберто

Доцент кафедры бизнес-аналитики и цифровых бизнес-моделей, Политехнический университет Бари, Италия

Раух Ирвин

Доцент департамента производственных технологий и систем, Свободный университет Больцано, Италия

Солесвик Марина

PhD, профессор, бизнес-школа Университета НОРД, Будё, Норвегия

Томинц Полона

PhD, профессор, департамент количественных методов анализа факультета экономики и бизнеса, Университет Марибора, Словения

Федотова Марина Алексеевна

Доктор экономических наук, профессор, руководитель департамента корпоративных финансов и корпоративного управления Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Шу-Хенг Чен

Профессор, директор департамента экономики, AI-ECON исследовательский центр, Национальный университет Chengchi, Тайбэй, Тайвань

Юданов Андрей Юрьевич

Доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

EDITORIAL BOARD

PRESIDENT
OF THE EDITORIAL
BOARD**Boris N. Porfiriev**

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute for National Economic Forecasts, Head of Analysis and Forecasting of Natural and Technogenic Risks of Economics Laboratory, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

DEPUTY
CHAIRMAN**Mikhail A. Eskindarov**

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Rector of Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

EDITOR-IN-CHIEF

Arkady V. Trachuk

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Management Department, Dean of the Faculty "Higher School of Management" at Financial University under the Government of the Russian Federation, General Director of "Goznak" JSC, Moscow, Russia

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

Albert R. Bakhtizin

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Samo Bobek

PhD, Professor of E-Business and Head of the Department of E-Business at School of Economics and Business at University of Maribor, Slovenia

Lazar D. Gitelman

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Academic Department of Economics of Industrial and Energy Systems, Graduate School of Economics and Management, Ural Federal University Named after the First President of Russia Boris Eltsin, Ekaterinburg, Russia

Georgy B. Kleiner

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director of the Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, Research Advisor of Strategic Initiatives and Projects of the Scientific and Integration Association "ABADA", Moscow, Russia

Srdan Krčo

Associate Professor at University for Economics, Finance and Administration (FEFA), a Co-Founder and CEO of DunavNET, Novi Sad, Republic of Serbia

Natalia V. Linder

Cand. Sci. (Econ.), Professor, Deputy Editor-in-Chief, Deputy Dean in Science and Development of the Higher-Education Teaching Personnel of the Faculty "Higher School of Management" at Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Gregorio Martin-de-Castro

PhD, Professor of Strategy and Innovation, Department of Management, Universidad Complutense de Madrid, Spain

Umberto Panniello

Associate Professor of Business Intelligence and E-Business Models, Politecnico di Bari, Italy

Erwin Rauch

Associate Professor of Manufacturing Technologies and Systems at Free University of Bolzano, Italy

Marina Solesvik

PhD, Professor at Business School of NORD University, Bodø, Norway

Polona Tominc

PhD, Professor of the Department of Quantitative Economic Analysis at the Faculty of Economics and Business, University of Maribor, Slovenia

Marina A. Fedotova

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Corporate Finance and Governance Department, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Shu-Heng Chen

Professor, Department of Economics, Director, AI-ECON Research Center, National Chengchi University, Taipei, Taiwan

Andrey Yu. Yudanov

Dr. Sci. (Econ.), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

114

С.А. Титов, Р.Д. Паттак, А.А. Цымбал

Успех проекта и индивидуальная предпринимательская ориентация проджект-менеджеров: российский контекст

127

О.Н. Римская, И.В. Анохов

Цифровые двойники и их применение в экономике транспорта

138

М.М. Тхоттоли

Влияние пандемии (COVID-19) на финансовые показатели: роль правительства и организаций в предотвращении негативного влияния на стратегию компании

150

С.И. Луценко

Оценка эффективности деятельности российских публичных компаний в условиях активного регулирования операционных затрат и внешних эффектов (шоков)

157

П.С. Кузьмин

Эмпирический анализ барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к широкому внедрению

170

И.А. Лакман, В.М. Тимирьянова

Технологии сбора данных в сети Интернет и их пространственного анализа при принятии стратегических решений в туристической отрасли

178

Ч. Шань, А. Мурзин

Управление экологическими рисками предприятий в целях реализации стратегии зеленого развития

184

И.В. Солнцев

Применение инновационных цифровых продуктов в индустрии спорта

S.A. Titov, R.D. Pathak, A.A. Tsybba
Project success and individual entrepreneurial orientation
of project managers: Russian context

114

O.N. Rimskaya, I.V. Anokhov
Digital twins and their appliance in transport economics

127

M.M. Thottoli
Pandemic (COVID-19) effect on financial statements:
The role of government and organizations
for future prevention

138

S.I. Lutsenko
Efficiency evaluation of activity of the Russian public companies
in the conditions of active regulation of operating costs
and external effects (shocks)

150

P.S. Kuzmin
An empirical analysis of the barriers of transition
from the fourth industrial revolution technologies
pilot phase to widespread adoption

157

I.A. Lakman, V.M. Timiryanova
Strategic decisions in the tourism industry based
on Internet data collection technologies
and their spatial analysis

170

Ch. Shanyi, A. Murzin
Environmental risk management on the enterprise
to realize green development

178

I.V. Solntsev
Application of innovative digital products
in sports industry

184

Успех проекта и индивидуальная предпринимательская ориентация проджект-менеджеров: российский контекст

С.А. Титов¹, Р.Д. Паттак², А.А. Цымбал³¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)² Южно-Тихоокеанский университет (Сува, Фиджи)³ Высшая школа экономики (Москва, Россия)

Аннотация

Реализуемые в условиях высокой неопределенности проекты выделяют как предпринимательские. Успех таких проектов сложнее достигнуть. Для успешного управления предпринимательскими проектами от их руководителей ожидаются способности, свойственные предпринимателям. В настоящей статье исследуются два вопроса, касающиеся успеха проекта, предпринимательских характеристик и неопределенности проекта. Во-первых, авторы пытаются выяснить, сопровождается ли повышение предпринимательской природы проекта, проявляющейся в повышении неопределенности по целям проектов и методам реализации, снижением успеха проекта. Во-вторых, влияет ли предпринимательская ориентация руководителей проектов на успех проектов и какова взаимосвязь между успехом проектов и их предпринимательской природой. Для ответа на эти вопросы были собраны данные от российских руководителей проектов, оценивающие выраженность предпринимательской природы проектов, успех проектов и индивидуальную предпринимательскую ориентацию руководителей. Собранные данные были исследованы с помощью факторного и корреляционно-регрессионного анализа. Полученные результаты свидетельствуют о наличии отрицательной связи между предпринимательской природой и такими показателями успеха проектов, как внутренняя эффективность, подготовка к будущему и результаты для клиента. С отдельными показателями успеха оказались положительно связаны такие показатели предпринимательской ориентации, как проактивность и готовность принимать риски. По мере повышения неопределенности позитивная связь с отдельными показателями успеха проекта выявлена со стороны готовности принимать риски, инновационности и проактивности.

Ключевые слова: успех проекта, управление проектом, предпринимательство, предпринимательская ориентация, предпринимательские проекты.

Для цитирования:

Титов С.А., Паттак Р.Д., Цымбал А.А. (2021). Успех проекта и индивидуальная предпринимательская ориентация проджект-менеджеров: российский контекст. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(2): 114–126. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-114-126.

Project success and individual entrepreneurial orientation of project managers: Russian context

S.A. Titov¹, R.D. Pathak², A.A. Tsymbal³¹ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)² University of the South Pacific (Suva, Fiji)³ Higher School of Economics (Moscow, Russia)

Abstract

Projects implemented in conditions of high uncertainty are sometimes called entrepreneurial projects. Success in such projects is more difficult to achieve. To successfully manage entrepreneurial projects, project managers should have entrepreneurial skills. The article explores two issues related to project success, entrepreneurial characteristics, and project uncertainty. First, the article tries to find out whether the increase in the entrepreneurial nature of the project, manifested in the increase in project goals and methods uncertainty, is accompanied by a decrease in project success. Second question is – does the entrepreneurial orientation of project managers affect project success and the relationship between the projects' success and their entrepreneurial features. To answer these questions, data were collected from Russian project managers assessing the entrepreneurial nature of projects, project success and the individual entrepreneurial orientation of project-managers. The collected data were examined using factor and regression analysis. The findings indicate that there is a negative relationship between the entrepreneurial nature and such indicators of project success as internal efficiency, preparation for the future, and results for clients. Some indicators of success were positively associated with such indicators of entrepreneurial orientation as proactivity and risk taking. As uncertainty increased, some measures of individual entrepreneurial orientation of project managers can positively compensate negative impact on project success from uncertainty associated with projects' entrepreneurial nature.

Keywords: project success, project management, entrepreneurship, entrepreneurial orientation, entrepreneurial projects.

For citation:

Titov S.A., Pathak R.D., Tsymbal A.A. (2021). Project success and individual entrepreneurial orientation of project managers: Russian context. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2): 114–126. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-114-126. (In Russ.)

1. Введение

Современные условия хозяйственной деятельности характеризуются высокой неопределенностью, сложностью и динамизмом, что приводит к ухудшению результатов проектов. Согласно известному обзору компании Standish Group, в период 2015–2020 годов только около трети проектов были завершены успешно [CHAOS 2020., 2020]. Обзор Института управления проектами «Пульс профессии» отмечает также, что содержание современных проектов становится более сложным [Pulse of the profession., 2021]. Сегодня проекты реализуются не только для разработки и создания продукции, но и для реализации сложных инициатив, например цифровой трансформации и развития бизнеса. В таких условиях управление проектом может повысить результативность за счет освоения предпринимательских практик. Ведь предпринимательство реализуется в сходных условиях и выработало ряд установок и подходов для управления в ситуациях повышенной неопределенности и сложности.

Ряд авторов отмечает целесообразность освоения предпринимательских практик для повышения инновационности, креативности, проактивности и готовности принимать риски [Rauch et al., 2009; Wales et al., 2021]. В частности, хорошо исследовано положительное влияние предпринимательской ориентации компаний на результаты их деятельности [Martens et al., 2016], в том числе имеются подтверждения того, что предпринимательская ориентация оказывается особенно полезной в турбулентных условиях [Kraus et al., 2012]. В [Martens et al., 2018] доказано, что предпринимательская ориентация компаний положительно влияет на успех проектов. Но в научной литературе остается относительно неизученным вопрос связи предпринимательской ориентации руководителей проектов и успеха проектов. Данный вопрос представляется достаточно важным с практической точки зрения, так как именно руководители проектов оказывают прямое воздействие на успех проекта и от их предпринимательских качеств зависит использование предпринимательских практик в управлении проектами. Вопрос интересен и с теоретической точки зрения, так как концепция индивидуальной предпринимательской ориентации применительно к эмпирическим исследованиям в сфере проектного управления еще не применялась.

Таким образом, настоящее исследование пытается выяснить, насколько предпринимательское поведение руководителей проектов, рассматриваемое сквозь призму концепции индивидуальной предпринимательской ориентации, коррелирует с успехом проектов, которые в разной степени воплощают в себе неопределенность, свойственную предпринимательской деятельности.

Исследование построено следующим образом. Вначале изучается связь предпринимательства, управления проектами и неопределенности на основе имеющихся результатов исследований. По результатам уточняются вопросы для настоящего исследования. В третьем разделе проводится анализ научной литературы на предмет выявления концепций, с помощью которых можно оценивать успех проекта и предпринимательское поведение руководителей проектов. Далее описывается методология исследования, заключающаяся

в сборе первичных данных с помощью отобранных измерительных моделей и их количественного анализа путем построения корреляционно-регрессионных моделей. Коэффициенты независимых переменных этих моделей выступают в качестве ключевых результатов исследования. В шестом разделе проводится интерпретация результатов и их согласование с имеющимися научными и практическими представлениями. И, наконец, в заключении содержатся ключевые выводы исследования, его ограничения и направления для дальнейших изысканий.

2. Предпринимательство, управление проектами, неопределенность

Развитие теории и практики управления проектами сопровождается взаимодействием с другими практическими и теоретическими дисциплинами. Одним из интересных проявлений такого кросс-дисциплинарного развития проектного управления является его взаимодействие с предпринимательством. В работах [Kuura et al., 2014; Fonrouge et al., 2019] проводится обзор такого взаимодействия и делаются выводы, что обе дисциплины имеют много общего в практическом плане, но теоретическое и методическое взаимодействие происходит весьма незначительно. Тем не менее оно реализуется, в том числе путем адаптации теоретических концепций и практических подходов предпринимательства в управлении проектами.

Некоторые авторы утверждают, что предпринимательство наиболее востребовано в проектном управлении в условиях повышенной неопределенности. Так, в [Cooke-Davies et al., 2009] выделяется особый тип системы проектного управления, который возникает при необходимости повышения дифференциации создаваемых результатов и улучшения экономических показателей процессов. Авторы охарактеризовали этот тип системы как предпринимательство. Данная система стремится быть и инновационной, и внутренне эффективной одновременно. В таком контексте «руководители проектов должны действовать как предприниматели, выявляющие и использующие рыночные возможности». Они выступают больше в роли бизнес-лидеров и самостоятельных предпринимателей и должны обладать соответствующими умениями и качествами. Авторы подчеркивают, что такой контекст характеризуется высокой степенью сложности и неопределенности.

Продолжая логику модели из [Cooke-Davies et al., 2009], в [Kuura et al., 2014] предлагается концепция предпринимательского проекта как особого типа проектов, для которого свойственны одновременно два вида неопределенности – неопределенность по целям и неопределенность по методам. В рамках разработанной авторами модели (рис. 1) чем выше неопределенность по этим измерениям, тем в большей степени проект имеет предпринимательскую природу.

Данные авторы в качестве примеров предпринимательских проектов приводят разработку и выпуск инновационной продукции, разработку сложных социотехнических систем, предполагающих значительную адаптацию динамических организационных процессов, а в особенности – про-

екты создания новых бизнес-единиц, проекты исследований и разработок. Эти проекты, реализуемые в условиях высокой неопределенности, действительно в наибольшей степени сходны с предпринимательской деятельностью. Успех в них менее вероятен, но одновременно с этим использование руководителями проектов предпринимательских способностей может позволить улучшить показатели успеха.

Таким образом, можно сформулировать следующие исследовательские вопросы:

1. Сопровождается ли более выраженная предпринимательская природа проектов (что проявляется в повышении их неопределенности по методам и целям) снижением успеха проектов?
2. Позволяет ли предпринимательское поведение руководителей проектов повышать их успех, в том числе по мере повышения предпринимательской природы (и соответственно, неопределенности) проектов?

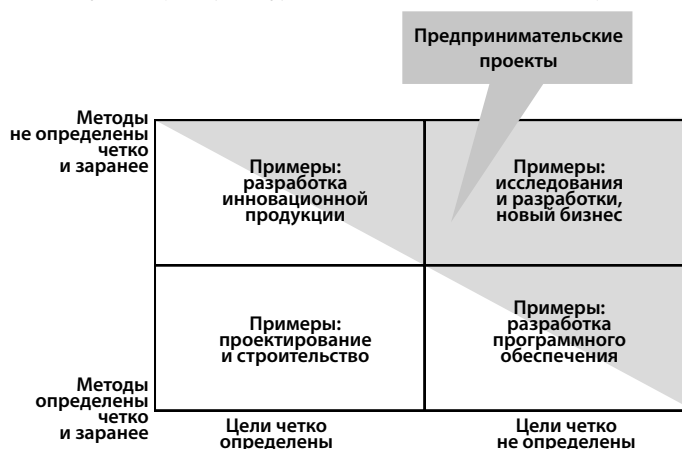
Ввиду того, что поставленные вопросы используют такие сложные концепты, как успех проекта и предпринимательское поведение, необходимо провести обзор научной теории, на основе чего выработать системы оценки данных концептов и определить методологию исследования.

3. Обзор источников

Представления о показателях успеха проекта развивались достаточно динамично в контексте развития самой концепции успеха проекта [Jugdev, Müller, 2005; Ika, 2009]. Доминировавшая до 1980-х годов триада «железного треугольника» (сроки, бюджет, качество) активно дополнялась такими показателями, как удовлетворенность клиента и конечного пользователя, результаты для команды, бизнес-результаты для компании, достижение стратегических целей, вклад в развитие организационных способностей и т.п. В настоящее время в качестве наиболее целостной, охватывающей различные аспекты успеха проекта можно выделить модель Шенхара и Двира [Shenhar, Dvir, 2007].

В своей модели показателей успеха проекта А. Шенхар и Д. Двир выделяют пять различных измерений. Это непосредственно внутренняя эффективность проекта, проявляющаяся в соблюдении сроков, бюджетов, создании требуемых результатов и достижении иных формальных показателей в рамках проекта. Далее, это: результаты для команды (мотивация, высокий моральный дух, интерес, личностный и профессиональный рост, лояльность компании), результаты для клиента (достижение им своих запросов, степень удовлетворенности, лояльность и готовность к повторным контрактам), результаты для компании (прибыль, повышение рентабельности, увеличение рыночной доли, создание стоимости для собственников) и результаты, направленные на будущее (содействие успеху последующих проектов, создание новой продукции, рынков, технологий, компетенций). Предпринимательство традиционно воспринимается как деятельность, направленная на создание бизнес-результатов, выходящих за рамки краткосрочных показателей. Поэтому можно предположить, что использование предпринимательских подходов будет сопровождаться положительным эффектом в большей степени для долгосрочных результатов

Рис. 1. Модель типологизации проектов, выделяющая предпринимательские проекты по уровню неопределенности
Fig. 1. Project typology model with entrepreneurial projects



Источник: адаптировано из [Kuura et al., 2014].

и результатов для бизнеса как компании-исполнителя, так и заказчика.

Тем не менее, согласно [Cooke-Davies et al., 2009], предпринимательский подход к управлению проектами должен сочетать как инновационную результативность, так и процессную эффективность. Поэтому предпринимательские подходы должны улучшать и внутренние результаты проектов по мере повышения неопределенности контекста. Но можно допустить, что предпринимательские характеристики руководителей проектов будут влиять на различные показатели успеха в разной степени.

Предпринимательское поведение многоаспектно. В рамках изучения предпринимательского поведения сложились такие концепции, как:

- предпринимательские намерения (около 2000 научных публикаций в базе Scopus начиная с 1993 года, три наиболее известные публикации имеют цитируемость 2201, 1230 и 1132) [Fayolle, Liñán, 2014];
- предпринимательский процесс (около 1050 научных публикаций в базе Scopus начиная с 1979 года, три наиболее известные публикации имеют цитируемость 1903, 1535 и 964) [Acs, Audretsch, 2005];
- отношение к предпринимательству (entrepreneurial attitude, около 580 научных публикаций в базе Scopus начиная с 1976 года, три наиболее известные публикации имеют цитируемость 1290, 992 и 505) [Harris, Gibson, 2008];
- эффектуация (около 460 научных публикаций в базе Scopus начиная с 2001 года, три наиболее известные публикации имеют цитируемость 2356, 1568 и 816) [Sarasvathy, 2001];
- предпринимательская самооффективность [Chen et al., 1998], предпринимательский бриколаж [Baker, Nelson, 2005].

Но, пожалуй, самой разработанной выступает концепция предпринимательской ориентации (около 2470 научных публикаций в базе Scopus начиная с 1971 года, три наиболее известные публикации имеют цитируемость 4359, 1464 и 1436), которая позволяет проанализировать, насколько

организация проявляет характеристики, свойственные предпринимательским структурам, насколько она является предпринимательской [Wales et al., 2021]. Анализ и оценка предпринимательской ориентации компании обычно используют такие измерения, как инновационность, принятие рисков, проактивность, конкурентная агрессивность и самостоятельность (автономность) [Martens et al., 2018].

Концепт предпринимательской ориентации по преимуществу применяется к уровню отдельных организаций. Но некоторые авторы начали использование предпринимательской ориентации к уровню команды [Covin et al., 2020] и индивидуальному уровню [Bolton, 2012; Bolton, Lane, 2012]. Под индивидуальной предпринимательской ориентацией (ИПО) эти авторы понимают поведенческие характеристики, проявляемые индивидом и сближающие его с поведением предпринимателя. Данный концепт представляется для настоящей работы удачным, так как позволяет исследовать предпринимательское поведение руководителей проектов. Для измерения и оценки ИПО была разработана и апробирована шкала, предполагающая исследование трех аспектов – готовности принимать риски, проактивности и инновационности. Все три аспекта действительно ассоциируются с предпринимательской деятельностью. Д. Болтон и М. Лейн [Bolton, Lane, 2012] показали, что три оценки ИПО коррелируют с намерениями индивидов заниматься предпринимательской деятельностью. Исходя из этого, концепцию ИПО можно использовать для анализа и оценки предпринимательского поведения руководителей проектов.

Связь между предпринимательской ориентацией и улучшением показателей компании исследовалась достаточно активно. В [Rauch et al., 2009; Wales et al., 2021] авторы приходят к выводу, что большинство исследований говорит о положительной корреляции между результатами деятельности компаний и предпринимательской ориентацией. Ряд исследований изучает роль предпринимательской ориентации в деятельности проектно-ориентированных компаний и результатах их проектов. Так, в [Martens et al., 2018], используя модель успеха проекта Шенхара и Двира, показано положительное влияние предпринимательской ориентации компаний на успех их проектов, на зрелость проектного управления. В [Sabahi, Parast, 2020] выявлено, что результаты проекта положительно связаны только с одним измерением предпринимательской ориентации, а именно – с проактивностью. Эти исследования не предполагали оценку ИПО руководителей проектов, но их результаты позволяют предположить, что ИПО руководителей проектов положительно коррелирует с показателями успеха проекта.

Также можно ожидать, что ИПО оказывает большее воздействие на успех проекта в условиях высокой неопределенности. В [Garcia et al., 2021] продемонстрировано, что предпринимательская ориентация компаний способствует адаптации гибких методов управления проектами, успешно применяемых в основном в условиях высокой неопределенности. В [Kraus et al., 2012] выявлено положительное влияние предпринимательской ориентации на показатели компаний в условиях неопределенности и турбулентности внешней бизнес-среды.

На основе обзора литературы можно заключить, что:

- концепция индивидуальной предпринимательской ориентации может обоснованно выступать для анализа и оценки предпринимательского поведения руководителей проектов;
- и предпринимательская ориентация, и успех проекта представляют собой многоаспектные концепции и предполагают системы оценки с несколькими измерениями, соответственно, и рассмотрение поставленных исследовательских вопросов имеет смысл проводить дифференцировано, то есть в разрезе различных измерений ИПО и успеха проекта, а не сводить их к агрегированным переменным;
- для исследования ИПО руководителей проектов подходящей выступает модель Болтона и Лейна, для оценки показателей успеха проекта предпочтительной выглядит модель Шенхара и Двира.

4. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходя из обзора теории, для решения поставленных исследовательских вопросов было проведено первичное исследование данных, позволяющих оценить предпринимательскую природу проектов, успех проектов и ИПО руководителей проектов. Предпринимательская природа проектов измерялась с помощью показателей неопределенности по целям и методам, вытекающих из модели из [Kuura et al., 2014] и затем агрегированных в один показатель. Успех проекта оценивался с помощью пяти переменных в соответствии с моделью Шенхара и Двира. ИПО руководителей проектов измерялась с помощью трех переменных в соответствии с моделью ИПО Болтона и Лейна. Для оценки предпринимательской природы, успеха проекта и ИПО руководителей проекта были разработаны или адаптированы измерительные модели, в рамках которых осуществлялся сбор первичных данных в виде опроса. Все оценки давались по 5-балльной шкале Лайкерта. Данные собирались от руководителей проектов российских компаний в 2021 году. Согласованность и валидность данных, собранных с использованием измерительных моделей, анализировалась с помощью альфы Кронбаха и подтверждающего факторного анализа с выделением количества факторов, вытекающего из теоретических моделей.

На основе полученных данных было построено пять корреляционно-регрессионных моделей для каждой переменной успеха проекта. В моделях в качестве результирующих переменных выступали показатели успеха проектов, а в качестве независимых – предпринимательская природа, три переменные ИПО руководителей проектов. Также в моделях присутствовали элементы, отражающие взаимодействие предпринимательской природы проектов с тремя измерениями ИПО. В корреляционно-регрессионных моделях были рассчитаны коэффициенты для каждой независимой переменной, их p -значения, показатели R^2 и p -значения для моделей в целом. Полученные коэффициенты (с учетом p -значений) интерпретировались как показатели, отражающие взаимосвязь между различными показателями успеха проекта, с одной стороны, и пред-

Таблица 1
Вопросы для оценки предпринимательской природы проектов
Table 1
Questions to assess project entrepreneurial nature

Оцениваемый показатель предпринимательской природы проекта	Оценивающий индикатор (вопрос) (по 5-балльной шкале, где 1 балл – наименьшая оценка, 5 баллов – наивысшая)	Аббревиатура для использования в анализе
Неопределенность по целям	Цели проекта были четко сформулированы на момент начала проекта (в рамках анализа оценки инвертировались, то есть 1 балл становился 5, 2 – 4 и т.д.)	GFB
	Цели проекта однозначно и одинаково понимались известными вам стейкхолдерами проекта (оценки инвертировались)	GSS
	Цели проекта трансформировались в ходе реализации проекта	GTP
Неопределенность по методам	На момент начала проекта методы и технологии его выполнения были четко определены (оценки инвертировались)	MFB
	Методы и технологии выполнения проекта были известны основным исполнителям проекта (оценки инвертировались)	MSS
	Методы и технологии выполнения проекта изменялись в ходе реализации проекта	MTP

предпринимательской природой и ИПО руководителей проектов – с другой.

Первичные данные собирались с помощью опросных форм, подготовленных в MS Forms. Предварительная обработка данных из опросных форм производилась в MS Excel. Все расчеты проводились с использованием языка R в среде RStudio.

Для анализа предпринимательской природы проектов использовалась схема, предложенная в [Kuura et al., 2014] и базирующаяся на матрице целей и методов [Turner, Cochrane, 1993] (рис. 1). Каждое из измерений было оценено с помощью трех вопросов, разработанных авторами настоящей статьи (табл. 1).

Для оценки успеха проектов была использована шкала оценки успеха из пяти показателей и двадцати семи индикаторов, по четыре – шесть индикаторов в каждом показателе, разработанная в [Martens et al., 2018] на основе модели Шенхара и Двира (табл. 6). По каждому индикатору респонденты давали оценки по 5-балльной шкале. При оценке успеха проекта использовалась самооценка проектов их руководителями (self-report). Возможность самооценки в исследованиях связи между предпринимательской ориентацией и успехом проекта обоснована в работах [Rauch et al., 2009; Kraus et al., 2012]. Оценке подвергались проекты, реализованные в предшествующий исследованию год с непосредственным и полноценным участием респондентов. Респонденты в опросном листе представляли дополнительные данные о проекте, позволяющие удостовериться, что они хорошо помнят обстоятельства данного проекта.

Для оценки ИПО руководителей проекта использовалась трехчастная шкала, предложенная Болтоном и Лейном (табл. 7), оценивающая ИПО в разрезе трех показателей: ориентация к риску, инновационность и проактивность, – каждый из которых оценивался с помощью трех-четырёх индикаторов. Данная шкала оценки была успешно использована в исследовании [Popov et al., 2019] в сербском культур-

ном контексте, который можно рассматривать как близкий российскому.

Сбор данных по оценке предпринимательской природы проектов, их успеха и ИПО осуществлялся путем онлайн-опроса участников группы журнала «Управление проектами» в Facebook. Обращение было отправлено 200 случайно выбранным из 11 904 подписчиков. Ответы были получены от 108 человек, 4 ответа оказались неполными. Демографическая и профессиональная структура респондентов приведена в табл. 2.

Распределение респондентов по компаниям в разрезе их численности, возраста, организационной структуры управления и отраслевой принадлежности показано в табл. 3.

Распределение оцениваемых респондентами проектов

Таблица 2
Демографическая и профессиональная структура респондентов
Table 2
Respondents' demographic and professional structure

Показатель	Значение	Количество	Процент
Пол	Мужской	54	52
	Женский	50	48
Возраст (лет)	До 30	17	16
	31–50	63	61
	От 51	24	23
Опыт работы руководителем проекта (лет)	До 5	17	16
	5–15	53	51
	От 15	34	33
Уровень образования	Ученая степень	17	16
	Магистратура/ MBA	30	28
	Бакалавриат/ Специалитет	57	56

Таблица 3
Структура компаний респондентов в разрезе численности, возраста, отраслевой принадлежности
Table 3
Respondents' companies by size, age, industry

Показатель	Значение	Количество	Процент
Численность (чел.)	До 50	39	37
	51–300	31	30
	301–1000	7	7
	1001–5000	15	14
	От 5001	12	12
Возраст компании (лет)	До 5	24	23
	6–15	24	23
	16–30	31	30
	От 31	24	23
Укрупненная отраслевая принадлежность	Промышленность	31	30
	ИТК	34	33
	Услуги	39	37
Организационная структура управления	Проектно-целевая	27	26
	Матричная	27	26
	Линейно-функциональная	17	16
	Сетевая	12	12
	Затрудняюсь ответить	22	21

Таблица 4
Распределение проектов по численности, продолжительности и методологии управления
Table 4
Respondents' projects by size, duration and methodology

Показатель	Значение	Количество	Процент
Продолжительность проекта (мес.)	До 6	41	40
	7–12	29	28
	От 13	34	33
Численность персонала в проекте (чел.)	До 5	17	16
	6–10	34	33
	11–20	29	28
	От 21	24	23
Базовая методология управления проектами	Гибкая	24	23
	Линейная (predictive)	22	21
	Гибридная	22	21
	Стихийная	36	35

по численности вовлеченного персонала, продолжительности и базовой методологии проектного управления представлено в табл. 4.

Дисперсионный анализ в разрезе используемых в аналитических моделях независимых переменных (формула (1), табл. 8) не выявил статистически значимой разницы в данных различных групп респондентов, проектов и организаций.

5. Результаты исследования

Результаты факторного анализа данных по оценкам предпринимательской природы проектов показаны в табл. 5. Показатель факторной нагрузки отражает степень принадлежности индикатора фактору. Значения меньше 0,3 исключены из представления. Заливкой выделены проблемные показатели (максимальная факторная нагрузка меньше 0,5, или вторая нагрузка больше 0,3, или общность меньше 0,5). Практически значимым значением факторной нагрузки является 0,5, значение 0,7 свидетельствует о хорошей принадлежности индикатора фактору [Hair et al., 2010]. Корреляция между факторами составляет 0,56 (ниже 0,85), что означает, что факторы оценивают относительно различные измерения одного явления [Brown, 2015].

Таблица 5
Факторная нагрузка индикаторов предпринимательской природы проектов
Table 5
Factor analysis of project entrepreneurial nature indicators

Индикаторы	Факторы		Показатель общности (h ²)
	фактор 1 «Неопределенность по целям»	фактор 2 «Неопределенность по методам»	
<i>GFB</i>	0,543		0,539
<i>GSS</i>	0,914		0,781
<i>GTP</i>	0,649		0,411
<i>MFB</i>		0,984	0,930
<i>MSS</i>		0,588	0,584
<i>MTP</i>	0,513		0,422
Альфа Кронбаха	0,701	0,710	

Структура индикаторов и факторов получилась практически значимой. Случаев кросс-факторной принадлежности не обнаружено. Но структура не совсем согласуется с теоретической моделью, так как в один фактор с тремя индикаторами неопределенности по целям (*GFB*, *GSS* и *GTP*) попал индикатор из групп неопределенности по методам (*MTP*). Кроме того, обращает на себя внимание низкий по сравнению с рекомендуемым (0,5) уровень показателя общности (h²) индикаторов *GTP* (0,411) и *MTP* (0,422). Показатель общности можно интерпретировать как R² в регрессионных моделях. Он показывает долю вариативности индикатора, объясняемой фактором. В силу данных обстоятельств индикаторы *GTP* и *MTP* были исключены из системы оценки

предпринимательской природы проектов. Можно считать, что индикаторы неопределенности по целям и методам, возникающей в ходе проекта, не сильно согласуются с индикаторами неопределенности, свойственной проекту на его начало. Итоговая система индикаторов предпринимательской природы проектов, используемая в дальнейшем анализе, показана на рис. 2. Здесь приведены факторные нагрузки и корреляция между факторами, полученные после исключения двух указанных выше индикаторов.

Показатели альфы Кронбаха для индикаторов внутри каждого фактора оказались больше 0,7 (0,701 и 0,710), что говорит об их согласованности.

Результаты факторного анализа данных по успеху проекта приведены в табл. 6. Заливкой выделены проблемные показатели, которые в ходе оптимизации были исключены. По ним приведены показатели до оптимизации. Получив-

Рис. 2. Результаты факторного анализа индикаторов предпринимательской природы проектов
Fig. 2. Indicators structure from factor analysis of project entrepreneurial nature

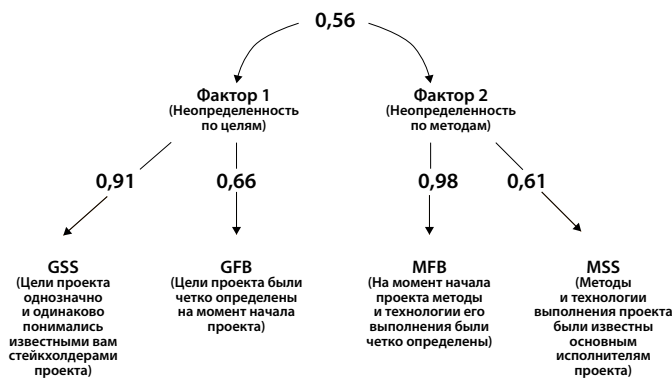


Таблица 6
Результаты факторного анализа индикаторов успеха проекта
Table 6
Factor analysis of project success indicators

Группа индикаторов (показатели)	Индикаторы	Факторы					Показатель общности (h2)
		фактор 1	фактор 2	фактор 3	фактор 4	фактор 5	
Внутренняя эффективность проекта (PSEF)	Проект завершен в срок или ранее (PSEF_1)					0,539	0,559
	Проект завершен с исполнением или экономией бюджета (PSEF_2)					0,790	0,637
	Проект завершен с соблюдением всех требований к результатам (PSEF_3)				-0,341*	0,353*	0,313*
	Проект завершился с достижением других целевых показателей (PSEF_4)					0,532	0,582
Результаты для команды (PSIT)	Проектная команда была удовлетворена и замотивирована (PSIT_1)		0,805				0,745
	Команда была лояльна проекту (PSIT_2)		0,564				0,763
	У команды был высокий моральный дух и энергия (PSIT_3)		0,789				0,792
	Команде было интересно работать над проектом (PSIT_4)		0,917				0,802
	Члены команды испытали личностный или профессиональный рост (PSIT_5)		0,352*	0,434*			0,680
	Члены команды не пытались уйти из проекта/компании (PSIT_6)		0,396*	0,361*			0,566
Подготовка к будущему (PSPF)	Проект способствовал успеху последующих проектов (PSPF_1)		0,441*				0,661
	Проект привел к созданию новой продукции (PSPF_2)			0,744			0,633
	Проект способствовал освоению новых рынков (PSPF_3)			0,752			0,656
	Проект создал новые технологии (PSPF_4)	0,338*		0,462*			0,454*
	Проект способствовал возникновению новых бизнес-процессов/моделей (PSPF_5)			0,808			0,692
	Проект способствовал развитию управленческих компетенций (PSPF_6)			0,647			0,596
Результаты для компании (PSBD)	Проект был экономически успешен (PSBD_1)				0,631		0,824
	Проект способствовал повышению рентабельности компании (PSBD_2)		0,323*		0,452*		0,518
	Проект имел положительную рентабельность инвестиций (PSBD_3)				0,799		0,728
	Проект способствовал увеличению рыночной доли компании (PSBD_4)				0,726		0,753
	Проект создал стоимость для владельцев (PSBD_5)				0,523	0,318*	0,536
	Проект напрямую способствовал улучшению показателей компании (PSBD_6)		0,399*		0,358*	0,361*	0,583
Результаты для клиента (PSIC)	Проект способствовал улучшению результатов заказчиков (PSIC_1)	0,855					0,835
	Заказчики были удовлетворены (PSIC_2)	0,826					0,741
	Проект соответствовал требованиям заказчиков (PSIC_3)	0,771					0,605
	Заказчик приступил к использованию созданных результатов (PSIC_4)	0,641					0,518
	Заказчики снова обратятся к компании (PSIC_5)	0,658					0,523
Альфа Кронбаха для факторов (для окончательного варианта)		0,914	0,867	0,702	0,818	0,876	

шаяся после оптимизация структура факторов характеризуется высокими показателями факторной нагрузки (не ниже 0,5), отсутствием кросс-факторности и хорошей общностью. Корреляции выше 0,85 между факторами не обнаруживаются. Альфа Кронбаха по всем факторам выше 0,7. Структура данных (после исключения восьми проблемных) согласуется с теоретической структурой выбранной модели.

Результаты факторного анализа ИПО руководителей проектов приведены в табл. 7. Полученная структура характеризуется хорошей принадлежностью факторам, высокой общностью, отсутствием значимой корреляции между факторами. Альфа Кронбаха выше 0,7. Исходя из этого, все данные по всем индикаторам использовались для расчета показателей ИПО.

В рамках исследовательских вопросов было сформировано пять корреляционно-регрессионных моделей, общий вид которых представлен ниже:

$$PSEF = b_0 + b_1 ENP + b_2 RISK + b_3 INN + b_4 PROA + b_5 ENP:RISK + b_6 ENP:INN + b_7 ENP:PROA, \quad (1)$$

где b_i – коэффициенты регрессии элементов модели, $PSEF$ – оценка внутренней эффективности проекта, ENP – оценка предпринимательской природы проекта, $RISK$ – оцен-

ка отношения к риску как составляющая индивидуальной предпринимательской ориентации, INN – оценка инновационности как составляющая индивидуальной предпринимательской ориентации, $PROA$ – оценка проактивности как составляющая индивидуальной предпринимательской ориентации, $ENP:RISK$ – взаимодействие предпринимательской природы проекта и отношения к риску (насколько изменится связь между отношением к риску и внутренней эффективностью проекта при увеличении показателя предпринимательской природы), аналогично и для $ENP:INN$ и $ENP:PROA$.

В других четырех моделях в качестве результирующих переменных выступали оценки результатов для команды ($PSIT$), результатов для компании ($PSBD$), результатов для клиента ($PSIC$) и подготовки для будущего ($PSPF$).

Как видно из формулы (1), модели также предполагали анализ взаимодействия предпринимательской природы проекта и показателей ИПО между собой. Взаимодействие независимых переменных позволяет выявить, как одна из независимых переменных может повлиять на связь другой независимой переменной с результирующей переменной.

Результаты корреляционно-регрессионного анализа в разрезе пяти сформированных моделей представлены в табл. 8.

Таблица 7

Результаты факторного анализа результатов оценки индивидуальной предпринимательской ориентации руководителей проектов

Table 7

Factor analysis of project managers' individual entrepreneurial orientation indicators

Группа индикаторов (показатели)	Индикаторы	Факторы			Показатель общности (h^2)
		фактор 1	фактор 2	фактор 3	
Положительное отношение к риску ($RISK$)	Я склонен предпринимать решительные действия, когда что-то делаю в условиях неизвестности ($RISK_1$)			0,815	0,766
	Я готов инвестировать много времени и/или денег во что-то, что может принести высокий доход, даже при высоком риске ($RISK_2$)			0,755	0,519
	Я склонен действовать смело и решительно в ситуациях, предполагающих риск ($RISK_3$)			0,816	0,673
Инновационность (INN)	Я часто пробую новые и необычные виды деятельности, нетипичные в большинстве случаев, но не обязательно рискованные (INN_4)	0,686			0,619
	В целом я предпочитаю делать акцент на уникальных, единственных в своем роде подходах, нежели улучшать проверенные и распространенные методы (INN_5)	0,784			0,702
	Я предпочитаю пробовать собственные уникальные подходы, когда я изучаю что-либо новое, нежели делать это как все (INN_6)	0,922			0,744
	Мне нравятся экспериментирование и новые подходы при решении проблем, а не широко используемые методы их решения (INN_7)	0,673			0,640
Проактивность ($PROA$)	Обычно я действую, упреждая возникновение проблем, потребностей и изменений в будущем ($PROA_8$)		0,919		0,837
	Я склонен планировать проекты заблаговременно ($PROA_9$)		0,877		0,692
	Я предпочитаю самостоятельно браться за решение проблем и выполнение работ по проекту, а не жду, пока мне кто-нибудь скажет, что мне делать ($PROA_10$)		0,729		0,791
Альфа Кронбаха для факторов		0,830	0,885	0,898	

Обращая внимание на статистически значимые результаты (p -значение меньше 0,1 и 0,05), можно обнаружить, что предпринимательская природа проекта (ENP) отрицательно коррелирует с такими показателями успеха, как внутренняя эффективность ($PSEF$), результаты для компании ($PSBD$) и результаты для клиента ($PSIC$). Причем коэффициент b_1 во всех случаях больше 1 по модулю. Проекты с большей предпринимательской составляющей характеризуются меньшим успехом по указанным показателям, без рассмотрения воздействия других факторов.

Прямая связь между успехом проекта и ИПО руководителей проектов характеризуется разнонаправленностью. Улучшение отношения к риску ($RISK$) сопровождается улучшением показателя подготовки к будущему ($PSPF$) ($b_2 = 0,68$). Инновационность руководителей проектов (INN) отрицательно коррелирует с результатами для команды ($PSIT$) ($b_3 = -0,59$ при p -значении = 0,06). А проактивность ($PROA$) положительно связана с результатами для команды ($PSIT$) ($b_4 = 0,60$, p -значение = 0,07) и отрицательно – с результатами для клиента ($PSIC$) ($b_4 = -0,89$).

Взаимодействие независимых переменных также неоднозначно. Улучшение отношения к риску сопровождается тем, что отрицательная корреляция между успехом и предпринимательской природой ослабляется. Так, в случае с показателем внутренней эффективности ($PSEF$) 1% повышения отношения к риску ведет к уменьшению коэффициента b_1 (ENP) на 0,25% по модулю – с $-1,66$ до $1,31\%$. Таким образом, отношение к риску по мере повышения предпринимательской природы проекта способно улучшать показатель внутренней эффективности проектов. Улучшение отношения к риску в условиях высокой неопределенности, свойственной проектам с высокой предпринимательской природой, сопровождается улучшением внутренней эффективности.

Аналогично инновационность руководителей проектов (INN) улучшает результаты для команды ($PSIT$) по мере по-

вышения предпринимательской природы (b_6 положительный и равен 0,32), а повышение проактивности ($PROA$) проектных менеджеров снижает отрицательное воздействие предпринимательской природы (ENP) на результаты для клиента ($PSIC$) ($b_7 = 0,25$).

6. Интерпретация полученных результатов

Полученные результаты дают неполные и местами противоречивые ответы на поставленные исследовательские вопросы. В разрезе первого вопроса видно, что предпринимательская природа действительно ассоциируется с более низкими показателями успеха проектов. Но это происходит не по всем показателям. В условиях повышенной неопределенности, свойственной предпринимательским проектам, сложнее добиваться показателей внутренней эффективности ($PSEF$), бизнес-результатов для компании ($PSBD$) и результатов для клиента ($PSIC$). А вот между предпринимательской природой, с одной стороны, и результатами для команды ($PSIT$) и результатами для будущего ($PSPF$), с другой, статистически значимой связи не обнаруживается.

Внутренней эффективности способствует стабильность процессов как управления, так и исполнения проектов. Неопределенность же, свойственная предпринимательству, действительно может входить в конфликт с внутренней эффективностью [Cooke-Davies et al., 2009]. Кроме того, внутренние результаты, результаты для компании и для клиента в значительно большей степени связаны с содержанием самого проекта, нежели результаты для команды, которые могут формироваться за счет социально-психологических факторов, и результаты для будущего, которые выходят далеко за рамки непосредственно проекта [Shenhar, Dvir, 2007].

Между внутренними результатами проекта ($PSEF$) и предпринимательской природой (ENP) коэффициент име-

Таблица 8

Результаты корреляционно-регрессионного анализа связи между показателями успеха, предпринимательской природой и индивидуальной предпринимательской ориентацией руководителей проектов

Table 8

Regression analysis of the relationship between project success, entrepreneurial nature and individual entrepreneurial orientation

Элементы моделей	<i>PSEF</i>		<i>PSIT</i>		<i>PSPF</i>		<i>PSBD</i>		<i>PSIC</i>	
	<i>bi</i>	<i>p</i>	<i>bi</i>	<i>p</i>	<i>bi</i>	<i>p</i>	<i>bi</i>	<i>p</i>	<i>bi</i>	<i>p</i>
b_0 (интерсепт)	7,39	0,00**	1,87	0,10	-1,24	0,17	5,23	0,00**	7,15	0,00**
b_1 (ENP)	-1,66	0,00**	-0,33	0,36	0,36	0,21	-1,01	0,00**	-1,53	0,00**
b_2 ($RISK$)	-0,91	0,02	0,10	0,80	0,68	0,04**	-0,37	0,21	-0,30	0,36
b_3 (INN)	0,07	0,81	-0,59	0,06*	0,31	0,21	0,03	0,88	0,05	0,84
b_4 ($PROA$)	-0,01	0,96	0,60	0,07*	0,18	0,49	-0,22	0,37	-0,89	0,00**
b_5 ($ENP:RISK$)	0,25	0,02**	-0,04	0,75	-0,18	0,06*	0,11	0,18	0,08	0,43
b_6 ($ENP:INN$)	0,06	0,52	0,32	0,00**	0,09	0,30	0,09	0,22	0,12	0,15
b_7 ($ENP:PROA$)	0,08	0,39	-0,09	0,36	0,02	0,77	0,11	0,16	0,25	0,00**
R^2	0,34		0,51		0,64		0,39		0,41	
p -значение модели	0,00**		0,00**		0,00**		0,00**		0,00**	

Примечание. bi – значения коэффициентов $b_0, \dots, b_7$; p – p -значения коэффициентов $b_0, \dots, b_7$; * – p -значение меньше 0,10, ** – p -значение меньше 0,05.

ет наибольшее значение по модулю ($-1,66$). Это выглядит объяснимым, так как неопределенность в первую очередь влияет на показатели сроков и бюджета. Наименьший коэффициент возник между результатами для компании и предпринимательской природой проекта. Действительно, из трех показателей, с которыми предпринимательская природа имеет связь, результаты для компании выглядят как в наибольшей степени выходящие за рамки непосредственно самого проекта. Положительная рентабельность и увеличение рыночной доли (индикаторы данного показателя) можно отнести к категории бизнес-результатов, которые часто возникают в результате предпринимательских усилий.

Рассматривая результаты в контексте второго исследовательского вопроса, можно отметить, что связь между ИПО руководителей и успехом проектов выглядит по меньшей мере неоднозначно. Раскроем эту связь в разрезе измерений ИПО.

Отношение к риску (*RISK*) непосредственно положительно связано только с результатами для будущего (*PSPF*), и это согласуется с существующими представлениями. Создание новой продукции, освоение новых рынков, бизнес-моделей представляет собой достаточно рискованную деятельность. Здесь востребованы решительные действия, несмотря на высокую неопределенность. Отсутствие связи между отношением к риску и результатами для будущего можно отчасти согласовать с результатами исследования [Kraus et al., 2012], которые также не выявили связи между отношением к риску и результатами компании, хотя и не в проектном контексте.

Параметры связи между отношением к риску и результатами проекта меняются в зависимости от выраженности предпринимательской природы (*ENP:RISK*). В разрезе внутренних результатов (*PSEF*) виден положительный коэффициент ($0,25$ на пересечении *ENP:RISK* и *PSEF*). Это означает, что по мере увеличения предпринимательской природы проекта отношение к риску снижает отрицательное влияние предпринимательской природы на успех проекта. Отношение к риску оказывается полезным для предпринимательских проектов с высокой неопределенностью по методам и целям. Такой результат следует признать неожиданным, так как принятие рискованных решений неоднозначно отражается на непосредственных результатах проекта.

Еще более неожиданный результат получается в рамках взаимодействия предпринимательской природы проектов и отношения к риску (*ENP:RISK*) в разрезе результатов для будущего (*PSPF*). Результаты показывают (хотя значимость всего лишь $0,06$), что по мере повышения предпринимательской природы (*ENP*) готовность брать на себя риски (*RISK*) только усиливает негативную связь предпринимательской природы с результатами для будущего (*PSPF*). Концепция предпринимательской ориентации предполагает, что положительное отношение к риску способствует результативности предпринимательской деятельности, то есть деятельности, реализуемой в рамках высокой неопределенности [Lumpkin, Dess, 1996]. Но, несмотря на неожиданности, данные результаты согласуются с исследованием [Kraus et al., 2012]. Они также обнаружили

отрицательное влияние отношения к риску по мере увеличения неопределенности.

К категории неожиданных результатов можно отнести отсутствие какой-либо корреляции между успехом проекта и инновационностью проджект-менеджеров, кроме отрицательной связи между инновационностью (*INN*) и результатами для команды (*PSIT*). Можно было бы допустить, что инновационность не совсем уместна для внутренних результатов и результатов для компании. Но оказалось, что склонность к уникальным подходам, новым видам деятельности, экспериментирование никак не связаны с результатами проекта, а для мотивации, лояльности и интереса инновационность выглядит как полезная составляющая. Тем не менее мы видим отрицательную связь. Можно допустить, что в исследовании речь идет об индивидуальной предпринимательской ориентации одного человека, а именно – руководителя проекта. Повышение именно его личной инновационности может негативно восприниматься командой проекта.

Взаимодействие инновационности и предпринимательской природы (*ENP:INN*) с успехом проекта не противоречит сложившейся теории. В исследованиях предпринимательства и проектного управления отмечается, что именно инновационность помогает руководителям проектов справляться с неопределенностью и сложностью [Frederiksen, Davies, 2008]. Освоение данного предпринимательского качества повышает результаты руководителей проектов в динамичных условиях [Kuura, Lundin, 2019]. Но полученные результаты нельзя назвать полными, так как они касаются только одного показателя успеха проекта – результатов для команды. В разрезе других показателей коэффициенты параметра *ENP:INN* не имеют высокой значимости.

И, наконец, в разрезе проактивности (*PROA*) снова возникает неполная и местами противоречивая картина. Проактивность, то есть способность упреждать проблемы и отклонения, возникающие из-за сложности, неопределенности и динамичности контекста, предположительно должна улучшать все показатели успеха. Но результаты говорят о том, что улучшение проактивности согласуется только с одним показателем успеха – с результатами для команды (*PSIT*). А вот результаты для клиента (*PSIC*) ухудшаются по мере повышения проактивности (*bi* на пересечении *PROA* и *PSIC* = $-0,89$). Это сложно объяснить, но можно предположить, что проактивность руководителя проекта проявляется как излишняя самостоятельность и дополнительные коммуникации с клиентами, что негативно сказывается на их удовлетворенности, желании повторно обратиться к компании и воспринимаемых результатах.

А вот в контексте предпринимательской природы проекта связь проактивности с результатами для клиента выглядит объяснимой. В более предпринимательских проектах улучшение проактивности приводит к тому, что негативное влияние неопределенности, вытекающей из выраженной предпринимательской природы, ослабляется. Проактивность в предпринимательских проектах оказывается полезной для результатов для клиентов. Таким образом, повышение проактивности безотносительно предпринимательской природы ассоциируется со снижением успеха. В условиях повышения предпринимательской природы проактивность связана с благоприятными результатами, но это только в ча-

сти результатов для клиента. Для остальных показателей успеха проекта результаты не позволяют сделать значимых выводов.

7. Заключение

Проекты, реализуемые в условиях высокой неопределенности, в литературе по управлению проектами выделяют как предпринимательские. Успех таких проектов, как правило, сложнее достижим. Для успешного управления предпринимательскими проектами от их руководителей ожидаются способности, свойственные предпринимателям. В настоящей статье исследуются два вопроса, касающиеся успеха проекта, предпринимательских характеристик и неопределенности проекта. Во-первых, авторы пытаются выяснить, сопровождается ли повышение предпринимательской природы проекта, проявляющееся в повышении неопределенности по целям проектов и методам реализации, снижением успеха проекта. Во-вторых, влияет ли предпринимательская ориентация руководителей проектов на успех проектов и на взаимосвязь между успехом проектов и их предпринимательской природой.

Собранные в ходе опроса данные от 104 российских проджект-менеджеров были подвергнуты количественному анализу с построением пяти корреляционно-регрессионных моделей. Результаты анализа позволили сделать следующие выводы:

- Повышение предпринимательской природы проектов сопровождается снижением таких показателей проектов, как внутренняя эффективность проекта (соблюдение сроков, бюджетов и иных внутренних показателей), подготовка к будущему (новая продукция, рынки, бизнес-модели, компетенции) и результаты для клиента (удовлетворенность, лояльность, соответствие требованиям и т. п.).
- Готовность принимать риски как измерение индивидуальной предпринимательской ориентации руководителей проектов положительно коррелирует с таким показателем успеха проекта, как подготовка к будущему. Повышение проактивности сопровождается улучшением такого показателя, как результаты для команды (удовлетворенность, лояльность, интерес). Вместе с тем выявлена отрицательная связь между инновационностью проджект-менеджеров и результатами для команды, а также между проактивностью и результатами для заказчика.
- При повышении выраженности предпринимательской природы проектов противодействовать отрицательному воздействию неопределенности на успех проекта оказались способны такие показатели индивидуальной предпринимательской ориентации, как готовность принимать риски (в разрезе внутренней эффективно-

сти проектов), инновационность (в разрезе результатов для команды) и проактивность (в разрезе результатов для клиента).

В целом индивидуальная предпринимательская ориентация характеризуется положительной связью с успехом проекта, особенно в условиях повышения предпринимательской природы проектов. Тем не менее исследование дало ряд неоднозначных результатов. В частности, инновационность при отсутствии влияния других факторов оказалась отрицательно сопряжена с результатами для команды, а проактивность обратно коррелирует с результатами для клиента. По многим связям между предпринимательской ориентацией и успехом проекта не удалось выявить статистически значимых зависимостей.

Полученные неоднозначные результаты могут быть обусловлены ограничениями исследования, к числу которых можно отнести следующие:

- данные были собраны от всего лишь 104 респондентов из числа читателей одного журнала, что делает выборку не вполне репрезентативной;
- в опросе участвовали только российские руководители проектов, и соответственно, результаты отражают только реалии российской экономики;
- использованные модели измерения предпринимательской природы и успеха проекта оказались несовершенными, что привело к исключению отдельных индикаторов из анализа;
- в корреляционно-регрессионных моделях оказались далеко не все факторы, способные оказать значимое влияние на успех проектов.

Полученные результаты говорят о достаточно сложном характере взаимодействия предпринимательской ориентации руководителей проектов и показателей успеха при учете влияния предпринимательских характеристик проекта. В качестве дальнейших направлений исследования можно предложить:

- уточнение представлений о предпринимательских характеристиках проектов и о предпринимательских проектах как особой категории. В частности, в статье предпринимательская природа проектов сведена к двум измерениям, но имеет смысл включить в рассмотрение помимо неопределенности по целям и методам сложность проекта или турбулентность внешней среды;
- рассмотрение взаимовлияния различных уровней предпринимательской ориентации. Помимо использованной в статье индивидуальной ориентации и широко распространенной предпринимательской ориентации уровня компании на успех проектов может влиять предпринимательская ориентация команды.

Исследование использования предпринимательских подходов в управлении проектами представляется как актуальное направление, имеющее как теоретическую, так и практическую значимость.

References

1. Acs Z.J., Audretsch D.B. (2005). Entrepreneurship, innovation and technological change. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 1(4): 149-195. doi:10.1561/03000000004.
2. Baker T., Nelson R.E. (2005). Creating something from nothing: Resource construction through entrepreneurial bricolage. *Administrative Science Quarterly*, 50(3): 329-366.
3. Bolton D.L. (2012). Individual entrepreneurial orientation: Further investigation of a measurement instrument. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 18(1): 91-98.
4. Bolton D.L., Lane M.D. (2012). Individual entrepreneurial orientation: Development of a measurement instrument. *Education & Training*, 54(2/3): 219-233.
5. Brown T.A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. The Guilford Press, 2nd edition.
6. CHAOS 2020: *Beyond infinity* (2020). The Standish Group International, Inc. <https://www.standishgroup.com/news/49>.
7. Chen C.C., Greene P.G., Crick A. (1998). Does entrepreneurial self-efficacy distinguish entrepreneurs from managers? *Journal of Business Venturing*, 13(4): 295-316.
8. Cooke-Davies T.J., Crawford L.H., Lechler T.G. (2009). Project management systems: Moving project management from an operational to a strategic discipline. *Project Management Journal*, 40(1): 110-123. <https://doi.org/10.1002/pmj.20106>.
9. Covin J.G., Rigtering J.P.C., Hughes M., Kraus S., Cheng C.-F., Bouncken R.B. (2020). Individual and team entrepreneurial orientation: Scale development and configurations for success. *Journal of Business Research*, 112: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.02.023>.
10. Fayolle A., Liñán F. (2014). The future of research on entrepreneurial intentions. *Journal of Business Research*, 67(5): 663-666. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.024>.
11. Fonrouge C., Bredillet C., Fouché C. (2019). Entrepreneurship and project management relationships: So far so good? Dialogic conversation and Luhmannian perspective. *International Journal of Managing Projects in Business*, 12(1): 6-24. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-01-2018-0013>.
12. Frederiksen L., Davies A. (2008). Vanguard and ventures: Projects as vehicles for corporate entrepreneurship. *International Journal of Project Management*, 26(5): 487-496.
13. Garcia V.M.B., Martens C.D.P., Carvalho R.B., Martens M.L. (2021). Contributions of entrepreneurial orientation in the use of agile methods in project management. *Innovation & Management Review*, 18(1): 17-33. <https://doi.org/10.1108/INMR-01-2019-0002>.
14. Hair J.F., Black W.C., Babin B.J., Anderson R.E. (2010). *Multivariate data analysis*. Prentice Hall.
15. Harris M.L., Gibson S.G. (2008). Examining the entrepreneurial attitudes of US business students. *Education + Training*, 50(7): 568-581.
16. Ika L.A. (2009) Project success as a topic in project management journals. *Project Management Journal*, 40(4): 6-19.
17. Jugdev K., Müller R. (2005). A retrospective look at our evolving understanding of project success. *Project Management Journal*, 36(4): 19-31.
18. Kraus S., Rigtering J.P.C., Hughes M., Hosman V. (2012). Entrepreneurial orientation and the business performance of SMEs: A quantitative study from the Netherlands. *Review of Managerial Science*, 6(2): 161-182. <https://doi.org/10.1007/s11846-011-0062-9>.
19. Kuura A., Lundin R.A. (2019). Process perspectives on entrepreneurship and projects. *International Journal of Managing Projects in Business*, 12(1): 25-47. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-12-2017-0165>.
20. Kuura A., Blackburn R.A., Lundin R.A. (2014). Entrepreneurship and projects - Linking segregated communities. *Scandinavian Journal of Management*, 30(2): 214-230. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2013.10.002>.
21. Lumpkin G.T., Dess G.G. (1996). Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance. *Academy of Management Review*, 21(1): 135-172.
22. Martens C.D.P., Lacerda F.M., Belfort A.C., de Freitas H.M.R. (2016). Research on entrepreneurial orientation: Current status and future agenda. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 22(4): 556-583. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-08-2015-0183>.
23. Martens C.D.P., Machado F.J., Martens M.L., de Oliveira e Silva F.Q.P., de Freitas H.M.R. (2018). Linking entrepreneurial orientation to project success. *International Journal of Project Management*, 36(2): 255-266. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.10.005>.
24. Popov B., Varga S., Jelić D., Dinić B. (2019). Psychometric evaluation of the Serbian adaptation of the individual entrepreneurial orientation scale. *Education + Training*, 61(1): 65-78. <https://doi.org/10.1108/ET-03-2018-0058>.
25. Pulse of the profession, beyond agility: Flex to the future (2021). *Project Management Institute*. <https://www.pmi.org/learning/library/beyond-agility-gymnastic-enterprises-12973>.
26. Rauch A., Wiklund J., Lumpkin G.T., Frese M. (2009). Entrepreneurial orientation and business performance: An assessment of past research and suggestions for the future. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 33(3): 761-787.
27. Sabahi S., Parast M.M. (2020). The impact of entrepreneurship orientation on project performance: A machine learning approach. *International Journal of Production Economics*, 226(107621): 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107621>.
28. Sarasvathy S.D. (2001). Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency. *Academy of Management Review*, 26(2): 243-263.
29. Shenhar A.J., Dvir D. (2007). *Reinventing project management: The diamond approach to successful growth and innovation*. Harvard Business Review Press.

30. Turner J.R., Cochrane R.A. (1993). Goals-and-methods matrix: Coping with projects with ill defined goals and/or methods of achieving them. *International Journal of project management*, 11(2): 93-102.
31. Wales W.J., Kraus S., Filser M., Stöckmann C., Covin J.G. (2021). The status quo of research on entrepreneurial orientation: Conversational landmarks and theoretical scaffolding. *Journal of Business Research*, 128: 564-577. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.046>.

Информация об авторах

Сергей Анатольевич Титов

Кандидат экономических наук, доцент, MBA, доцент департамента менеджмента и инноваций, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия). SPIN РИНЦ: 8251-9053, AuthorID: 451272, ORCID: 0000-0001-6857-579X, Scopus AuthorID: 56435709400.

Область научных интересов: управление проектами, предпринимательство, управление инновациями.

E-mail: SATitov@fa.ru

Рагувар Дутт Паттак

PhD, профессор менеджмента в Высшей школе бизнеса, Южно-Тихоокеанский университет (Сува, Фиджи). ORCID: 000-0002-5949-7993, Scopus AuthorID: 7103390359.

Область научных интересов: управление проектами, предпринимательство, лидерство.

Андрей Александрович Цымбал

Старший преподаватель кафедры менеджмента инноваций, Высшая школа экономики (Москва, Россия). SPIN-код: 8181-7164, AuthorID: 984474.

Область научных интересов: управление проектами, управление инновациями, предпринимательство.

About the authors

Sergei A. Titov

Candidate of economic science, MBA, associate professor at Higher School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia). SPIN РИНЦ: 8251-9053, AuthorID: 451272, ORCID: 000-0001-6857-579X, Scopus AuthorID: 56435709400.

Research interest: project management, entrepreneurship, innovation management.

E-mail: SATitov@fa.ru

Raghuvar Dutt Pathak

PhD, professor of management at the Graduate School of Business, University of the South Pacific (Suva, Fiji). ORCID: 000-0002-5949-7993, Scopus AuthorID: 7103390359.

Research interest: project management, entrepreneurship, leadership.

Andrei A. Tsymbal

Senior lecturer at Innovation management department, Higher School of Economics (Moscow, Russia). SPIN-код: 8181-7164, AuthorID: 984474.

Research interest: project management, entrepreneurship, innovation management.

Статья поступила в редакцию 27.08.2021; после рецензирования 19.09.2021 принята к публикации 10.10.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 27.08.2021; revised on 19.09.2021 and accepted for publication on 10.10.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.



Цифровые двойники и их применение в экономике транспорта

О.Н. Римская¹, И.В. Анохов¹¹ ВНИИ железнодорожного транспорта (Москва, Россия)

Аннотация

Цифровизация сегодня во все возрастающей степени оказывает влияние на экономику, в том числе на транспортную отрасль. Следствием этого является появление цифровых двойников, позволяющих моделировать и предсказывать поведение как отдельных внутрипроизводственных процессов, так и предприятий в целом.

Целью статьи является исследование процесса цифровизации в транспортной отрасли. Теоретической основой статьи стала всеобщая организационная наука А.А. Богданова.

В статье предложено определение информации, а также дана ее классификация применительно к экономике по трем уровням: прикладная информация (технологическая информация), информация об алгоритмах поведения владельцев факторов производства (поведенческая информация) и информация, с помощью которой осуществляется воздействие на владельцев факторов производства и на реальную экономику в целом (директивная информация). Совокупность указанных уровней информации с макроэкономической точки зрения образует информационную экономику, а с микроэкономической – цифровой двойник конкретного субъекта реальной экономики.

Обосновывается, что цифровая экономика является подсистемой информационной экономики, отличается бинарным способом представления информации и максимально ориентирована на управление реальной экономикой.

Информация предшествует всякой целенаправленной деятельности, поэтому реальная экономика является продуктом информационной экономики. Как следствие, технологическое разделение труда основано на предварительном информационном разделении труда. Это теоретически позволяет судить об адекватности цифрового двойника через анализ отдельных технологических уровней транспортного предприятия. Эта гипотеза была применена к анализу железнодорожного транспорта России, что дало основание считать данный подход перспективным для использования как на макро-, так и на микроуровнях.

Ключевые слова: реальная экономика, цифровая экономика, цифровизация, сигнал, информация, классификация, цифровой двойник, эффективность.

Для цитирования:

Римская О.Н., Анохов И.В. (2021). Цифровые двойники и их применение в экономике транспорта. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(2): 127–137. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-127-137.

Digital twins and their appliance in transport economics

O.N. Rimskaya¹, I.V. Anokhov¹¹ Railway Research Institute (Moscow, Russia)

Abstract

Today digitalization increasingly affects the economy, including the transport industry. The consequence of this is the emergence of digital twins that allow modeling and predicting the behavior of both individual processes and enterprises as a whole.

The aim of the article is to investigate the process of digitalization in the transport industry. The theoretical basis of the article was the universal organizational science of A. Bogdanov.

The article offers a definition of information, and its classification in relation to the economy at three levels: applied information (technological information), information about algorithms of the owners of factors production behavior (behavioral information) and information, with which the impact on the owners of production factors and the real economy in general (directive information). The totality of these levels of information from the macroeconomic point of view forms an information economy, and from the microeconomic point of view – a digital twin of a particular subject of the real economy.

It is proved that the digital economy is a subsystem of the information economy, differs in a binary way of presenting information and is maximally oriented to the management of the real economy.

Information precedes all activity, so the real economy is a product of the information economy. Consequently, the technological division of labor is based on a prior informational division of labor. This theoretically allows us to judge the adequacy of the digital twin through the analysis of individual technological levels of the transport enterprise. This hypothesis was applied to the analysis of the Russian railway transport, which gave reason to consider this approach promising for use at macro- and micro-levels both.

Keywords: real economy, digital economy, digitalization, signal, information, classification, digital twin, efficiency.

For citation:

Rimskaya O.N., Anokhov I.V. (2021). Digital twins and their appliance in transport economics. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2), 127-137. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-127-137. (In Russ.)

1. Введение

Значительный прогресс последних десятилетий в развитии цифровых технологий и вычислительной мощности компьютеров с одновременным снижением затрат по их применению сделал цифровизацию массовым явлением, повлиявшим на все сферы общества и экономики, а цифровой двойник – повседневной реальностью.

Термин «цифровой двойник» получил широкое распространение после опубликования статьи [Grieves, 2017] и сегодня применяется главным образом по отношению к виртуальным моделям промышленных объектов или процессов, создаваемых с помощью информационных программ.

На наш взгляд, данный термин применим не только к техническим системам, но и к экономическим, так как экономика все стремительнее приобретает цифровой характер. В железнодорожной отрасли первые цифровые проекты были созданы еще в советское время в Экспериментальном институте путей сообщения, головном научно-исследовательском институте железнодорожной отрасли (АО «ВНИИЖТ») [Мазо и др., 2021].

Цифровизация приобрела как микро-, так и макроэкономический характер. В Стратегии развития информационного общества России до 2030 года дано определение цифровой экономики: «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг»¹.

2. Обзор литературы

В упрощенном виде цифровую экономику допустимо трактовать как «экономику товаров и услуг, разработка, производство, продажа или предложение которых полностью зависят от цифровых технологий» [Kling, Lamb, 2000], а ее главным отличительным признаком считать «осуществление экономической и социальной деятельности через интернет» [Dahlman et al., 2016]. Действительно, «интерес к влиянию цифровых технологий на экономику первоначально возник с ростом интернета» [Foster, Azmeh, 2020. Р. 1251]. Однако в таком понимании уже нельзя считать цифровыми, например, внутрипроизводственные информационные технологии, функционирующие автономно от интернета (например, программное обеспечение станка с числовым программным управлением).

В этой связи некоторые авторы дают более широкий перечень признаков цифровой экономики, включая в нее киберфизические системы [Barbosa et al., 2016], интернет вещей, цифровые двойники, автономных роботов [Foster, Azmeh, 2020. Р. 5–6]. Другие авторы полагают, что цифровую экономику отличают и специфические продукты, а так-

же новые способы производственного и потребительского взаимодействия, например в формате совместного использования [Davies et al., 2017].

В публикациях последних лет все большее внимание уделяется тому, как цифровые технологии, услуги, продукты, методы и навыки становятся ключевым аспектом каждого сектора, то есть цифровизации, которую определяют «как переход бизнеса на использование цифровых технологий, продуктов и услуг» [Brennen, Kreiss, 2016], облегчающих объединение фирм в глобальные сети с участием государств [Sampath, 2018]. Такого рода цифровые платформы действительно принципиально изменили экономический ландшафт, однако они же породили и значительную асимметрию между предприятиями реальной экономики и субъектами, владеющими данными и способными использовать их (внутри и между странами) [Smicek, 2016; Weber, 2017]. Принципиально новой особенностью такой возросшей организованности является способность масштабировать ее на весь мир, в результате чего новые игроки оказываются в худшем положении, чем первооткрыватели [Zhu, Iansiti, 2012]. Этим и объясняются эффекты типа «winner takes it all» [Kuchinke, 2016] и тотальное доминирование компаний типа Amazon, Google и Facebook. Это означает, что цифровизация способна кардинально повысить уровень внутренней организованности того или иного субъекта, выводя его на лидерскую позицию.

К плюсам развития цифровой экономики Всемирный банк в своем обзоре «Цифровые дивиденды»² относит:

- рост производительности труда;
- повышение конкурентоспособности компаний;
- снижение издержек производства;
- создание новых рабочих мест;
- преодоление бедности и социального неравенства.

Здесь можно было бы добавить, что в цифровой экономике затраты на коммуникацию стремятся к нулю и порождают сильные сетевые эффекты [Engel, 2015]. Кроме того, «цифровизация сокращает трансакционные издержки для объединения навыков человеческого капитала через географические границы, повышая масштабируемость этих навыков» [Banalieva, Dhanaraj, 2019. Р. 1379]. Также кардинально растет масштабируемость и скорость реализации цифровых проектов [Brouthers et al., 2016].

Внедрение в жизнь цифровизации во многих отраслях экономики кроме очевидных плюсов несет для человечества и ряд минусов, среди которых:

- риск киберугроз, связанный с проблемой защиты персональных данных, – частично проблема мошенничества может решаться внедрением так называемой цифровой грамотности;
- «цифровое рабство» – использование данных о миллионах людей для управления их поведением, например стимулирование роста продаж товаров и услуг вследствие массовой интернет-рекламы;
- рост безработицы на рынке труда, поскольку будет возрастать риск исчезновения некоторых профессий и даже отраслей. Так, многие эксперты всерьез полага-

¹ Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919>.

² Обзор Всемирного банка «Цифровые дивиденды» (2016). URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf>.

ют, что банковская система в течение ближайших десяти лет исчезнет. Это станет возможным вследствие дальнейшего распространения информационных технологий и их продуктов: магазинов с электронными кассами, ботов, обслуживающих клиентов, беспилотных автомобилей и пр.;

- «цифровой разрыв» – разрыв в цифровом образовании, условиях доступа к цифровым услугам и продуктам и, как следствие, разрыв в уровне благосостояния людей, находящихся в одной стране или в разных странах.

3. Материалы и методы

Каждый коллективный субъект, действующий в экономике, в терминах А.А. Богданова может быть обозначен как организованный комплекс, понимаемый им как «целое больше суммы его частей».

Каждый такой организованный комплекс создает множество разного рода *сигналов* и одновременно получает их от других субъектов. Для транспортной отрасли такого рода сигналами могут быть: спрос на услуги перевозки, динамика производства у ключевых грузоотправителей, состояние инфраструктуры, макроэкономическая конъюнктура, изменение налоговых и кредитных ставок, индексы оптимизма производителей, численность населения, динамика конечного спроса, энергообеспеченность страны и т. п. Часть этих сигналов является для транспортного предприятия *внешним шумом*, а другая часть распознается среди этого шума, встраивается в известные предприятию причинно-следственные связи, изменяет его поведение и в силу этого становится информацией. Другими словами, под *информацией* в настоящей статье понимаются внешние сигналы, различные организованным комплексом среди окружающего его шума и встроенные в его причинно-следственные связи, что позволяет ему адаптировать свою активность к непрерывно изменяющейся внешней среде.

Чувствительность к внешним сигналам и способность к их различению увеличиваются по мере развития и усложнения организационной структуры субъекта. В ходе этого информация превращается в универсальный инструмент ингрессии (в понимании Богданова), то есть в инструмент, способный соединять активности предельно разнокачественных областей: техносферу и человека, технику и экономику, естественные и гуманитарные науки и др. Однако для этого должна быть выделена и приведена к единообразию и единому пониманию некоторая категория сигналов из этих областей. Такими сигналами в человеческой цивилизации стали *количественные* данные, а основным способом их распознавания и понимания – математика, которая, по мнению Богданова, одинаково применима «к сочетаниям астрономических миров и биологических клеток, живых людей и эфирных волн, научных идей и атомов энергии» [Богданов, 1989. С. 124]. Действительно, математику «определяют как “науку о величинах”. Величина же есть результат измерения; а измерение означает последовательное прикладывание к измеряемому объекту некоторой мерки и, очевидно, исходит из той предпосылки, что целое равно сумме частей» [Богданов, 1989. С. 124].

Выяснилось также, что оперирование такой математизированной, то есть обезличенной и универсально применимой, информацией позволяет более полно выявлять причинно-следственные связи и использовать принципиально новую возможность: моделировать реальность без необходимости приводить каждый раз в движение материю и человеческое бытие, преодолевая их инерцию. Для этого человечество в разные периоды своего существования использовало разные *материальные носители*: человеческую способность запоминать (цивилизацию памяти), подручные физические объекты (древесину, бересту, глину, камень, узелки и т. п.) (цивилизацию образов), слоговую и алфавитную письменность (цивилизацию буквы), математические знаки (цивилизацию числа), бинарные знаки (цивилизацию цифры)... Тем самым человечество постоянно совершенствовалось в использовании общих, ингрессионных аспектов окружающих его процессов и явлений, достигнув в этом поразительных успехов.

4. Результаты исследования

Всякий отдельный транспортный процесс можно понимать как процесс соединения материальных объектов (грузов, подвижного состава, объектов инфраструктуры и др.) с энергией, информацией и человеческим трудом. В этом процессе информация применяется как *прикладная технология* такого соединения, и поэтому ее можно обозначить как *информацию первого уровня* (или прикладную информацию).

С накоплением опыта у перевозчика на базе информации первого уровня возникает *информация второго уровня* (или поведенческая информация) в виде понимания и предварительного моделирования *поведения* владельцев объектов: грузов, объектов инфраструктуры, труда, энергии и информации первого уровня. Этих владельцев можно назвать основными субъектами реальной экономики.

Со временем выяснилось, что эта система информационного моделирования позволяет разрабатывать и применять *собственные инструменты* воздействия на реальную экономику, например в виде системы распределения рисков грузоотправителей, когда торговые караваны и корабли финансировались несколькими торговцами вскладчину или, позже, в виде акционерно-долевой собственности. Наиболее глобальным оказалось влияние такого информационного инструмента, как деньги, появление которых позволило существенно минимизировать риски, время и транзакционные издержки, выстраивая максимально длинные производственные цепочки. Таким образом, возникла возможность не только фиксировать и предсказывать события и процессы в реальной экономике, но и во многом определять их. Такого рода цифровые сигналы можно назвать *информацией третьего уровня* (или детерминистской, директивной информацией). Такие сигналы могут быть как формальными, так и неформальными:

- денежные средства и финансовые контракты;
- права на ресурсы;
- плановые задания, сметы, бюджеты, прогнозы;
- права долевого участия;

- доступ к материальным и нематериальным объектам;
- договоры о будущих поставках, услугах и работах;
- личные отношения, положение в малой группе;
- общественная репутация и положение в обществе, политический вес.

Тем самым человек с помощью информации поэтапно получил следующие возможности: моделирование соединения факторов производства → моделирование поведения владельцев этих факторов → предсказание реакций владельцев и управление их поведением.

С этой точки зрения *информационная система в экономике* – это система фиксации и обработки количественных сигналов, поступающих от субъектов реальной экономики, обладающая способностью влиять на поведение этих субъектов с помощью обратных информационных сигналов.

Если информация первого уровня, по сути, является алгоритмом взаимодействия субъектов реальной экономики в конкретной ситуации, то информационные сигналы третьего уровня запускают эти алгоритмы. Это кроме всего прочего означает, что возможность прогнозирования и информационного регулирования поведения субъектов реальной экономики гармонично сочетается с их автономностью, так как получение денег и других сигналов фактически запускает у конкретного субъекта пакет заранее заложенного алгоритма действий. Информационный сигнал требуется только для смены одного алгоритма на другой, после чего субъекты реальной экономики действуют самостоятельно. В силу этого применять информацию третьего уровня можно максимально гибко, комбинируя такого рода алгоритмы в длинные производственные цепочки.

Исходя из сказанного, *цель информационной экономики* – это повышение идеальности реальной экономики путем устранения разного рода потерь, рисков и непродуктивных действий. Для этого каждый реальный производственный процесс первоначально обкатывается на информационных моделях. Опираясь на правило Паретто, можно сказать, что информационная экономика призвана помочь реальной экономике в выполнении только продуктивных 20% действий, устраняя оставшиеся 80%.

Вследствие своих уникальных преимуществ информационная экономика теперь в состоянии управлять реальной экономикой, в то время как *реальная экономика управлять информационной не может*. Это фактически означает, что информационная и реальная экономики соотносятся как система и подсистема. И это не случайно, так как государство, наука, образование, воспитание, искусство и многое другое относятся именно к информационной системе.

Однако сегодня мы видим, что *информационная система*, основанная на оперировании числами (0, 1, 2, ..., 9), стремительно превращается в *цифровую систему*, использующую всего два символа: 0 и 1. В результате этого процесса, например, ценность художественного произведения, фильма, видеоролика, интернет-сайта, научной статьи и многого другого сегодня оценивается по количеству просмотров, комментариев, цитат и др. Примечательно, что содержание этих просмотров, комментариев и цитат перестало иметь хоть какое-либо значение: важно только то, что был сделан выбор из двух вариантов (посмотрел – не посмотрел, прочи-

тал – не прочитал, процитировал – не процитировал и т. п.). Таким образом, информация теперь зачастую превращается в чередование простейших и однозначно трактуемых состояний: да – нет, ложь – истина, «+» и «-», «вкл» – «выкл», 0 – 1.

В то же время и обратное движение информации – от информационной системы к реальной экономике – часто приобретает ту же двоичную форму: да – нет, выполнять – не выполнять, допустимо – недопустимо, нельзя – можно, согласовано – не согласовано и т. д. То же самое касается и оценок деятельности субъектов реальной экономики: хорошо – плохо, приемлемо – неприемлемо, поддержать предложение – не поддержать, выделять ресурсы – не выделять и т. д. Получив такого рода бинарную информацию, субъекты реальной экономики начинают выполнять тот или иной заранее заложенный в них алгоритм действий.

С этой точки зрения цифровизация – это не что иное, как понижение чувствительности информационной системы, укрупнение калибра воспринимаемых сигналов и единицы получаемой и передаваемой информации. Но это же обеспечивает и повышение стабильности управления (подобно тому, как QR-код в ряде случаев более прост и поэтому более целесообразен, чем буквенно-числовой код), а также улучшение предсказуемости реакций со стороны реальной экономики.

На наш взгляд, информационная и цифровая экономики существуют сегодня параллельно и решают разные задачи:

- задачи информационной экономики: улавливание сигналов реальной экономики, их формализация и встраивание в причинно-следственные связи для прописывания алгоритмов поведения субъектов этой реальной экономики;
- задачи цифровой экономики: запуск того или иного алгоритма и фиксация обратных сигналов об их выполнении.

Условным примером может послужить ситуация, когда правительство страны, уловив сигналы о состоянии реальной экономики, разработало конкретные, детальные алгоритмы для стимулирования отдельных отраслей (то есть с помощью инструментов информационной экономики) и принимает решение о запуске этих алгоритмов (то есть по присущему цифровой экономике бинарному принципу: стимулировать – не стимулировать).

Другими словами, информационная экономика отслеживает состояние реальной экономики и создает шаблоны алгоритмов для нее, а цифровая – запускает пакеты этих шаблонов и принимает отчеты об их выполнении.

В этой связи неудивительно, что цифровая экономика ориентирована на бинарное, диджитальное представление информации, ведь цифра или «digit – управляющий сигнал в информационно-компьютерных системах» [Катасонов, 2019. С. 65].

Выделение из информационной системы цифровой подсистемы является реакцией на непрерывное умножение объема циркулирующей информации и соответствующее уменьшение способности информационной системы по ее интерпретации. В наиболее типичных и не требующих погружения в алгоритмы сферах система выбрала наиболее простой способ фиксации и обработки единицы информа-

ции, пригодный для любого информационного носителя и использующий предельно простые и общие единицы измерения, то есть единицу и ноль, являющиеся законченными (а не промежуточными) состояниями и не допускающими множества толкований.

5. Цифровая экономика на транспорте

Исходя из сказанного, информационная экономика на транспорте должна обеспечивать соединение в единый организованный комплекс:

- технологий перевозки (информация первого уровня);
- деятельности перевозчиков, грузоотправителей и грузополучателей, а также третьих лиц (банков, страховых компаний, государства и т. п.) (информация второго уровня);
- долгосрочных интересов субъектов реальной экономики (информация третьего уровня).

Информационную экономику можно считать эффективной, если степень идеальности этого организованного комплекса возрастает, то есть происходит движение к такому состоянию, когда функция перевозки выполняется, а субъект перевозки постепенно исчезает³.

С этой целью информационная экономика отслеживает контрольные параметры реальной экономики и при необходимости корректирует модель. Именно поэтому специалист по информации (контролер, бухгалтер, нормировщик, экономист, программист и др.) стал обязательным участником любого производственного процесса, а штат информационных подразделений на предприятиях постоянно увеличивается с одновременным увеличением зарплат.

Информационная система и реальная экономика развивались одновременно. Поэтому наряду с понятием «технологическое разделение труда» (в трактовке А. Смита [Щедровицкий, Кузнецов, 2016]) целесообразно применить такое понятие, как информационное разделение труда, под которым здесь понимается выделение трех уровней информации: технологии перевозки (информация первого уровня); данные о деятельности участников процесса перевозки (информация второго уровня); данные о долгосрочных интересах субъектов реальной экономики (информация третьего уровня). Рассмотрим этот момент более подробно.

Вряд ли требует доказательства тезис о том, что чем масштабнее деятельность предприятия (например, объем перевозок), тем сложнее должна быть его внутренняя структура. В период своего максимального усложнения структура транспортной компании кроме собственно транспортных подразделений включает также снабженческие (отдел логистики, склады, терминалы, гаражи, депо, учебные центры и т. п.), экономические (бухгалтерия, отдел труда и зарплаты, финансовый отдел и т. п.), технологические (отдел НИОКР, правовой отдел, научный центр и т. п.) и политические (аппарат директора, правление, совет директоров и т. п.) подразделения. Каждое из этих специализированных подразделений является результатом технологического разделения труда,

опирается на информацию соответствующего уровня и возникает при определенном, сугубо индивидуальном для каждого предприятия объеме перевозок и количестве задействованных субъектов (рис. 1).

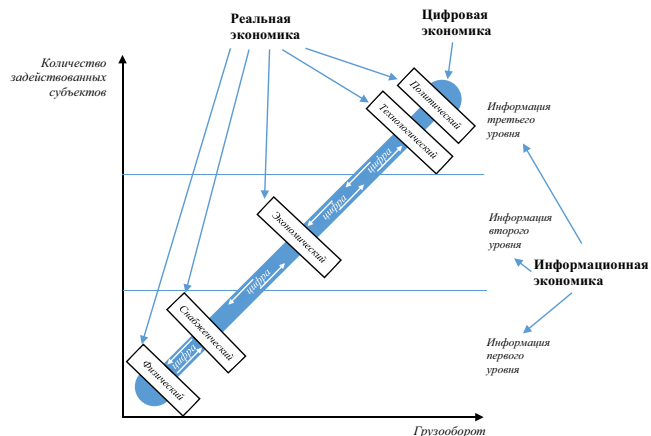
На рис. 1 показано, что по мере увеличения объема перевозок в реальной экономике все более возрастает роль отношений с внешними субъектами, что требует от транспортного предприятия выделения соответствующих специализированных подразделений для работы с ними. Этот процесс был бы невозможен, если бы информационная система не накапливала соответствующих сведений и не расширяла у транспортного предприятия горизонт понимания интересов субъектов реальной экономики. Учитывая, что знание предшествует осознанному действию, наличие информационной системы является необходимым условием для последующего появления каждого из технологических подразделений, относящихся к реальной экономике. Цифровая экономика на рисунке показана как прямая связь между технологическими подразделениями, носящая цифровой, бинарный характер и нацеленная на передачу распоряжений и отчетов об их выполнении.

Уровни информации показаны горизонтальными участками, так как, например, в ряде случаев освоение технологии позволяет перевозчику масштабировать ее, добиваясь увеличения грузооборота без увеличения числа внешних субъектов.

Кроме того, модель на рис. 1 показывает ситуацию, когда рост объема перевозки совпадает с ростом количества задействованных субъектов. Однако на практике возможна ситуация, когда объем перевозок возрастает без существенного изменения числа субъектов (рис. 2) или число субъектов растет при неизменном объеме перевозок (рис. 3).

Модель на рис. 2 может иметь место, когда перевозчик выполняет монофункцию: перевозка в интересах ограниченного круга грузоотправителей (например, в качестве дочернего предприятия). В этом случае все взаимоотношения

Рис. 1. Модель взаимозависимости информационной, реальной и цифровой экономик (сбалансированная стратегия)
Fig. 1. Model of interdependence of information, real and digital economies (balanced strategy)



Источник: составлено авторами.

³ Примером такой идеальной системы в ряде случаев может служить река (для попутных перевозчиков). В современной экономике приблизиться к этому состоянию пытаются, например, с помощью создания беспилотных транспортных средств.

с поставщиками и подрядчиками, разработчиками технологий, политическими силами, государственными органами берет на себя головная компания. Технологические уровни перевозчика при этом, как правило, укрупняются.

Модель на рис. 3 может иметь место, когда перевозчик осуществляет свою деятельность в условиях возрастающей нестабильности внешней среды, требующей существенных транзакционных издержек без увеличения грузооборота. Для преодоления этой нестабильности он вынужден создавать специализированные подразделения, взаимодействующие с конкретными внешними субъектами. Возрастающие при этом затраты по содержанию разросшейся организационной структуры включаются в тариф и оплачиваются грузоотправителями.

Исходя из этого, стратегию транспортного предприятия, соответствующую модели на рис. 2, можно назвать консервативной (рутинной), а стратегию транспортного предприятия, соответствующую модели на рис. 3, – транзакционной.

Кроме того, у транспортного предприятия одни технологические уровни могут быть более успешными, чем другие. Такая неравномерность является уникальной для каждого предприятия и может быть зафиксирована через анализ цифрового двойника этого предприятия. Этот аспект будет рассмотрен далее.

6. Оценка уровней информации

Для проверки модели, представленной на рис. 1, требуется внутренняя, специально собранная информация о деятельности транспортного предприятия. В силу отсутствия такого рода информации в открытом доступе будет использована общедоступная информация о деятельности грузового железнодорожного транспорта России (главным образом

данные Госкомстата России), которая хотя и характеризует его деятельность только косвенно, но позволяет в первом приближении судить о цифровом двойнике.

С учетом этой принципиальной оговорки рассмотрим все три информационных уровня и попытаемся смоделировать цифровой двойник железнодорожного транспорта России в бинарном, цифровом представлении.

6.1. ИНФОРМАЦИЯ ПЕРВОГО УРОВНЯ

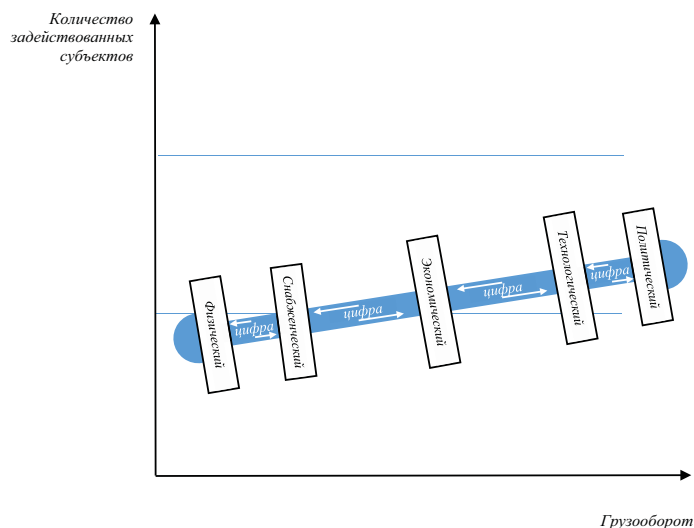
Если предположить, что A – это множество доступных перевозчику действий (независимо от того, действует ли он в своих собственных интересах или в интересах других лиц), то в этом множестве существует некоторое подмножество действий B ($B \subset A$), в котором перевозчик может соединять факторы производства для осуществления процесса перевозки.

В свою очередь в этом подмножестве B существуют несколько альтернативных алгоритмов соединения факторов производства (то есть подмножеств третьего уровня, например два альтернативных алгоритма-подмножества C и D): от случайно-спонтанного до проверенного и детально выверенного. Эти алгоритмы различаются информацией, которая лежит в их основе. Каждый перевозчик способен ранжировать эти алгоритмы от лучшего к худшему, например алгоритм грузоперевозки C продуктивнее алгоритма D : $C > D$, так как приносит большие физические результаты от перевозки (R_C).

Выбрав таким образом наилучший алгоритм, перевозчик придерживается его в дальнейшем, в результате чего происходит процесс, который Богданов назвал прогрессивным подбором [Богданов, 1989. С. 202], проявляющимся в спонтанном закреплении тех действий, которые улучшают технологический процесс. Другими словами, перевозчик

Рис. 2. Модель роста объема перевозок при ограниченном увеличении числа задействованных субъектов (консервативная стратегия)

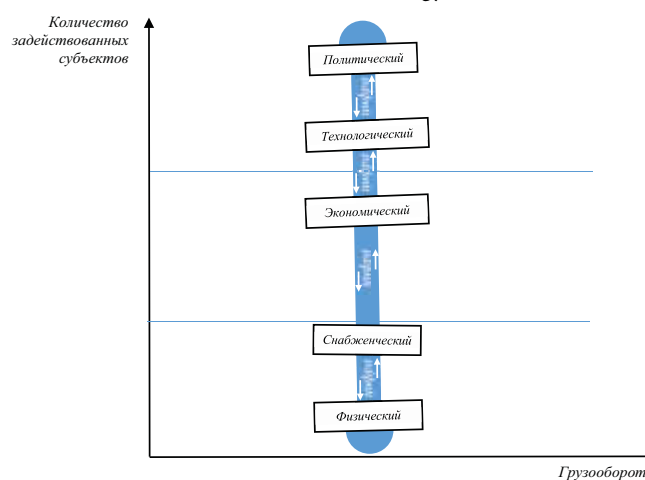
Fig. 2. Model of transportation growth with a limited increase in the number of actors involved (conservative strategy)



Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Модель роста числа задействованных субъектов при неизменном объеме перевозок (транзакционная стратегия)

Fig. 3. The model of growth of the number of the involved subjects with the invariable volume of transportation (transactional strategy)



Источник: составлено авторами.

Таблица 1
Показатели деятельности железнодорожного транспорта
Table 1
Parameters of railway transport activity

Показатель	2005	2010	2015	2017	2018	2019
Протяженность путей сообщения (тыс. км)	...	124	118	123	122	122
Рабочий парк груженых железнодорожных вагонов (тыс. шт. в среднем в сутки)	270	328	388	417	461	473
Эксплуатационная длина железнодорожных путей (тыс. км)	85	86	86	87	87	87
Плотность железнодорожных путей общего пользования (км на 1000 км ² территории)	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1
Интенсивность грузоперевозок на 1 км длины железнодорожных путей общего пользования	21,8	23,5	26,7	28,8	30,0	29,9
Рабочий парк груженых железнодорожных вагонов (тыс. шт. в среднем в сутки)	270	328	388	417	461	473
Перевезено грузов (млн т)	1273	1312	1329	1384	1411	1399
Число происшествий на железнодорожном транспорте	5	1	15	14	10	18

Источник: Транспорт в России. 2020: Стат. сб. М., Росстат.

совершенствует алгоритм и следствием этого «является возрастание его активностей за счет среды» [Богданов, 1989. С. 202]. На внешнем плане это проявляется в уменьшении числа непродуктивных действий, а также потерь времени и оборотных средств, что в целом равнозначно увеличению физических результатов процесса перевозки от оптимизации одного и тоже алгоритма:

$$R_{C1} > R_{C2} > \dots > R_{Cn}. \quad (1)$$

Об эффективности транспортного предприятия в моделировании процесса перевозки свидетельствует информация первого уровня (прикладная технология), которая должна обеспечивать снижение трудоемкости и энергоемкости грузоперевозки, уменьшение времени перевозки, сбережение подвижного состава и пути, предоставление грузоотправителям физического доступа ко все более отдаленным территориям и т. п.

Как видим на табл. 1, в 2019 году по сравнению с 2005-м наблюдается существенный рост показателей деятельности железнодорожного транспорта, позитивно характеризующий применение практических технологий. Исключением является рост числа происшествий, что может свидетельствовать об ослаблении контроля за технологией перевозки.

В целом можно констатировать, что неравенство (1) выполняется, а значит, железнодорожный транспорт России в целом эффективно работает с информацией первого уровня.

6.2. ИНФОРМАЦИЯ ВТОРОГО УРОВНЯ

Второй информационный уровень цифрового двойника должен показывать, насколько эффективно транспортные компании могут предсказывать поведение своих партнеров по перевозке, то есть синхронизировать свою деятельность с деятельностью основных грузоотправителей и грузополучателей.

Если A – это множество возможных действий железнодорожного транспорта, а H – это множество возможных действий грузоотправителей, то подмножество совместно выполняемых действий G (рис. 4, а) со временем увеличивается (рис. 4, б) в силу накопления опыта, синхронизации их деятельности и уменьшения транзакционных издержек.

Более того, с углублением разделения труда им становятся доступны подмножества действия E и F , которые ранее были недостижимы (рис. 4, в). Это может проявляться, например, в совместном использовании подвижного состава, инфраструктуры, учебных центров и т. п.

Для анализа таких процессов было бы целесообразно сопоставить следующие показатели (одинаково применимые и для перевозчика, и для его партнеров): ритмичность основной деятельности, уровень загрузки основных средств, длительность основных производственных циклов и т. п. Однако при имеющейся общедоступной информации об адаптации деятельности перевозчика к активности его партнеров (например, компаний, занимающихся добычей каменного угля) можно судить косвенно: по профициту/дефициту вагонов и динамике производства основных грузоотправителей (рис. 5).

Как видно из рисунка, за рассматриваемый период динамика добычи каменного угля находится в противофазах по отношению дефициту/профициту вагонов для его перевозки. Между тем каменный уголь является ключевым для железнодорожного транспорта: на его долю приходится около трети от общего объема погрузки. То же самое относится и к динамике добычи металлических руд. Такая ситуация имеет множество причин: от неэластичности предложения вагонов и длительности инвестиционного цикла по обновлению вагонного парка до волатильности спроса на услуги по грузоперевозке.

Это означает, что на втором информационном уровне деятельность железнодорожных компаний недостаточно синхронизирована с их основными партнерами (как минимум в среднесрочной перспективе).

Рис. 4. Последствия синхронизации деятельности железнодорожного транспорта и грузоотправителей
Fig. 4. Effect of synchronization of railway transport and shippers activities



Источник: составлено авторами.

6.3. ИНФОРМАЦИЯ ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ

Эффективность транспортного предприятия на третьем уровне информации означает, что оно способно оказывать влияние на других участников перевозочного процесса, используя новые технологии и политические рычаги, а также гармонизировать отношения с ними в долгосрочной перспективе. Следствием этого должна являться гармонизация их долгосрочных интересов и результативности основной производственной деятельности, а также – что принципиально важно – появление инструментов управления деятельностью грузоотправителей, в результате чего множество их возможных действий H становится подмножеством действий железнодорожного транспорта A (рис. 6, б). Другими словами, грузоотправители становятся подсистемой железнодорожного транспорта ($H \subset A$).

При имеющейся информации ситуацию на рис. 6 можно оценить только косвенно – через сравнение прибыльности или рентабельности их деятельности (табл. 2).

Из табл. 2 можно сделать вывод о том, что рентабельность основной производственной деятельности грузоотправителей (предприятий по добыче угля, газа, нефти и руд) в несколько раз превышает рентабельность основной производственной деятельности железнодорожных перевозчиков. Разумеется, каждая из этих отраслей имеет свой рынок сбыта, степень контроля над ценой, уровень монополизации, уровень налогообложения и т.д. Тем не менее железнодорожный транспорт демонстрирует меньшую инвестиционную привлекательность, недостаточный контроль над себестоимостью перевозки и экономическую эффективность новых технологий. Также немаловажна регуляторная функция государства, прямо и косвенно ограничивающего размер тарифов. Тем не менее рынок железнодорожных грузоперевозок является рынком покупателя (то есть грузоотправителей).

В то же время по рентабельности активов железнодорожный транспорт является безусловным лидером среди представленных в табл. 2 отраслей, что может быть объяснено относительно меньшим размером таких активов в денежном выражении.

В результате такого рода анализа складывается образ цифрового двойника для железнодорожного транспорта России (рис. 7).

Правая часть рис. 7 (б) представляет собой не что иное, как цифровой двойник предприятия, составленный из всех

Рис. 5. Профицит/дефицит вагонов и динамика производства основных грузоотправителей
Fig. 5. Surplus/deficit of cars and dynamics of the main cargo shippers' production



Источники: Россия в цифрах. 2019: Крат. стат. сб. М.: Росстат, 2019; [Савчук, 2020].

трех видов информации, что дает новые инструментальные возможности. Благодаря ему, например, можно с большей или меньшей точностью судить о реальной экономике перевозчика, а также об эффективности его работы с информацией.

Степень разрешения может быть разной: от представленной на рис. 5 максимально обобщенной до раскрывающей работу отдельных подразделений транспортного предприятия.

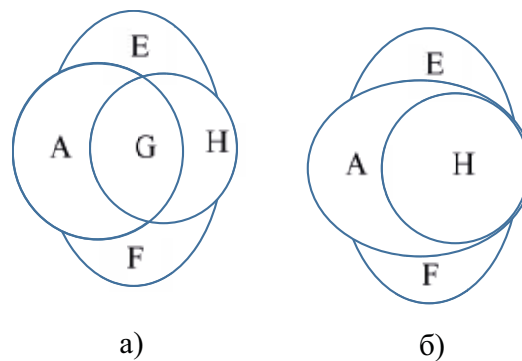
7. Обсуждение и заключение

Информация сегодня является ключевым фактором в экономике в качестве ресурса, товара, источника добавленной стоимости и способа занятости. Появление интернета, снижение стоимости доступа в глобальную сеть, умножение вычислительных способностей стали настоящей цифровой революцией, которая изменила нашу жизнь в целом и экономику в частности.

Цифровизация стала важнейшим фактором деятельности всех отраслей экономики, в том числе транспорта. Очевидно, что современный транспорт и логистика потребуют

Рис. 6. Управление деятельностью грузоотправителей благодаря информации третьего уровня железнодорожного транспорта

Fig. 6. Management of cargo shippers activity thanks to the information of the third level of the railway transport



Источник: составлено авторами.

Таблица 2
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) и активов организаций по видам экономической деятельности (%), 2017–2018 годы
Table 2
Profitability of sold goods, products (works, services) and assets of organizations by types of economic activity (%), 2017–2018

Показатель	2017		2018	
	Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг)	Рентабельность активов	Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг)	Рентабельность активов
Всего	6,7	3,8	12,3	6,4
Добыча полезных ископаемых, в том числе:	24,6	10,4	33,6	17,3
добыча угля	28,4	16,1	31,4	11,6
добыча сырой нефти и природного газа	24,1	10,7	35,3	20,4
добыча металлических руд	47,4	11,3	57,3	17,6
добыча прочих полезных ископаемых	41,5	7,8	50,9	7,6
Деятельность железнодорожного транспорта: грузовые перевозки	13,6	16,7	18,5	20,2

Источник: Россия в цифрах. 2019: Крат. стат. сб. М., Росстат, 2019, 261–263.

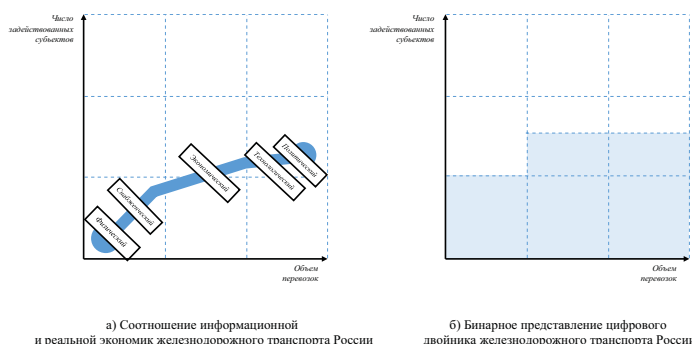
иного подхода к управлению, который не только учитывает технологические аспекты, но и ориентирован на клиента в большей степени, чем когда-либо прежде. Это формирует предпосылки для создания цифрового сервиса XXI века, клиентоориентированной экономики по требованию в условиях цифровой реальности.

Это вполне ясно осознается и руководителями транспортных компаний, и представителями власти. Так, распоряжением правительства от 19 марта 2019 года № 466-р⁴ утверждена долгосрочная программа развития ОАО «Российские железные дороги» до 2025 года, предполагающая реализацию проекта «Цифровая железная дорога», в том числе:

- создание единого информационного пространства грузовых перевозок и пассажирского комплекса;

Рис. 7. Образ цифрового двойника для железнодорожного транспорта России

Fig. 7. Image of digital twin for Russian railway transport



а) Соотношение информационной и реальной экономик железнодорожного транспорта России

б) Бинарное представление цифрового двойника железнодорожного транспорта России

— информационный уровень, контролируемый предприятием
— информационный уровень, неконтролируемый предприятием

- формирование сквозных цифровых технологий организации перевозочного процесса для повышения эффективности железнодорожных перевозок и инфраструктуры;
- создание единой интегрированной автоматизированной системы управления, оптимизацию корпоративных систем управления предприятием, анализ и разработку отчетности.

В силу масштабной цифровизации неотъемлемым атрибутом каждого транспортного предприятия становится наличие цифрового двойника. Это требует прояснения количественных взаимосвязей между тремя уровнями информации, что позволяет, зная один числовой параметр, автоматически вычислить все остальные параметры анализируемого транспортного предприятия. Этот вопрос заслуживает отдельного рассмотрения в последующих статьях.

У стремительного роста значимости цифрового двойника есть и очевидные недостатки. Так, сегодня мы, например, видим, что с накоплением информационной емкости наукометрические, реферативные базы становятся едва ли не более важными, чем сами научные статьи и журналы, собранные данные о потребительском поведении людей важнее каждого отдельного человека, а способность порождать все новые цифровые деньги – важнее состояния реальной экономики.

Следующим этапом цифровизации может быть автономизация отдельных модулей цифровой экономики, то есть их способности инициировать и осуществлять взаимодействие между собой, активизируя при этом те или иные физические производственные процессы. Вполне вероятно, что на базе информации третьего уровня появится возможность создавать новую информацию первого уровня без прямого участия человека (то есть изобретать), а также совершать юридически значимые действия (например, заказывать услугу перевозки).

Источник: составлено авторами.

⁴ Распоряжение Правительства РФ от 19.03.2019 № 466-р «Об утверждении программы развития ОАО «РЖД» до 2025 года». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_320741/.

Литература

1. Богданов А.А. (1989). *Тектология (Всеобщая организационная наука)*. Кн. 1. М.: Экономика.
2. Катасонов В.Ю. (2019). *Вначале было Слово, а в конце будет цифра: Статьи и очерки*. М.: Кислород.
3. Мазо Л.А., Мирошниченко О.Ф., Ефимова Е.Н. (2021). История и современность экономики железнодорожного транспорта в трудах ученых ВНИИЖТ. *Вестник НИИЖТ*, 80(3): 168–181. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-3-168-181>.
4. Савчук В.Б. (2020). *Железнодорожный подвижной состав 2020: состояние и перспективы*. URL: http://www.ipem.ru/files/files/research/20200424_rolling_stock_2020.pdf.
5. Щедровицкий П. Г., Кузнецов Ю. В. (2016). Адам Смит о разделении труда. *Вопросы философии*, 5: 27–38.
6. Banalieva E., Dhanaraj Ch. (2019). Internalization theory for the digital economy. *Journal of International Business Studies*, 50: 1372–1387. URL: <https://doi.org/10.1057/s41267-019-00243-7>.
7. Barbosa J., Leitão P., Trentesaux D., Colombo A.W., Karnouskos S. (2016). Cross benefits from cyber-physical systems and intelligent products for future smart industries. *14th IEEE International Conference on Industrial Informatics*. Poitiers, France, 504–509.
8. Brennen S., Kreiss D. (2016). Digitalization. *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, 1–11.
9. Brouthers K., Geisser K., Rothlauf F. (2016). Explaining the internationalization of ibusiness firms. *Journal of International Business Studies*, 47(5): 513–534.
10. Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. (2016). *Harnessing the digital economy for developing countries*. Paris, OECD.
11. Davies A., Donald B., Gray M., Knox-Hayes J. (2017). Sharing economies: Moving beyond binaries in a digital age. *Cambridge Journal of Regions. Economy and Society*, 10: 209–230. DOI:10.1093/cjres/rsx005.
12. Engel J.S. (2015). Global clusters of innovation. *California Management Review*, 57(2): 36.
13. Foster Ch., Azmeh Sh. (2020). Latecomer economies and national digital policy: An industrial policy perspective. *The Journal of Development Studies*, 56(7): 1247–1262. DOI: 10.1080/00220388.2019.1677886.
14. Grieves M. (2017). Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. *Florida Institute of Technology*, 24.
15. Kling R., Lamb R. (2000). IT and organizational change in digital economies. In *Understanding the Digital Economy*; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 295–324.
16. Kuchinke B.A. (2016). Vidal M. Exclusionary strategies and the rise of winner-takes-it-all markets on the Internet. *Telecommunications Policy*, 40(6): 582–592.
17. Sampath P.G. (2018). Promoting transformation in the digital economy. *Global Development and Environment Institute Working Paper*, 18–04: 26.
18. Srnicek N. (2016). *Platform capitalism*. Cambridge, UK: Polity Press.
19. Weber S. (2017). Data, development and growth. *Business and Politics*, 19(3): 1–27.
20. Zhu F., Iansiti M. (2012). Entry into platform-based markets. *Strategic Management Journal*, 33(1): 88–106.

References

1. Bogdanov A.A. (1989). *Tectology (General Organizational Science)*, book 1. Moscow, Ekonomika. (In Russ.)
2. Katasonov V.Y. (2019). *At the beginning there was a Word, and at the end there will be a figure: Articles and essays*. Moscow, Kislod. (In Russ.)
3. Mazo L.A., Miroshnichenko O.F., Efimova E.N. (2021). The history and modernity of the railway transport economy in the works of VNIIZHT scientists. *Vestnik VNIIZHT*, 80(3): 168–181. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-3-168-181>. (In Russ.)
4. Savchuk V.B. (2020). *Railway rolling stock 2020: Status and prospects*. URL: http://www.ipem.ru/files/files/research/20200424_rolling_stock_2020.pdf. (In Russ.)
5. Shchedrovitsky P.G., Kuznetsov Y.V. (2016). Adam Smith on the division of labor. *Questions of Philosophy*, 5: 27–38. (In Russ.)
6. Banalieva E., Dhanaraj Ch. (2019). Internalization theory for the digital economy. *Journal of International Business Studies*, 50: 1372–1387. URL: <https://doi.org/10.1057/s41267-019-00243-7>. (In Russ.)
7. Barbosa J., Leitão P., Trentesaux D., Colombo A.W., Karnouskos S. (2016). Cross benefits from cyber-physical systems and intelligent products for future smart industries. *14th IEEE International Conference on Industrial Informatics*. Poitiers, France, 504–509.
8. Brennen S., Kreiss D. (2016). Digitalization. *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, 1–11.
9. Brouthers K., Geisser K., Rothlauf F. (2016). Explaining the internationalization of ibusiness firms. *Journal of International Business Studies*, 47(5): 513–534.
10. Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. (2016). *Harnessing the digital economy for developing countries*. Paris, OECD.
11. Davies A., Donald B., Gray M., Knox-Hayes J. (2017). Sharing economies: Moving beyond binaries in a digital age. *Cambridge Journal of Regions. Economy and Society*, 10: 209–230. DOI:10.1093/cjres/rsx005.
12. Engel J.S. (2015). Global clusters of innovation. *California Management Review*, 57(2): 36.
13. Foster Ch., Azmeh Sh. (2020). Latecomer economies and national digital policy: An industrial policy perspective. *The Journal of Development Studies*, 56(7): 1247–1262. DOI: 10.1080/00220388.2019.1677886.

14. Grieves M. (2017). Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. *Florida Institute of Technology*, 24.
15. Kling R., Lamb R. (2000). IT and organizational change in digital economies. In *Understanding the Digital Economy*; MIT Press: Cambridge, MA, USA, 295-324.
16. Kuchinke B.A. (2016). Vidal M. Exclusionary strategies and the rise of winner-takes-it-all markets on the Internet. *Telecommunications Policy*, 40(6): 582-592.
17. Sampath P.G. (2018). Promoting transformation in the digital economy. *Global Development and Environment Institute Working Paper*, 18-04: 26.
18. Srnicek N. (2016). *Platform capitalism*. Cambridge, UK: Polity Press.
19. Weber S. (2017). Data, development and growth. *Business and Politics*, 19(3): 1-27.
20. Zhu F., Iansiti M. (2012). Entry into platform-based markets. *Strategic Management Journal*, 33(1): 88-106.

Информация об авторах

Ольга Николаевна Римская

Кандидат экономических наук, доцент, руководитель научно-образовательного комплекса АО «ВНИИЖТ» (Москва, Россия). ORCID 0000-0002-1548-0815, Researcher ID 583440, SPIN-код: 4185-4532, AuthorID: 583440.

Область научных интересов: мировая экономика, цифровая экономика, экономика труда, экономика образования, непрерывное образование, европейские системы и модели образования, управление человеческими ресурсами, мотивация и стимулирование труда, экономические и политические проблемы гуманитарного кризиса.

olgarim@mail.ru.

Игорь Васильевич Анохов

Кандидат экономических наук, доцент, выпускающий редактор научно-издательского отдела АО «ВНИИЖТ» (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-5983-2982, Researcher ID: AAF 9428 2020, SPIN: 1444-3259, AuthorID: 260787.

Область научных интересов: труд, экономические интересы, теория фирмы, транспорт.

i.v.anokhov@mail.ru

About the authors

Olga N. Rimskaya

Candidate of economic sciences, associate professor, head of the Scientific and Educational Complex of the Research Institute of Railway Transport (Moscow, Russian Federation). ORCID 0000-0002-1548-0815, Researcher ID 583440, SPIN: 4185-4532, AuthorID: 583440.

Research interests: world economy, digital economy, labor economics, education economics, lifelong education, European systems and models of education, human resource management, motivation and stimulation of labor, economic and political problems of the humanitarian crisis.

olgarim@mail.ru

Igor V. Anokhov

Candidate of economic sciences, associate professor, chief-editor of the Scientific and Publishing Department of the Research Institute of Railway Transport (Moscow, Russian Federation). ORCID: 0000-0002-5983-2982, Researcher ID: AAF 9428 2020, SPIN: 1444-3259, AuthorID: 260787.

Research interests: labor, economic interests, theory of firms, transport.

i.v.anokhov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 9.10.2021; после рецензирования 2.11.2021 принята к публикации 10.11.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 9.10.2021; revised on 2.11.2021 and accepted for publication on 10.11.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.



Pandemic (COVID-19) effect on financial statements: The role of government and organizations for future prevention

M.M. Thottoli¹¹ University of Nizwa (Oman)

Abstract

COVID-19 pandemic period impedes business operations and world economic growth. This type of pandemic may happen again in the future. Hence, the objectives of the study are to find out the pandemic effect on items in financial statements; to predict the future effect on items in the financial statements, and to find out the role of government and organizations for future prevention of the adverse effects on financial statements due to the pandemic. The analysis is based on a large number of publicly available sources, including research papers, governmental documents, and reports. The study has taken 8 ratios compared with 80 listed companies around the globe. During the pandemic period the magnitude of adverse effect on business operations depends upon the decision and actions of external bodies (WHO, governments) and internal ones (organizations) parties. The findings revealed that the role of government and organizations for future prevention of 'Pandemic Effect on Financial Statements' is vital to defend against future pandemic situations. This study has added a new discussion to the body of knowledge, i.e. examining pandemic (COVID-19) effect on business operational activities and its financial statements; hence, an approach that is not widely discussed in the previous studies.

Keywords: future prevention, financial statements, government, pandemic, COVID-19.

For citation:

Thottoli M.M. (2021). Pandemic (COVID-19) effect on financial statements: The role of government and organizations for future prevention. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2): 138-149. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-138-149.

Влияние пандемии (COVID-19) на финансовые показатели: роль правительства и организаций в предотвращении негативного влияния на стратегию компании

M.M. Тхоттоли¹¹ Университет Низва (Оман)

Аннотация

Во время пандемии COVID-19 деловые операции и экономический рост сократились во всем мире. Поскольку пандемии могут снова произойти в будущем, необходимо понимать, какой эффект они оказывают на финансовые показатели выполнения стратегии; как можно определять и прогнозировать будущие эффекты и их влияние на снижение финансовых показателей выполнения стратегии и выявлять роль правительства и организаций в предотвращении негативного влияния на выполнение финансовых показателей стратегии. Анализ основан на большом количестве общедоступных источников, включая научно-исследовательские работы, правительственные документы и отчеты. Эмпирическое исследование основано на анализе восьми ключевых показателей 80 листинговых компаний во всем мире. Результаты показали, что роль правительства и организаций по будущему предотвращению негативных эффектов на финансовые показатели стратегии жизненно важны для защиты от влияния таких эффектов. Новизна исследования заключается в добавлении знаний по влиянию негативных эффектов пандемии (COVID-19) на деловые операции компаний и выполнение финансовых показателей стратегии; кроме того, используемый подход не обсуждался в предыдущих исследованиях и позволит прогнозировать влияние пандемии на выполнение финансовых показателей стратегии.

Ключевые слова: прогнозирование, финансовые показатели стратегии, правительство, пандемия, COVID-19.

Для цитирования:

Тхоттоли М.М. (2021). Влияние пандемии (COVID-19) на финансовые показатели: роль правительства и организаций в предотвращении негативного влияния на стратегию компании. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(2): 138–149. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-138-149.

1. Introduction

Financial statements include income statements, statements of financial position, cash flow statements, and statements of equity shareholders. If there are no accurate, timely and regular financial statements, even if one who believes that the business

is doing well, the business could not be able to achieve their aim [Adrian, 2019; Mathuva et al., 2019]. Cash and profit are considered the lifeblood of any business [Mazzarol, Reboud, 2020]. Fair financial statements are helpful for stakeholders including managers, shareholders, investors, banks, government, tax inspectors, and so on to make the right decision [Davern et al.,

2019; Weetman, 2019]. The preparation of financial statements is compulsory as a legal requirement [Gahlot et al., 2019; Pelek et al., 2020]. Unqualified audited financial statements ensure the presence of applicable accounting standards (International Accounting Standards – IAS) [Adrian, 2019; Jatmiko et al., 2019] and Generally Accepted Accounting Principles (GAAPs) [Routh et al., 2019]. These statements are used by different stakeholders for different decision-making [Weetman, 2019; Birt et al., 2020]. Concepts and a clear understanding of accounting, financial statements, and budgeting [Reichard, Küchler-Stahn, 2019] helped take the right decision at the proper time in order to direct the business towards its financial success [Birt et al., 2020].

Governments, income tax departments, security exchanges compel companies to prepare their financial statements on a quarterly basis [Mao, Wu, 2019] that might use company management to guide and control future financial requirements [Kajüter et al., 2019]. The COVID-19 pandemic impeded business operations [Koonin, 2020] and economic growth [Barro et al., 2020] around the world and it continues as a universal phenomenon [Crank et al., 2019]. Since the universe has faced many diseases in pandemic scales, it badly affects major business operational activities [Koonin, 2020]. It is obvious that the pandemic, say, novel coronavirus has been controlled by many countries [Wu, McGoogan, 2020], a lot of measures have been taken by both government (external) and business organizations (internal) [Zhang et al., 2020]. The measures taken by both external and internal bodies of such countries as Italy, the United States, Spain, Germany, France, and Iran have not limited the spread of COVID-19 among citizens [Zhou et al., 2020]. Pandemic leads to lockdowns in many countries that impede business operations [Kruger et al., 2020]. Still pandemic has less affected some businesses like food and pharma industries. This set of nosy challenges calls researchers to study the role of governments and organizations regarding financial statements according to the industry. Hence the objectives of the study are to find out the role of governments and organizations for future prevention, ‘pandemic effect on financial statements, based on comparing current quarterly/yearly financial statements with previous ones in industries/organizations; and to predict the future effect on such organizational financial statements. Later, financial statements were compared to the pandemic effect on the economy that highlights the role of governments and organizations for future prevention.

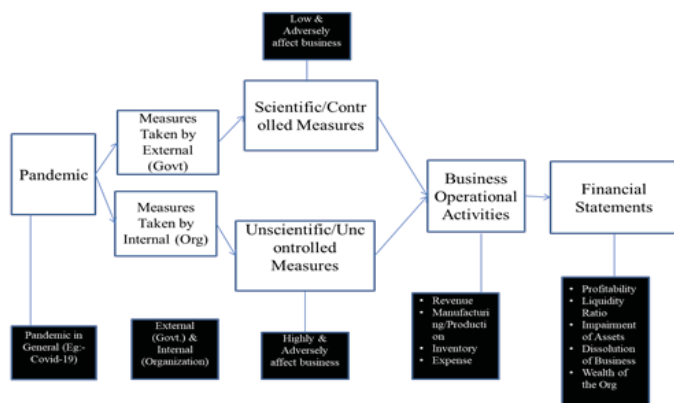
The study has proposed an innovative framework in which it defined four major independent variable measures taken by external bodies (governments, WHO), internal institutions (organizations), scientific and controlled measures, unscientific and uncontrolled measures that affect dependent variables (business operational activities and financial statements). The current study chose these four essential independent elements (factors) to represent the characteristics for certain reasons. These are all the important factors influencing business operations as well as financial statements in general. Hence the following theoretical framework has been developed. The relationship measures taken by external bodies (governments), internal institutions (organizations), scientific and controlled measures, unscientific and uncontrolled measures with business operational activities and Financial Statements are shown in fig. 1.

2. Literature review

Comparative or common-size income statement and statement of financial position help to understand the causes of differences in operational financial performance between two periods [Dinçer et al., 2018; Salma, Hussain, 2018; Robinson, 2020] and can be used to predict future trend [Chen et al., 2018; Linares-Mustarós et al., 2018; Hosaka, 2019]. Accounting ratios and trend analysis can be used for more threadbare and predicted future analysis [Jayasekera, 2018; Le, Viviani, 2018; Linares-Mustarós et al., 2018; Bateni, Asghari, 2020]. Comparing financial statements with two periods helps to prepare forecasted financial statements [Hasanaj, Kuqi, 2019; Henry et al., 2020; Thottoli, 2021a; 2021b]. An effective analysis of financial statements leads to understanding the value of a business. [Ani, Odo, 2019] analyzed current financial statements to predict the profitability and risk of an organization [Kamar, Fatihah, 2018; Waqas, Md-Rus, 2018; Ali, Puah, 2019; Campbell et al., 2019]. Effective analysis of financial statements helps to assess the quality of the firm's financial statements [Cantele, Zardini, 2018; Muda et al., 2018; Robinson, 2020]. Financial statement analysis helps to understand the operational performance of any company [Marjanović et al., 2018]. Identifying industry and economic characteristics is possible using the analysis of financial statements [Müller et al., 2018]. The interim financial report predicts future effect on organizational financial statements [Nainggolan, 2018].

In normal economic conditions, most successful organizations continue to operate their business the same or better way. It has been found that organizational operational activities are adversely affected during the outbreak of any pandemic, which is now a normal phenomenon in every decade [Bhardwaj, 2020]. Pandemic will negatively affect organizations' operational, financial, and revenue aspects [Williams, Kayaoglu, 2020]. The task of organizations is to take all the necessary measures to prevent pandemic situations, and it depends on the governments and tax authorities' situational decisions/actions through implementing emergency rules/decrees/orders [Di Saverio et al., 2020; Saleh et al., 2020]. The governments with reserve banks may implement supportive financial measures to overcome adverse economic consequences especially during a pandemic such as a Coronavirus disease 2019 [Adams, Walls, 2020]. Since pandemic is a social and communal influential factor, the organization and its employees

Fig. 1. Schematic diagram of research framework
Рис. 1. Принципиальная схема структуры исследования



should also take scientific and controlled measures to eliminate such situations within a short period of time [Alabdullah et al., 2020; Cirrincione et al., 2020; Tan et al., 2020].

2.1. Business operational activities and financial statements

Business operational activities are the core daily routine that an organization needs to pay attention to in order to get revenues. Manufacturing or production, selling, administration, marketing [Thottoli, Thomas, 2021], customer services are some of the operational activities of any organization. Well-planned operational activities help organizations to achieve better cash flows and to maintain and/or increase the net income of the business. Financial statements help make smart business move and keep value and reputation [O'Brien, 2019]. Financial statements are the basis to get a loan or attract investors. Thus, it is important for any business to keep an eye on its operational activities much better than before. Operational activities are the principal revenue-producing activities [Hasanaj, Kuqi, 2019; Yosvid, 2020].

2.2. Scientific and controlled measures taken by external (governments and WHO)

Social awareness is considered to be the first step that government has to take as an initiative. Basic facilities such as food, masks, soap, sanitation materials and so on should be provided at the grass root level by the government especially to the underprivileged and downtrodden living in slum areas. Healthcare and adequate testing facilities in every ward in the country need to be provided by the local government or authorities. Governments should take an initiative to identify and isolate violators whenever required using strict policy. After all strict follow-up action against the lockdown, violators are to be followed up. Stay-at-home orders, business closures, and travel restrictions are brought in by heads of health emergencies to counteract the spread of COVID-19. WHO is currently taking precautionary measures/advice to protect people from the spread of COVID-19. Interventions, such as intensive contact tracing followed by quarantine and isolation, can effectively reduce the spread of COVID-19. Under the most restrictive measures, the outbreak is expected to peak within two weeks (since January 23, 2020) with a significantly low peak value. With travel restrictions (no transportation of exposed individuals to Beijing), the number of infected individuals in seven days will decrease by 91.14% in Beijing, compared to the scenario of no travel restriction. Collaborative efforts are required to combat the novel coronavirus, focusing on both persistent strict domestic interventions and vigilance against exogenous imported cases. Community-wide containment is an intervention applied to an entire community, city, or region, aimed at reducing personal interactions, except for minimal interaction to ensure vital supplies. From a policy perspective, understanding whether and how communities respond to government actions is crucial. Socialization of coronavirus in the USA reveals that fear about the pandemic disease has taken initiatives from the governmental side to the society and general people, placing pressure among prospective customers and heading to regulatory reaction and a substantial societal backlash [Andriani, 2020; Brammer et al., 2020]. These measures help return to the normal situation which

will, in turn, help increase the turnover of the business. These scientific and controlled measures taken by the governments and WHO can lead to the economic growth in short term. Hence, it is hypothesized that:

H1: During pandemic period scientific and controlled measures taken by external bodies (governments and WHO), adversely affect business operational activities and financial statements.

2.3. Unscientific and uncontrolled measures taken by external (governments & WHO)

Research on China and South Korea shows, that early governmental action and cooperation with the population can slow down the uncontrolled spread of the pandemic. A weak approach of government to control the pandemic may lead to communal spreading. Improper measures at the initial stage by the government may lead to the spreading of the virus in the society. Poorly tested facilities are another inability of the country to control the spreading of the virus. A situational communication/instruction of good health and safety measures during the pandemic period is important to avoid the spread of such viruses. The measures should be taken by local/state/health organizations as soon as possible before spread of the disease in the community. This can be evident that in countries like the UK and the the US, the governments were swift to institute scientific controlled measures to alleviate corporate debt [Amankwah-Amoah et al., 2021]. Hence, it is hypothesized that:

H2: During the pandemic period unscientific and uncontrolled measures taken by external bodies (governments and WHO) adversely affect business operational activities and financial statements.

2.4. Scientific and controlled measures taken by internal institutions (organizations)

To sustain and thrive in uncertain times brought forward by COVID-19, organizations must explore new ways of cooperation. This has placed a spotlight on the need for corporate resilience and the ability to embrace virtual collaboration tools and practices. The researcher has observed that most of the companies have to require digital technologies to reduce office hours. It is not necessary for organizations to operate with a 100 percent presence of employees. They have implemented social distancing and quarantine measures. The staff is working from different locations, either in the office or at home. Staff members who have returned from abroad or who have even mild cold symptoms are working from home for a minimum of 14 days. All business trips are suspended. Digital tools for internal and external meetings are used, and reception of visitors is stopped. Public events and seminars are not organized. This makes the companies remain operational and continue making disbursements to its customers. It is necessary to follow recommendations published by WHO. Ban on lunch breaks to avoid crowds has been introduced. Masks and hand sanitizers should be given to all employees. Close and constant monitoring of international developments, including instructions issued by relevant local and national authorities should be observed. Internal task forces in the areas of operations, business, and general crisis management were formed. This continues to operate

a business without much disturbance [Untaru, Han, 2021]. It was found out that the scientific and controlled measures taken by organizations against the COVID-19 virus positively affected both customer safety and business operations. Hence, it is considered that:

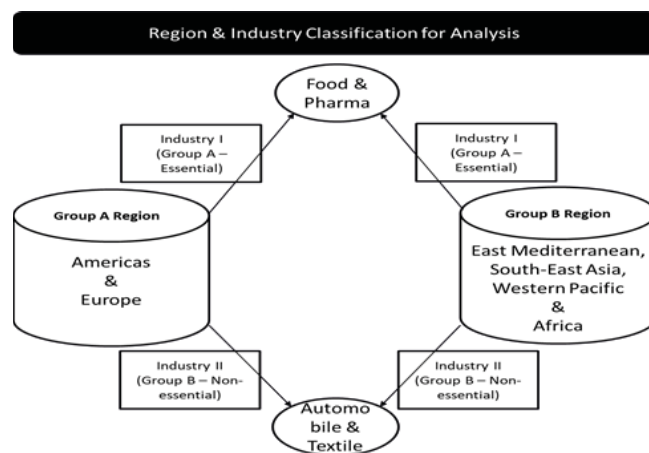
H3: During pandemic period scientific and controlled measures taken by internal (organization), adversely affect business operational activities and financial statements.

2.5. Unscientific and uncontrolled measures taken by internal institutions (organizations)

An effective Business Continuity Management (BCM) program is a critical component of successful business management. Experience shows that typically over 50 percent of businesses without an effective business continuity plan will ultimately fail following a major disruption. Thermal screening is mandatory for all the staff. If there are no strategies using a cost-effective approach, and without taking into consideration key resources or critical activities, people, Information Communication Technology (ICT), supplies, and facilities may adversely affect business operations. Product packing and production information should be looked into if it is necessary. Unreasonable dismissal of an employee who has care-giving obligations related to COVID-19 may spoil business. Not providing employees with adequate resources to work from home is another key area. Many organizations are now requiring their staff to work from home, which can further increase the risk as enterprise network security safeguards are not always available to home-users, and some users may be forced to use their systems at home that may not have the same level of protection. Despite the working conditions, employees must be especially vigilant right now for malicious attacks that attempt to exploit the pandemic and people's fears. This is important for both working in the office and at home. This concept has been supported by [Hu et al., 2021]. The researchers expressed the idea that failure to obey COVID-19 organizational protection measures may jeopardize the health and protection of employees, business operations, and the public. Hence, it is hypothesized that:

H4: During pandemic period unscientific and uncontrolled measures taken by internal institutions (organizations), adversely affect business operational activities and financial statements.

Fig. 2. Region & Industry classification for analysis
Рис. 2. Классификация регионов и отраслей для анализа



3. Methods

The analysis is based on a large number of publicly available sources, including research papers, government documents, and reports. The paper aims to triangulate the validity of the data with multiple sources. The study has taken 8 ratios compared with 80 listed companies around the globe. Further, as a part of the methodology, the current study has used secondary data after considering organizations' current quarterly financial statements with previous ones to reach the predicted financial results. This result has later been cross-compared with pandemic (COVID-19) affected (according to the data of COVID-19 statistics provided by World Health Organization – WHO) economies. Organizations were grouped geographically as well as industry types. During the pandemic period, the magnitude of adverse effect on business operations depends upon the decision and actions of external bodies (WHO, governments) and internal institutions (organizations).

In this study, industries were grouped under essential (Group A) and non-essential (Group B) during the pandemic. Food and Pharma (Industry I) industries are grouped as essential industries whereas Automobile and Textile (Industry II) industries are grouped as non-essential industries during the pandemic period. For industry sample selection, the regions were segregated ac-

Table 1
List of accounting ratios used as variable
Таблица 1
Коэффициенты, используемые в качестве переменных

Ratio class	Ratio name	Notation	Formula
Profitability ratios	Gross Profit Ratio	GPR	Gross profit/revenue
	Operating Profit Margin	OPM	Operating profit/revenue
	Net Profit Ratio	NPR	Net profit/revenue
	Return on assets	ROA	Net income/average assets
	Return on Capital Employed	ROCE	Avg. capital employed/net profit
Liquidity Ratio	Current Ratio	CR	Current assets/current liabilities
	Acid Test (Quick) Ratio	ATR	Quick assets/current liabilities

Source: [Olson, Zoubi, 2008].

Table 2
COVID cases comparison (WHO Region)
Таблица 2
Сравнение случаев COVID

Group	WHO Region	Confirmed Cases	Percentage (%)	
Group A Region	Americas	3084517	47	81
	Europe	2211148	34	
Group B Region	Eastern Mediterranean	587030	9	19
	Southeast Asia	322863	5	
	Western Pacific	188393	3	
	Africa	121104	2	
	Total	6515796	100	

Sources: calculated by the author as per the data (WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard, Data last updated: 2020/6/5, 10:41 am CEST).

Fig. 3. COVID cases comparison (WHO Region)
Рис. 3. Сравнение случаев COVID

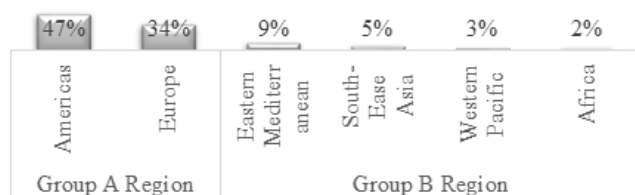
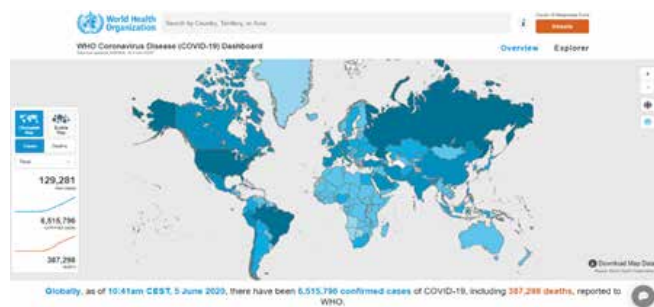
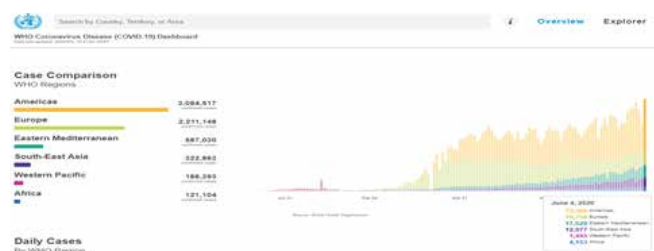


Fig. 4. WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard, Data last updated: 2020/6/5, 10:41 am CEST
Рис. 4. Информационная панель ВОЗ по заболеванию коронавирусом (COVID-19), последнее обновление данных 2020/6/5



Source: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>.

Fig. 5. WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard, Data last updated: 2020/6/5, 10:41 am CEST¹⁾
Рис. 5. Информационная панель ВОЗ по заболеванию коронавирусом (COVID-19), последнее обновление данных 2020/6/5



Source: https://covid19.who.int/?gclid=EAIaIqobChMI_M3Cutqr6QIVCIBQBh2BkQVREAAAYASAAEgKSY_D_BwE.

¹⁾ https://covid19.who.int/?gclid=EAIaIqobChMI_M3Cutqr6QIVCIBQBh2BkQVREAAAYASAAEgKSY_D_BwE. Date of access: 5-6-2020.

according to groupings made by WHO based on COVID-19 confirmed cases (fig. 1 and fig. 2). Americas and Europe appeared as one group, Group A Region, and rest of the region (Southeast Asia, Western Pacific, and Africa) formed another group, Group B Region. The study investigates two industries in each region, where 20 companies in every industry were taken as a sample, and the total number consists of 80 companies. The sample for the study has limited to 80 since there is not enough published financial information during the current study.

3.1. Variables of the research and its measurements

This study has used various measurements (accounting ratios) as variables for assessing the financial performance of any organization (fig. 2 and table 1, list of accounting ratios used for the analysis [Olson, Zoubi, 2008]):

The paper also takes impairment of assets of various selected companies for comparative analysis.

Fig. 6. WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard, Data last updated: 2020/6/5, 10:41 am CEST
Рис. 6. Информационная панель ВОЗ по заболеванию коронавирусом (COVID-19)

#	Country/Other	Total Cases	New Cases	Total Deaths	New Deaths	Total Recovered	Active Cases	Serious, Critical	Total Cases/1M pop	Deaths/1M pop	Total Tests	Tests/1M pop	Populations
1	USA	1,324,591	+540	110,210	+37	712,436	1,101,945	17,083	5,817	333	19,571,811	59,154	330,864,609
2	Spain	618,554	+2,654	34,072	+33	274,997	309,485	8,318	2,912	160	186,365	4,643	212,451,006
3	Italy	449,834	+6,725	5,529	+144	212,680	231,626	2,300	3,083	38	12,053,643	82,599	145,938,189
4	France	287,740		27,133		N/A	N/A	617	6,154	580	4,043,843	86,921	66,753,542
5	UK	281,661		39,904		N/A	N/A	604	4,151	588	5,005,545	73,762	67,860,771
6	Germany	234,813		33,689		163,895	38,429	338	3,870	557	4,049,544	66,970	82,599,189
7	India	227,275	+560	6,367	+4	109,462	111,444	8,944	165	5	4,386,379	3,181	1,379,611,457
8	Japan	168,500		8,736		168,500	7,687	600	2,208	104	4,348,880	51,917	126,565,264
9	China	183,198		5,031		76,228	101,939	1,005	5,542	153	1,335,831	34,485	1,395,238,238
10	Turkey	167,410		4,639		131,778	31,002	402	1,987	55	2,209,543	26,220	84,272,204
11	Iran	167,154	+2,896	8,134	+43	129,741	29,281	2,573	1,992	97	1,040,289	12,397	83,912,575
12	Sweden	152,444		29,065		69,976	53,403	1,163	2,336	445	1,384,633	21,216	9,562,514
13	Chile	118,292		1,356		95,633	21,305	1,496	6,192	71	1,646,416	33,838	19,104,300
14	Mexico	105,680	+6,442	12,545	+816	75,448	17,687	378	820	97	314,043	2,438	128,833,133
15	Canada	93,726		7,637		51,739	34,350	1,727	2,485	202	1,791,196	47,487	37,718,122
16	South Korea	93,157		611		68,965	23,581	1,321	2,679	18	887,209	25,515	51,772,550
17	Pakistan	89,249	+3,905	1,839	+48	31,198	56,213	111	405	8	438,323	2,894	226,556,339
18	China	83,827	+5	4,634		78,327	66	2	58	3			1,498,323,776
19	Qatar	65,495	+1,754	49	+4	40,935	24,511	238	23,326	17	246,362	87,742	2,807,806
20	Switzerland	60,991	+2,829	811	+30	12,804	48,776	1	367	5	372,345	2,263	164,568,193

Source: https://covid19.who.int/?gclid=EAIaIqobChMI_M3Cutqr6QIVCIBQBh2BkQVREAAAYASAAEgKSY_D_BwE.

4. Results and discussion

As per the WHO COVID-19 dashboard, there are 6,515,796 confirmed cases reported around the world at the time of this study (2020.06.05). Among them, 3,084,517 confirmed cases (which is around 47%) are widespread in Americas and 2,211,148 confirmed cases (which are 34%) exist in Europe. Hence, 81% of confirmed cases are in Group A Region. Whereas remaining 19% confirmed cases are from Group B Region (table 2, fig. 3–6).

The findings show a high spread of the virus in Group A Region in comparison to Group B Region. 81% confirmed cases fall under Group A Region, whereas 19% confirmed cases are under Group B Region. This result depends on the measures taken by external (governments) and internal organizations. Unscientific/uncontrolled measures taken by Group A region lead to spreading of virus whereas scientific/controlled measures taken by Group B region resulted in low spread of the virus.

4.1. Group A & Group B, Industry I

Group A region (Americas and Europe) and Group B (South-east Asia, Western Pacific, and Africa) region, considering 20 selected companies from each Group under Industry type I (essential products such as food and pharma), showed a comparative result as discussed below:

Table 3, Gross profit Ratio (Group A, Industry I and Group B, Industry I) does not show many variations in Industry I in both regional groups.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have not faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company was keeping stable gross profit in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 3, Operating profit margin (Group A, Industry I and Group B, Industry I) does not show many variations in Industry I in both regions A and B.

The result proves that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have not faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company was keeping a stable operating margin in comparison to Q 2020 and Q 2021.

Table 3, Net profit margin (Group A, Industry I and Group B, Industry I) shows slight variations in Industry I in both regions A and B.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore,

Table 3
Group A & Group B, Industry I
Таблица 3
Группы А и В, отрасль I

Company	Group A, Industry I		Group B, Industry I		Group A, Industry I		Group B, Industry I		Group A, Industry I		Group B, Industry I		Group A, Industry I		Group B, Industry I		Group A, Industry I		Group B, Industry I	
	Gross Profit Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Gross Profit Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Operating Profit Margin (Q1:19)	(Q1:20)	Operating Profit Margin (Q1:19)	(Q1:20)	Net Profit Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Net Profit Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Return on Assets (Q1:19)	(Q1:20)	Return on Assets (Q1:19)	(Q1:20)	Return on Capital Employed (Q1:19)	(Q1:20)	Return on Capital Employed (Q1:19)	(Q1:20)
1	44.13	44.14	27.78	19.76	13.59	13.80	27.03	14.40	11.04	9.73	22.09	11.79	1.81	1.59	1.62	-1.21	3.24	2.77	2.50	-1.82
2	66.23	69.82	2.35	7.02	24.32	17.87	2.35	7.02	6.78	6.19	0.19	1.64	0.40	0.37	0.03	0.32	0.40	0.37	0.08	1.46
3	39.66	36.54	24.48	23.14	0.67	0.64	4.94	5.21	19.08	11.21	3.08	2.23	1.42	1.18	0.38	0.43	1.42	1.18	1.53	1.18
4	53.74	57.46	4.03	6.64	21.76	18.79	0.56	2.58	15.09	13.31	0.30	1.73	3.74	3.06	0.07	0.46	3.74	3.06	0.68	0.52
5	18.19	17.96	10.12	18.31	1.45	2.78	11.85	26.27	-0.04	-0.05	3.07	16.48	-0.01	-0.01	0.41	1.02	-0.01	-0.01	1.06	2.46
6	17.44	16.82	20.75	19.76	2.17	-1.99	2.70	1.81	1.09	-2.18	23.72	25.41	2.02	-3.32	2.41	2.41	0.79	-1.48	2.58	1.92
7	30.87	29.13	2.16	26.82	8.85	11.38	2.72	13.73	1.61	6.94	0.37	0.45	0.38	0.80	0.06	0.06	0.87	1.86	0.16	0.18
8	2.87	2.50	52.83	41.99	2.87	2.50	7.34	4.42	0.44	0.27	4.53	7.31	0.51	0.27	0.85	1.52	1.83	0.74	2.27	3.98
9	3.07	-2.62	3.41	4.28	3.07	-2.62	0.04	3.15	0.73	-3.42	0.30	1.30	0.21	-1.36	0.07	0.79	0.30	-1.83	0.08	0.94
10	9.51	8.92	6.07	18.36	10.13	8.23	21.71	49.15	1.74	1.19	5.07	4.35	0.67	0.37	0.43	0.42	1.00	0.82	1.06	1.02
11	32.95	32.50	2.80	0.27	29.65	28.35	5.81	3.51	29.61	28.28	31.11	44.29	2.32	2.04	1.99	4.19	5.62	4.83	1.53	0.84
12	0.00	0.01	3.46	2.35	4.51	3.36	4.75	14.09	92.19	93.93	0.12	6.96	2.19	3.51	0.02	0.84	4.02	6.28	0.05	2.79
13	42.36	43.29	22.60	88.31	44.50	36.10	10.05	2.21	37.27	27.72	4.53	1.10	3.19	2.57	0.83	0.21	4.40	3.47	2.27	0.59
14	44.48	38.22	1.52	9.52	44.48	38.22	0.76	2.83	33.82	29.62	0.19	2.84	3.34	2.96	0.06	0.00	5.44	4.62	0.07	0.04
15	26.32	-35.47	6.58	6.84	26.32	-35.47	24.03	31.44	16.77	-29.52	2.67	22.86	1.54	-3.03	0.22	2.14	1.82	-3.60	0.56	3.57
16	23.25	41.80	2.87	31.87	38.45	41.80	9.39	0.01	31.57	34.92	11.71	-0.01	2.76	3.30	0.63	0.00	26.06	28.71	1.33	0.00
17	43.06	32.63	0.49	0.76	40.37	39.59	2.10	2.11	40.37	39.59	4.01	4.21	3.17	3.36	0.43	0.33	10.24	10.81	1.71	1.69
18	6.45	4.92	4.10	31.76	6.45	4.92	13.18	0.80	-3.72	-1.28	0.64	-0.09	1.58	1.97	0.14	-0.18	6.37	4.09		
19	29.75	30.55	0.41	0.66	29.75	30.55	0.09	2.83	21.46	22.66	0.30	2.83	1.58	1.81	0.04	0.01	2.93	3.34	0.08	0.83
20	47.79	-103.83	0.99	0.83	47.79	-15.29	14.76	5.81	-88.08	-15.39	4.99	18.00	-4.20	-0.59	0.43	1.77	-3.11	-0.93	1.04	4.25

Calculated by the author as per the data from Stock exchanges from Americas and stock exchanges from Europe.

the company could not be able to keep a stable net profit margin in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 3, Return on assets (Group A, Industry I and Group B, Industry I) shows a decreasing trend in Industry I in region B in comparison to region A.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced negative effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company could not be able to keep a stable return on assets in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 3, Return on capital employed (Group A, Industry I and Group B, Industry I) shows a decreasing trend in Industry I in region B in comparison to region A.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company could not be able to keep a stable return on capital employed in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 4, Current ratio (Group A, Industry I and Group B, Industry I) shows no much variations in Industry I in both regions A and B.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company could not be able to keep stable current assets in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 4
Group A & Group B, Industry I
Таблица 4
Группы А и В, отрасль I

Company	Group A, Industry I		Group B, Industry I		Group A, Industry I		Group B, Industry I		Group A, Industry I		Group B, Industry I	
	Current Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Current Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Acid Test Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Acid Test (Quick) Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Working Capital Ratio (Q1:19)	(Q1:20)	Working Capital Ratio (Q1:19)	(Q1:20)
1	0.86	1.10	4.79	3.54	0.84	1.09	4.20	3.00	-0.04	0.03	8.00	5.56
2	1.03	1.48	1.43	1.46	0.97	1.45	0.78	1.27	0.00	0.04	0.00	0.00
3	0.50	0.53	1.28	1.32	0.33	0.39	1.01	1.02	-0.12	-0.12	0.28	0.25
4	1.05	0.99	2.14	2.19	0.65	0.70	0.96	1.06	0.01	0.00	1.14	1.26
5	1.50	1.58	0.76	0.93	0.83	0.98	0.48	0.61	0.08	0.10	0.00	0.00
6	1.38	1.94	4.79	4.47	0.77	1.23	4.20	3.84	0.28	0.48	8.00	7.75
7	1.73	1.67	1.43	0.52	1.33	1.36	0.78	0.39	0.10	0.10	0.01	0.16
8	0.62	0.66	1.28	2.18	0.32	0.35	1.01	1.81	-0.10	-0.06	0.31	0.92
9	0.98	1.59	2.14	1.63	0.83	1.42	0.96	0.85	0.00	0.09	1.12	0.96
10	1.20	1.31	0.76	0.22	0.65	0.80	0.48	0.18	0.04	0.07	0.00	0.00
11	0.88	1.03	4.79	4.00	0.66	0.78	4.20	3.37	-0.03	0.01	0.77	0.64
12	1.26	1.31	1.43	33.46	1.01	1.05	0.78	29.87	0.06	0.07	0.49	0.32
13	3.10	3.04	1.28	1.88	3.01	2.92	1.01	1.76	0.33	0.30	0.19	0.45
14	1.44	1.59	2.14	3.01	1.16	1.28	0.96	1.00	0.09	0.11	0.76	2.20
15	4.47	3.83	0.76	1.98	4.26	3.62	0.48	1.44	0.23	0.22	0.00	0.00
16	3.18	3.14	4.79	3.78	3.06	3.03	4.20	3.18	0.38	0.39	0.80	0.62
17	1.72	1.73	1.43	1.19	1.56	1.54	0.78	0.90	0.13	0.13	0.89	0.86
18	8.24	4.54	1.28	3.41	8.13	4.49	1.01	2.95	0.66	0.57	0.22	0.78
19	2.94	3.31	2.14	3.59	2.78	3.16	0.96	3.17	0.27	0.33	0.25	0.32
20	5.55	8.31	0.76	4.77	4.90	7.75	0.48	4.50	0.66	0.76	0.33	0.09

Calculated by the author as per the data from Stock exchanges from Americas and stock exchanges from Europe.

Table 4, Acid test (Quick) ratio (Group A, Industry I and Group B, Industry I) shows a decreasing trend in Industry I in region B in comparison to region A.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company could not be able to keep stable quick assets in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 4, Working capital ratio (Group A, Industry I and Group B, Industry I) does not show many variations in Industry I in both regions A and B.

The result proves that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the company could not be able to keep stable working capital in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 5, Impairment of assets (Group A, Industry I and Group B, Industry I) shows an increasing trend in Industry I in region B compared to region A.

The result shows that the industries producing essential products such as food and pharmaceuticals have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements. Therefore, the companies are having impairment of assets at a higher rate compared to Q 2020 and Q 2019.

Results of the tested hypothesis

Scientific and controlled measures taken by external bodies (governments and WHO), adversely affected business operational activities and financial statements. Scientific and controlled measures taken by internal institutions (organizations), negatively affected business operational activities and financial statements. Therefore, H1 and H3 are supported.

Table 5
Group A & Group B, Industry I
Таблица 5
Группы А и В, отрасль I

Company	Group A, Industry I Impairment of Assets (Change (Q1,'20)	Group B, Industry I Impairment of Assets (Change (Q1,'20)
1	46.15	0.0
2	3.98	-12.5
3	-20.00	9.6
4	4.81	-10.0
5	-0.45	0.0
6	-1.96	20.0
7	11.11	0.0
8	16.67	8.4
9	100.00	-30.0
10	20.00	20.0
11	73.33	-41.0
12	-0.64	3.4
13	11.11	-3.6
14	0.00	20.0
15	100.00	-28.6
16	0.00	-20.0
17	-9.80	0.0
18	13.33	7.2
19	0.00	-1.0
20	9.52	-8.3

Calculated by the author as per the data from Stock exchanges from Americas and stock exchanges from Europe.

4.2. Group A and Group B, Industry II

Group A region (Americas and Europe) and Group B (South-east Asia, Western Pacific, and Africa) region, results of 20 selected companies from each Group A and B in Industry type II (non-essential products such as automobiles and textile products), showed a comparative result as discussed below:

Table 6, Gross profit ratio (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is a slight adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential items such as automobiles and textile products have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A (badly affected by virus, COVID-19). Therefore, the company could not keep a stable gross profit in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 6, Net profit margin (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is highly adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential products such as automobiles and textile have faced negative effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A. Therefore, the company could not keep a stable net profit margin in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 6, Net profit ratio (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is highly adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential products such as automobiles and textile have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A. Therefore, the company could not keep a stable net profit in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 6, Return on assets (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is highly adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential items such as automobiles and textile goods have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A. Therefore, the company could not get a stable return on assets in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 6
Group A & Group B, Industry II
Таблица 6
Группы А и В, отрасль II

Company	Group A, Industry II (Q1-'19)	Group B, Industry II (Q1-'19)	Group A, Industry II (Q1-'20)	Group B, Industry II (Q1-'20)	Group A, Industry II (Q1-'21)	Group B, Industry II (Q1-'21)	Group A, Industry II (Q1-'22)	Group B, Industry II (Q1-'22)	Group A, Industry II (Q1-'23)	Group B, Industry II (Q1-'23)	Group A, Industry II (Q1-'24)	Group B, Industry II (Q1-'24)	Group A, Industry II (Q1-'25)	Group B, Industry II (Q1-'25)
1	46.53	44.49	44.19	41.47	60.60	41.03	7.04	2.91	12.37	-13.57	4.81	1.82	0.21	0.77
2	5.36	2.43	22.22	21.77	4.77	1.88	2.31	1.27	4.44	1.71	1.86	0.41	1.81	0.39
3	0.49	0.44	107.53	108.34	-2.34	-23.98	-45.70	-24.42	-2.61	-21.87	-45.10	-2.77	-0.88	-6.06
4	20.21	19.61	50.04	51.02	10.29	8.29	1.77	4.90	6.24	5.66	1.57	3.31	1.65	1.36
5	8.96	8.24	4.25	5.45	0.68	-0.78	3.67	4.37	2.44	-11.20	2.78	2.33	0.79	-2.89
6	60.51	54.42	6.59	37.09	-3.71	-43.09	3.66	22.50	-2.61	-50.30	8.21	1.24	-0.54	-7.42
7	35.51	17.41	19.67	19.43	3.82	-19.23	1.75	3.99	1.52	-17.96	2.15	0.03	0.36	-3.13
8	25.59	26.97	88.06	86.08	6.77	6.63	-4.59	-0.01	4.98	4.83	-0.31	-7.90	0.91	0.83
9	36.51	37.93	89.24	14.62	12.92	16.79	1.97	1.82	11.70	3.22	1.38	1.69	1.99	0.51
10	60.51	54.42	2.10	3.85	-3.71	-43.09	3.20	4.95	-2.49	-50.28	0.68	1.10	-0.52	-7.41
11	60.51	50.30	37.42	6.40	-3.71	-45.15	6.03	2.22	-2.49	-52.73	3.47	0.36	-0.52	-7.70
12	35.51	35.55	19.42	2.16	5.82	-31.52	0.06	0.58	1.52	-24.00	1.86	0.29	0.36	-4.21
13	35.51	38.92	88.20	102.76	5.82	-41.31	36.92	0.86	1.52	-47.61	0.00	-7.05	0.36	-6.32
14	60.51	75.03	46.12	32.82	-3.71	-45.15	17.65	3.64	-2.49	-52.34	0.40	1.87	-0.52	-7.72
15	8.96	6.67	3.67	4.95	0.68	-1.00	3.67	34.49	2.44	-16.50	0.68	0.66	0.79	-3.98
16	60.51	50.30	34.01	37.17	-3.71	-45.15	4.67	3.71	-2.49	-52.73	2.46	1.49	-0.52	-7.70
17	60.51	53.13	19.42	13.02	-3.71	-59.70	1.75	2.92	-2.61	-50.21	1.02	0.29	-0.54	-10.45
18	35.51	17.41	87.85	95.50	5.82	-19.23	-4.41	-0.01	1.52	-17.96	19.72	8.57	0.36	-3.13
19	8.96	8.40	30.41	36.46	0.68	-2.33	1.93	1.41	2.44	-15.55	1.18	3.50	0.79	-4.02
20	8.96	8.42	3.15	4.40	0.68	-3.09	35.66	4.40	2.44	-11.98	1.26	1.93	0.79	-3.09

Calculated by the author as per the data from Stock exchanges from Americas and stock exchanges from Europe.

Table 6, Return on capital employed (Group A, Industry II, and Group B, Industry II) shows that there is highly adverse variation among Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential items such as automobiles and textile goods have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A.

Therefore, the company could not get a stable return on capital in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 7, Current ratio (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is highly adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential items such as automobiles and textile goods have faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A. Therefore, the company could not be able to maintain adequate current assets in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 7, Acid-test (Quick) ratio (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is highly adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential items such as automobiles and textile goods faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A. Therefore, the company could not be able to maintain adequate quick assets in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 7, Working capital ratio (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is slight adverse variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the industries producing non-essential items such as automobile and textile goods face adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A.

Therefore, the company could not be able to maintain adequate working capital in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Table 7
Group A & Group B, Industry II
Таблица 7
Группы А и В, отрасль II

Company	Group A, Industry II		Group B, Industry II		Group A, Industry II		Group B, Industry II		Group A, Industry II		Group B, Industry II	
	Current Ratio	Current Ratio	Current Ratio	Current Ratio	Acid Test (Quick) Ratio	Acid Test (Quick) Ratio	Acid Test (Quick) Ratio	Acid Test (Quick) Ratio	Working Capital Ratio	Working Capital Ratio	Working Capital Ratio	Working Capital Ratio
	(Q1,'19)	(Q1,'20)	(Q1,'19)	(Q1,'20)	(Q1,'19)	(Q1,'20)	(Q1,'19)	(Q1,'20)	(Q1,'19)	(Q1,'20)	(Q1,'19)	(Q1,'20)
1	0.03	0.05	1.27	1.36	0.03	0.05	0.28	0.42	-0.65	-0.64	-0.58	0.07
2	1.37	1.29	1.28	1.57	1.10	1.04	0.87	1.10	0.14	0.12	-0.51	0.14
3	1.33	1.42	2.91	4.89	0.87	0.91	2.19	4.31	0.11	0.14	-0.71	0.19
4	1.65	1.76	1.42	1.55	1.53	1.64	0.53	0.63	0.16	0.17	-0.51	0.13
5	1.69	2.17	1.46	2.23	1.47	1.92	1.24	1.96	0.24	0.34	-0.58	0.22
6	1.55	1.32	1.27	0.97	1.02	0.88	0.28	-0.16	0.13	0.09	-0.67	-0.18
7	1.34	1.06	1.28	2.47	0.72	0.51	0.87	1.52	0.07	0.02	-0.86	0.11
8	1.63	1.61	2.91	5.74	0.79	0.84	2.19	4.69	0.13	0.13	-0.92	0.18
9	3.05	3.33	1.42	0.85	2.58	2.74	0.53	-0.92	0.28	0.29	-0.35	0.07
10	1.55	1.31	1.46	3.12	1.02	0.80	1.24	2.80	0.13	0.09	-1.21	0.10
11	0.03	0.04	1.27	1.53	0.03	0.04	0.28	0.61	-0.03	-0.04	-0.68	0.06
12	1.37	1.08	1.28	2.47	1.10	0.73	0.87	1.51	0.16	0.05	-0.89	0.10
13	1.33	0.93	2.91	7.13	0.87	-0.48	2.19	6.68	0.13	-0.04	-1.95	0.10
14	1.65	0.88	1.42	1.44	1.53	0.67	0.53	-0.49	0.00	0.00	-0.60	0.07
15	1.69	1.60	1.46	1.33	1.47	0.76	1.24	1.07	0.24	0.22	-0.62	0.03
16	1.55	1.19	1.27	1.43	1.02	0.69	0.28	0.41	0.13	0.06	-0.62	0.07
17	1.34	0.75	1.28	1.87	0.72	0.21	0.87	0.99	0.00	0.00	-0.65	0.11
18	1.19	1.09	2.91	4.06	0.58	1.01	2.19	1.81	0.22	0.78	-0.74	0.16
19	3.05	1.52	1.42	1.39	2.58	0.79	0.53	-0.12	0.25	0.32	-0.58	0.07
20	1.55	1.19	1.46	16.71	1.02	0.69	1.24	16.38	0.33	0.09	-6.22	0.12

Calculated by the author as per the data from Stock exchanges from Americas and stock exchanges from Europe.

Table 8
Group A & Group B, Industry II
Таблица 8
Группы А и В, отрасль II

Company	Group A, Industry II	Group B, Industry II
	Impairment of Assets (Change %) Change % (Q1,'20)	Impairment of Assets (Change %) Change % (Q1,'20)
1	10.0	-17.0
2	-15.5	-30.6
3	400.0	0.0
4	50.0	10.7
5	0.0	-2.0
6	7.3	-1.0
7	90.0	-60.8
8	-2.3	0.0
9	0.0	20.0
10	24.8	-2.0
11	76.0	30.0
12	661.7	-13.0
13	200.0	0.0
14	122.0	10.0
15	1.0	-2.0
16	8.5	70.0
17	11.1	13.1
18	-4.2	40.0
19	0.0	66.0
20	24.8	-1.0

Calculated by the author as per the data from Stock exchanges from Americas and stock exchanges from Europe.

Table 8, Impairment of assets (Group A, Industry II and Group B, Industry II) shows that there is a high increase in variation in Industry II in region A compared to region B.

The result shows that the majority of the industries producing non-essential items such as automobile and textile goods faced adverse effects on their business operational activities as well as their financial statements in region A. Therefore, the companies are facing impairment of assets at a higher rate in comparison to Q 2020 and Q 2019.

Unscientific and uncontrolled measures taken by external bodies (governments & WHO), adversely affect business operational activities and financial statements. Unscientific and uncontrolled measures taken by internal institutions (organizations), negatively affect business operational activities and financial statements. Therefore, H2 and H4 are supported. Thus, the findings revealed that during the pandemic as a phenomenon, the measures taken by external bodies (governments, World Health Organization (WHO)) and internal institutions (organizations) play a vital role in the degree of repercussion effect in economic and business operations and they will, in turn, affect organizational financial statements.

5. Conclusion

Based on the results of the research and discussion, it can be concluded that the measures taken by external bodies (governments, World Health Organization (WHO)) and internal institutions (organizations) play a vital role in the degree of repercussion

effect in economic and business operations and they will, in turn, affect organizational financial statements during the pandemic period.

Thus, this study has obtained unique findings as compared to previous studies. Furthermore, such a research in the field of pandemic effects on financial statements provides novelty in the world literature. This is thanks to the knowledge of the researchers; there was no empirical study that combined these variables and evaluated their empirical significance. The findings confirmed that there is a positive relationship between four hypothesis. Scientific and controlled measures taken by external bodies (governments and WHO), low adversely affected business operational activities (revenues, manufacturing/production, inventory, expenses) and financial statements (profitability, liquidity, impairment of assets, wealth and dissolution). Scientific and controlled measures taken by internal institutions (organizations) adversely affected business operational activities (revenues, manufacturing/production, inventory, expenses) and financial statements. Unscientific and uncontrolled measures taken by external bodies (governments and WHO) adversely affected business operational activities and financial statements (profitability, liquidity, impairment of assets, wealth and dissolution). Unscientific and uncontrolled measures taken by internal institutions (organizations) adversely affected business operational activities and financial statements towards business operational activities (revenues, manufacturing/production, inventory, expenses) and their financial statements (profitability, liquidity, impairment of assets, wealth and dissolution). The findings also suggest the role of governments and organizations for future prevention of 'Pandemic Effect on Financial Statements' that can be relied upon to fight with future pandemic situations.

In the future, even small and medium enterprises can also incorporate automated accounting software [Muneerali, 2020; Thottoli, 2020] to set aside a provision for such future pandemic contingencies. Information communication technology (ICT) enabled auditing to help professional auditors examine those statutory provisions on pandemic in any organization [Thottoli et al.,

2019a; 2019b; 2019c; Thottoli, Thomas, 2020; Thottoli, 2021c; 2021d].

6. Significance of the study

This study is the first to suggest strengthening economic stability for a country during a pandemic era. Since pandemic is a universal disease which has already happened many times - smallpox, tuberculosis, plague, influenza pandemic, flu pandemic (H1N1), HIV/AIDS and current coronavirus pandemic. This pandemic impedes business operations and economic growth around the world as a universal phenomenon; governments and WHO are required to take well-organized scientific/controlled measures. This may help the government to keep statutory money reserve for coping with pandemic situations in the future. For example, the government keeps a certain budgeted amount for defense. Further, we can think of the various organizations to keep an adequate statutory reserve for facing such pandemic situation in the future, as well as this current study may assist the policymakers in various world organizations, ministry of health and governments, in particular, to implement wise and deliberate policies that can cope with a future pandemic situation.

7. Limitations and future research

The key goals established for this research were the identification of the factors that affect business operational activities during the pandemic period. However, this research has not touched upon the cultural aspects of each country that might be a barrier to implement strict governmental rules and policies. This study has considered four types of industries, moreover it can be applied for other types of industries too. Further research is necessary to extend and replicate this study to cultural and other spheres – geographical and economic environments to provide this wider support.

References

1. Adams J.G., Walls R.M. (2020). Supporting the health care workforce during the COVID-19 global epidemic. *Jama*, 323(15): 1439-1440.
2. Adrian R. (2019). Analysis of factors affecting the quality of financial statements regency apparatus work unit in the government of Aceh Tamiang Regency with organizational commitments as moderating variables. *International Journal of Public Budgeting, Accounting and Finance*, 2(3): 1-17.
3. Alabdullah T.T.Y., Ahmed E.R., Nor M.I. (2020). The world declining economy and coronavirus pandemic: Systems should be continued. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 102(6): 89-96.
4. Ali M., Puah C.H. (2019). The internal determinants of bank profitability and stability: An insight from banking sector of Pakistan. *Management Research Review*, 42(1): 49-67.
5. Amankwah-Amoah J., Khan Z., Wood G. (2021). COVID-19 and business failures: The paradoxes of experience, scale, and scope for theory and practice. *European Management Journal*, 39(2): 179-184.
6. Andriani H. (2020). Effectiveness of large-scale social restrictions (PSBB) toward the new normal era during COVID-19 outbreak: A mini policy review. *Journal of Indonesian Health Policy and Administration*, 5(2): 61-65.
7. Ani T.M., Odo A.M. (2019). Relationship between financial analysis and firms' value in food and drinks service industry in Nigeria. *IMT International Journal of the Arts and Sciences*, 3(1): 50-64.
8. Barro R.J., Ursua J.F., Weng J. (2020). The coronavirus and the great influenza pandemic: Lessons from the "Spanish flu" for the coronavirus's potential effects on mortality and economic activity. *National Bureau of Economic Research*, w26866: 1-26.

9. Bateni L., Asghari F. (2020). Bankruptcy prediction using logit and genetic algorithm models: A comparative analysis. *Computational Economics*, 55(1): 335-348.
10. Bhardwaj R. (2020). Mitigating the adverse consequences of pandemics: A short note with a special reference to COVID-19. *SSRN* 3565460.
11. Birt J., Chalmers K., Maloney S., Brooks A., Oliver J., Bond D. (2020). *Accounting: Business reporting for decision making*. John Wiley & Sons.
12. Brammer S., Branicki L., Linnenluecke M.K. (2020). COVID-19, societalization, and the future of business in society. *Academy of Management Perspectives*, 34(4): 493-507.
13. Campbell J.L., Cecchini M., Cianci A.M., Ehinger A.C., Werner E.M. (2019). Tax-related mandatory risk factor disclosures, future profitability, and stock returns. *Review of Accounting Studies*, 24(1): 264-308.
14. Cantele S., Zardini A. (2018). Is sustainability a competitive advantage for small businesses? An empirical analysis of possible mediators in the sustainability - financial performance relationship. *Journal of Cleaner Production*, 182: 166-176.
15. Chen C.W., Collins D.W., Kravet T.D., Mergenthaler R.D. (2018). Financial statement comparability and the efficiency of acquisition decisions. *Contemporary Accounting Research*, 35(1): 164-202.
16. Cirrincione L., Plescia F., Ledda C., Rapisarda V., Martorana D., Moldovan R.E., Cannizzaro E. (2020). COVID-19 pandemic: Prevention and protection measures to be adopted at the workplace. *Sustainability*, 12(9): 3603.
17. Crank M.C., Mascola J.R., Graham B.S. (2019). Preparing for the next influenza pandemic: The development of a universal influenza vaccine. *The Journal of Infectious Diseases*, 219(1): S107-S109.
18. Davern M., Gyles N., Hanlon D., Pinnuck M. (2019). Is financial reporting still useful? Australian evidence. *Abacus*, 55(1): 237-272.
19. Di Saverio S., Pata F., Gallo G., Carrano F., Scorza A., Sileri P., Smart N., Spinelli A., Pellino G. (2020). Coronavirus pandemic and colorectal surgery: Practical advice based on the Italian experience. *Colorectal Disease*, 22(6): 625-634.
20. Dinçer H., Yüksel S., Şenel S. (2018). Analyzing the global risks for the financial crisis after the great depression using comparative hybrid hesitant fuzzy decision-making models: Policy recommendations for sustainable economic growth. *Sustainability*, 10(9): 3126.
21. Gahlot A., Singhal R.K., Kendre R. (2019). A study on multi-variate financial statement analysis of Amazon and eBay. *NOLEGEIN - Journal of Financial Planning and Management*, 2(1): 11-24.
22. Hasanaj P., Kuqi B. (2019). Analysis of financial statements. *Humanities and Social Science Research*, 2(2): 17.
23. Henry E., Liu F.C., Yang S.Y., Zhu X. (2020). Does financial statement structural comparability affect analysts' forecasts? *Stevens Institute of Technology School of Business Research Paper*. URL: <https://ssrn.com/abstract=3133324> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3133324>.
24. Hosaka T. (2019). Bankruptcy prediction using imaged financial ratios and convolutional neural networks. *Expert Systems with Applications*, 117: 287-299.
25. Hu X., Yan H., Casey T., Wu C.H. (2021). Creating a safe haven during the crisis: How organizations can achieve deep compliance with COVID-19 safety measures in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 92: 102662.
26. Jatmiko B., Prawoto N., Astuti R.P., Sari R.N., Ardhi K.F. (2019). Application of government accounting standards, financial statements reporting, and accessibility of regional finance against accountability for regional financial management: Survey of all SKPDs of Kulon Progo Regency Government. In: *5th International Conference on Accounting and Finance 2019*, Atlantis Press, ICAF 2019.
27. Jayasekera R. (2018). Prediction of company failure: Past, present and promising directions for the future. *International Review of Financial Analysis*, 55: 196-208.
28. Kajüter P., Klassmann F., Nienhaus M. (2019). The effect of mandatory quarterly reporting on firm value. *The Accounting Review*, 94(3): 251-277.
29. Kamar W.A., Fatihah W.N. (2018). The impact of determinants liquidity risk towards profitability': A study on Millennium & Copthorne Hotels Plc in United Kingdom. *SSRN* 3181649.
30. Koonin L.M. (2020). Novel coronavirus disease (COVID-19) outbreak: Now is the time to refresh pandemic plans. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 13(4): 1-15.
31. Kruger H.M., Meaton J., Williams A. (2020). Pandemic continuity planning: Will coronavirus test local authority business continuity plans? A case study of a local authority in the north of England. *Emergency Management Review*, 4(1): 4-27.
32. Le H.H., Viviani J.L. (2018). Predicting bank failure: An improvement by implementing a machine-learning approach to classical financial ratios. *Research in International Business and Finance*, 44: 16-25.
33. Linares-Mustarós S., Coenders G., Vives-Mestres M. (2018). Financial performance and distress profiles. From classification according to financial ratios to compositional classification. *Advances in Accounting*, 40: 1-10.
34. Mao C.W., Wu W.C. (2019). Does the government-mandated adoption of international financial reporting standards reduce income tax revenue? *International Tax and Public Finance*, 26(1): 145-166.
35. Marjanović I., Stanković J.J., Popović Ž. (2018). Efficiency estimation of commercial banks based on financial performance: Input oriented DEA CRS/VRS models. *Economic Themes*, 56(2): 239-252.
36. Mathuva D.M., Taurigana V., Owino F.J.O. (2019). Corporate governance and the timeliness of audited financial statements: The case of Kenyan listed firms. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 9(4): 473-501.

37. Mazzarol T., Reboud S. (2020). Cash flow, profit and working capital. In: *Workbook for small business management*. Singapore, Springer, 117-125.
38. Muda I., Harahap A.H., Ginting S., Maksum A., Abubakar E. (2018). Factors of quality of financial report of local government in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 126(1): 012067.
39. Muneerali M.T. (2020). Impact of accounting software among SMEs accountants in Oman. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(2): 25-33.
40. Müller O., Fay M., vom Brocke J. (2018). The effect of big data and analytics on firm performance: An econometric analysis considering industry characteristics. *Journal of Management Information Systems*, 35(2): 488-509.
41. Nainggolan R. (2018). Predictive ability of interim announcements by using mean deviation testi. *Jurakunman (Jurnal akuntansi dan manajemen)*, 2(2): 76-84.
42. O'Brien J. (2019). *Category management in purchasing: A strategic approach to maximize business profitability*. Kogan Page Publishers.
43. Olson D., Zoubi T.A. (2008). Using accounting ratios to distinguish between Islamic and conventional banks in the GCC region. *The International Journal of Accounting*, 43(1): 45-65.
44. Pelekh U., Khocha N., Holovchak H. (2020). Financial statements as a management tool. *Management Science Letters*, 10(1): 197-208.
45. Reichard C., Küchler-Stahn N. (2019) Performance budgeting in Germany, Austria and Switzerland. In: *Performance-based budgeting in the public sector*. Cham, Palgrave Macmillan, 101-124.
46. Robinson T.R. (2020). *International financial statement analysis*. John Wiley & Sons.
47. Routh T.B., McKnight M.A., Moore A.B. (2019). Disclosing tax consequences of a LIFO repeal: Considerations toward an ethical decision-making model based on potential convergence of IFRS & US GAAP. *Journal of Theoretical Accounting Research*, 14(2): 29-45.
48. Saleh R., Nakkash R., Harb A., El-Jardali F. (2020). K2P COVID-19 series: Prompting government action for tobacco control in Lebanon during COVID-19 pandemic. *Knowledge to Policy (K2P) Center*. Beirut, Lebanon, 19(1): 1-50.
49. Salma U., Hussain A. (2018). A comparative study on corporate diversification and firm performance across South Asian countries. *Journal of Accounting & Marketing*, 7: 1-7.
50. Tan W., Hao F., McIntyre R.S., Jiang L., Jiang X., Zhang L., Zhao X., Zou Y., Hu Y., Luo X., Zhang Z. (2020). Is returning to work during the COVID-19 pandemic stressful? A study on immediate mental health status and psychoneuroimmunity prevention measures of Chinese workforce. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87: 84-92.
51. Thottoli M.M. (2021a). Impact of information communication technology competency among auditing professionals. *Accounting. Analysis. Auditing*, 8(2): 38-47.
52. Thottoli M.M. (2021b). Practical knowledge in preparing financial statements and ICT-enabled financial plans: An empirical study among entrepreneurial students in Oman. *International Entrepreneurship Review*, 7(1), 21-31.
53. Thottoli M.M. (2021c). Antecedent of lack of proficiency and the need for an automated financial plan for the course entrepreneurship creativity and innovation. *Journal of Ethics, Entrepreneurship and Technology*, ahead-of-print.
54. Thottoli M.M. (2021d). The relevance of compliance audit on companies' compliance with disclosure guidelines of financial statements. *Journal of Investment Compliance*, 22(2), 137-150.
55. Thottoli M.M. (2020). Knowledge and use of accounting software: Evidence from Oman. *Journal of Industry - University Collaboration*, ahead-of-print.
56. Thottoli M.M., Thomas K.V. (2021). The impact of web marketing on corporate social responsibility (CSR) and firms' performance. *Rajagiri Management Journal*, ahead-of-print.
57. Thottoli M.M., Thomas K.V. (2020). Characteristics of information communication technology and audit practices: Evidence from India. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, ahead-of-print.
58. Thottoli M.M., Thomas K.V., Ahmed E.R. (2019a). Qualitative analysis on information communication technology and auditing practices of accounting professionals. *Journal of Information and Computational Science*, 9(9): 529-537.
59. Thottoli M.M., Thomas K.V., Ahmed E.R. (2019b). Adoption of audit software by audit firms: A qualitative study. *Journal of Information and Computational Science*, 9(9): 768-776.
60. Thottoli M.M., Thomas K.V., Ahmed E.R. (2019c). Examining the impact of information communication technology on auditing professionals: A quantitative study. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 11(12): 476-488.
61. Untaru E.N., Han H. (2021). Protective measures against COVID-19 and the business strategies of the retail enterprises: Differences in gender, age, education, and income among shoppers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 60: 102446.
62. Waqas H., Md-Rus R. (2018). Predicting financial distress: Applicability of O-score and logit model for Pakistani firms. *Business and Economic Horizons*, 14(1232-2019-760): 389-401.
63. Weetman P. (2019). *Financial and management accounting*. Pearson UK.
64. Williams C.C., Kayaoglu A. (2020). The coronavirus pandemic and Europe's undeclared economy: Impacts and a policy proposal. *The South East European Journal of Economics and Business*, 15(1): 80-92.
65. Wu Z., McGoogan J.M. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Jama*, 323(13): 1239-1242.

66. Yosvid Y. (2020). The influence of operational income and load association, leverage, and firm size on earning management. *International Journal of Public Budgeting, Accounting and Finance*, 3(1): 178-190.
67. Zhang S., Diao M.Y., Duan L., Lin Z., Chen D. (2020). The novel coronavirus (SARS-CoV-2) infections in China: Prevention, control and challenges. *Intensive Care Medicine*, 46(4): 591-593.
68. Zhou X., Hong N., Ma Y., He J., Jiang H., Liu C., Long Y. (2020). Forecasting the worldwide spread of COVID-19 based on logistic model and SEIR model. *medrxiv*, 1-14.

About the author

Mohammed Muneerali Thottoli

PhD, lecturer at the University of Nizwa (Oman). Scopus Author ID: 57214318109, Researcher ID AAR-8987-2021, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2195-7226>.

Research interests: accounting, auditing, ERP, entrepreneurship, fintech.

muneerali@unizwa.edu.om

Информация об авторе

Мохаммед Мунеерали Тхоттоли

PhD, преподаватель, Университет Низва (Оман). Scopus Author ID: 57214318109, Researcher ID AAR-8987-2021, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2195-7226>.

Область научных интересов: учет, аудит, ERP-системы, предпринимательство, финансовые технологии.

muneerali@unizwa.edu.om

Статья поступила в редакцию 21.10.2021; после рецензирования 2.11.2021 принята к публикации 10.11.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 21.10.2021; revised on 2.11.2021 and accepted for publication on 10.11.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.

Оценка эффективности деятельности российских публичных компаний в условиях активного регулирования операционных затрат и внешних эффектов (шоков)

С.И. Луценко^{1,2}¹ НИИ корпоративного и проектного управления (Москва, Россия)² Институт экономических стратегий ООП РАН (Москва, Россия)

Аннотация

Автор рассматривает влияние активного регулирования операционных затрат и негативных эффектов (шоков) на финансовую политику российских публичных компаний. В условиях внешних финансовых ограничений (секторальных санкций) российские организации делают свой выбор в пользу внутреннего финансирования с целью повышения корпоративного блага, поскольку рост корпоративного блага приводит к приращению активов компании и, соответственно, повышению благосостояния акционеров. Организации будут пересматривать свою структуру капитала в условиях роста издержек регулирования. Активная политика российских компаний в отношении регулирования структуры капитала связана с наличием достаточной величины активов, которые являются источником залогового обеспечения. Тем самым организация решает проблему неблагоприятного отбора – выбора источника финансирования с учетом его цены. Компании вынуждены активно регулировать свою структуру капитала в условиях роста операционных затрат и отрицательных шоков. Регулирование структуры капитала связано со стремлением компании сохранить часть задолженности для ее использования в качестве источника финансирования. Операционные затраты являются показателем, оценивающим эффективность управленческих решений. Российские компании будут финансировать свои инвестиции в первую очередь за счет внутренних источников финансирования. Денежные потоки являются ресурсом, обслуживающим инвестиционный капитал. В период дефицита денежного потока будет привлекаться заемный капитал. В условиях шоков российские компании будут действовать в логике предупредительного мотива, формируя денежный запас. Предупредительный мотив является защитным буфером от негативных влияний со стороны внешних рынков капитала. Низкие значения денежных потоков позволяют ограничить руководство в отношении его неправомерного поведения – принятия решений в личных интересах.

Ключевые слова: иерархическая теория, структура капитала, долговая политика, инвестиционный потенциал.

Для цитирования:

Луценко С.И. (2021). Оценка эффективности деятельности российских публичных компаний в условиях активного регулирования операционных затрат и внешних эффектов (шоков). *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 12(2): 150–156. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-150-156.

Благодарность

Исследование, по материалам которого написана настоящая статья, удостоено признательности со стороны Федеральной службы государственной статистики (Росстата). В частности, отмечается, что выводы, представленные в исследовании, будут полезны для совершенствования федеральных статистических наблюдений за деятельностью организаций. Автор выражает благодарность А.В. Трачуку и Н.В. Линдер за помощь в подготовке к публикации статьи.

Efficiency evaluation of activity of the Russian public companies in the conditions of active regulation of operating costs and external effects (shocks)

S.I. Lutsenko^{1,2}¹ Corporate and Project Management Institute (Moscow, Russia)² Institute for Economic Strategies of the Social Sciences Division of the RAS (Moscow, Russia)

Abstract

The author considers influences of active regulation of operating costs and negative effects (shocks) on financial policy of the Russian public companies. The Russian firms make the choice for benefit of internal financing for the purpose of increase in the corporate benefit in the conditions of external financial restrictions (sectoral sanctions). Growth of the corporate benefit leads to increment of company assets and respectively to welfare of the shareholder. The Russian public companies will review the capital structure in the conditions of growth of adjustment costs. The active policy of the Russian companies is connected with availability of sufficient size of assets which are source of mortgage providing for regulation of capital structure. Thereby, the organization solves problem of adverse selection – financing source selection taking into account its price. The companies are forced to regulate actively the capital structure in the conditions of growth of operating costs and negative shocks. Regulation of capital structure is connected with the aspiration of the company to keep part of debt for its use as financing source. Operating costs are the indicator estimating efficiency of management decisions. The Russian companies will finance the investments, first of all, by internal financing sources. Cash flows are the resource servicing the investment capital. The firms will be attracted the loan capital in the period of deficit

of cash flow. The Russian companies will work in logic of precautionary motive, creating monetary stock in the conditions of shocks. The precautionary motive is the protective buffer from negative impacts from the capital markets. Low values of cash flows allow to limit the management concerning his illegal behavior – decision making in private interests.

Keywords: financial policy, adjustment costs, shock, pecking order, capital structure, debt policy, investment potential.

For citation:

Lutsenko S.I. (2021). Efficiency evaluation of activity of the Russian public companies in the conditions of active regulation of operating costs and external effects (shocks). *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2): 150-156. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-150-156. (In Russ.)

Acknowledgements

The research is awarded appreciation from Federal State Statistics Service (Rosstat) on which materials this article is written. In particular, it is noted that the conclusions provided in research will be useful to improvement of federal statistical observations of organization activity. The author expresses gratitude to A.V. Trachuk and N.V. Linder for their help in preparing for publication of the article.

1. Введение

Как отмечается в Послании Президента РФ Федеральному собранию¹, для бизнеса сохраняются высокие риски, в особенности когда речь идет о вложениях в долгосрочные проекты. Поэтому приоритетным направлением для компаний является трансформация прибыли в инвестиции. В условиях внешних финансовых ограничений российские организации должны использовать внутреннее финансирование как источник капитальных вложений с целью повышения корпоративного блага. Производной корпоративного блага является повышение стоимости акций и инвестиционной привлекательности компании². В свою очередь, рост корпоративного блага приводит к увеличению ликвидности акций посредством приращения активов компании³.

В основе корпоративного блага лежит экономический интерес акционера. Функция менеджмента состоит в принятии экономически обоснованных решений в интересах акционеров. Снижение стоимости акций может рассматриваться как негативное последствие влияния политики менеджмента на законные права, связанные с акциями, в частности с правом акционера влиять на компанию⁴.

Существующие исследования рассматривают влияние определенного набора характеристик организации на ее финансовую политику без учета особенностей издержек регулирования и внешних эффектов (шоков).

Как отмечают Д. Мауэр и А. Триантис [Mauer, Triantis, 1994], для компаний, которые плохо управляют операционными рисками (связанными с высоким уровнем операционных расходов), характерен высокий уровень долговой нагрузки. Дж. Грэм [Graham, 2000] в качестве важного фактора, влияющего на корпоративные финансовые решения, выделяет прибыльность компании. Другими словами, данный показатель позволяет характеризовать логику принятия управленческих решений, связанных с финансированием деятельности компании. Кроме того, с помощью показателя прибыльности менеджмент может регулировать структуру

капитала (накапливая прибыль для последующего погашения долга).

К. Чанг и соавторы [Chang et al., 2006] рассматривают информационную асимметрию в качестве значимой составляющей, оказывающей влияние на принятие управленческих решений, связанных с выбором источника финансирования. Представленный показатель (информационная асимметрия) является индикатором имущественного обеспечения долга. У компании с высоким уровнем основных средств более высокий долговой потенциал (то есть способность к погашению кредита определенного размера).

А. Кортевег и О. Озтекин [Korteweg, 2010; Oztekin, 2015] исследуют влияние величины компании на структуру капитала. Крупная компания имеет более легкий доступ к рынку долгового финансирования.

О. Гу и соавторы [Gu et al., 2020] оценивают связь между негибкостью (бездействием со стороны руководства в отношении регулирования структуры капитала) и финансовой политикой.

В настоящей работе автор расширяет горизонт исследования.

Будет рассмотрена корреляция между операционными затратами (издержками регулирования структуры капитала), шоками и финансовой политикой российских публичных компаний; представлены доказательства того, что российские организации вынуждены активно регулировать свою структуру капитала в условиях роста операционных затрат и отрицательных шоков, в противном случае рост долговой нагрузки может привести к финансовой неустойчивости.

Кроме того, будут проанализированы особенности влияния гипотезы предупредительного мотива (the precautionary motive), выдвинутой Дж. Кейнсом [Keynes, 1936. Р. 403], на финансовый леверидж.

Политика российских компаний в отношении активности регулирования структуры капитала направлена на возможность использовать заемное финансирование без оглядки на риск, связанный с погашением долговых обязательств

¹ Послание Президента РФ Федеральному собранию от 21.04.2021. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UeGCK>.

² Постановление Конституционного суда РФ от 24.02.2004 № 3-П. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/DEJ6b>.

³ Постановление Пятнадцатого арбитражного апелляционного суда от 26.03.2020 по делу № А53-33668/2019. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UeGPD>.

⁴ Case of Albert and Others v. Hungary of 07.07.2020 (Application № 5294/14). URL: <https://clck.ru/UeGgi>.

(с учетом достаточной величины активов в качестве залогового обеспечения). Как отмечают Д. Хэбарт и Т. Джонсон [Hackbart, Johnson, 2015], более гибкие в отношении регулирования своего долгового уровня компании обладают большим долговым потенциалом (способностью к заимствованиям).

Кроме того, будет показано, что положительная связь между операционными затратами и финансовым левериджем (финансовой политикой) связана с их активностью по снижению издержек регулирования структуры капитала, а также с поиском источников финансирования в ответ на отрицательные шоки (внешние эффекты). Операционные затраты являются ключевым показателем эффективности, используемым для оценки эффективности менеджмента⁵.

Необходимо отметить, что под шоком понимаются колебания рынков в обстоятельствах, на которые невозможно повлиять и разумно предвидеть (негативные эффекты или внешние экстерналии).

В качестве примера негативных эффектов можно привести секторальные санкции Евросоюза против нефтедобывающих компаний в соответствии с Регламентом от 31.07.2014 № 833/2014. Санкции регулярно продлеваются и действуют по настоящее время⁶. Прежде всего речь идет о запрете на долговое финансирование и ограничение на участие облигаций (со сроком обращения свыше 30 дней) в торгах в отношении топливно-энергетических компаний («Роснефть», «Транснефть», которые представлены в исследовании). Целью введения секторальных санкций названо «увеличение издержек России за ее действия по подрыву территориальной целостности, суверенитета и независимости Украины»⁷. Другими словами, экономические санкции ЕС являются обстоятельством непреодолимой или непреодолимой силы, поскольку делают невозможным исполнение лицом своих договорных обязательств⁸.

В некоторых случаях пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 с учетом запретительных и ограничительных мер со стороны государства может также являться обстоятельством непреодолимой силы, поскольку влияет на неста-

бильную ситуацию в области экономики, на спад покупательской способности населения⁹.

Российские публичные компании будут финансировать свои инвестиции за счет прежде всего внутренних источников финансирования (денежных потоков от операционной деятельности – ресурсов, которые доступны для обслуживания инвестиционного капитала, то есть общей величины собственного и заемного капитала). В условиях разрывов во времени денежных потоков по получению прибыли от основного вида деятельности будут привлекать заемные источники финансирования¹⁰.

Российские публичные компании в условиях негативных шоков будут действовать в логике предупредительного мотива. Согласно гипотезе предупредительного мотива во избежание непредвиденных обстоятельств, требующих внезапных трат, необходимо сформировать денежный запас, который будет являться защитой от негативных влияний со стороны внешних рынков капитала.

В условиях дефицита денежного потока акционеры, как правило, с целью покрытия этого дефицита принимают решение о привлечении заемного финансирования.

2. Методология исследования и описание выборки

С целью выявления влияния операционных затрат (издержек регулирования структуры капитала), шока на финансовую политику были отобраны 24 публичные российские компании из 10 отраслей экономики: сельское хозяйство (производство, переработка и реализация сельскохозяйственной продукции), нефтегазовый комплекс (нефтяная и газовая промышленность), пищевая промышленность (производство и переработка мяса птицы, свинины и комбикормов), черная и цветная металлургия, машиностроение (производство частей и принадлежностей автомобилей и двигателей), электроэнергетика, строительство (производ-

Таблица 1
Описательная статистика
Table 1
Descriptive statistics

Переменная	Средняя	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максимальное значение
Финансовый леверидж	0,579	0,228	0,16	1,00
Операционные затраты	0,859	0,114	0,46	1,12
Шок	10,670	16,698	–57,4	58,50
Осязаемость активов	0,472	0,257	0,02	0,89
Q Тобина	1,969	2,707	0,16	12,50
Инвестиции	0,073	0,038	0	0,17
Денежный поток	0,101	0,097	–0,28	0,38

⁵ Приказ Росимущества от 10.03.2016 № 90 «Об утверждении Методических указаний по расчету снижения расходов акционерными обществами, доля государства в уставных капиталах которых составляет более 50 процентов». Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UEJEE>.

⁶ Постановление Девятого арбитражного апелляционного суда от 02.03.2021 по делу № А40-14071/2020. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UEJLr>.

⁷ Постановление Девятого арбитражного апелляционного суда от 03.11.2020 по делу № А40-97367/2019. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UEJUU>.

⁸ Постановление Арбитражного суда Московского округа от 10.11.2020 по делу № А40-46243/2019. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UEJZV>.

⁹ Постановление Шестого арбитражного апелляционного суда от 17.12.2020 по делу № А73-12223/2020. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UEJhu>.

¹⁰ Письмо Минфина России от 05.09.2017 № 03-08-05/56927. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/UEJpN>.

ство общестроительных работ), торговля (розничная торговля продовольственными и непродовольственными товарами), транспорт (транспортирование по трубам, морской транспорт), телекоммуникации (услуги связи). В выборку были включены публичные российские компании с суммарным доходом более 10 млрд руб.¹¹ Критерием отбора являлось наличие отчетности по международным стандартам финансовой отчетности. Акции компании должны обращаться на фондовом рынке. Информация о российских организациях получена из годовых финансовых отчетов, отчетов эмитентов, а также данных на корпоративных сайтах. Период выборки – 2016–2020 годы. Количество наблюдений для каждой компании варьируется (для одних компаний – 2017–2020 годы, для других – 2016–2019 годы), поэтому данные являются несбалансированными. Эконометрические расчеты производились с помощью статистического пакета Stata.

3. Описание переменных

При оценке регрессионной модели была использована зависимая переменная (объясняемая переменная) – финансовый леверидж (индикатор финансовой политики компании). Кроме того, данная переменная позволяет оценить особенности регулирования структуры капитала.

В качестве независимых (объясняющих) переменных были отобраны: осязаемость активов, Q Тобина, инвестиции, денежный поток от операционной деятельности. Эти независимые переменные были заимствованы из [Frank, Goyal, 2003; Gu et al., 2020].

Кроме того, в модель включены две независимые переменные – показатели операционных затрат и шока.

Финансовый леверидж (Lev) определяется как отношение совокупной задолженности к общей величине активов. Показатель определяет политику в области финансирования компании.

Операционные затраты (Oper_Costs) рассчитываются как отношение операционных расходов (включающих себестоимость продаж, коммерческие и управленческие расходы) к выручке. Показатель позволяет оценить активность и результативность менеджмента компании в условиях корректировки издержек регулирования, связанных со структурой капитала.

Шок (Shock) – отношение прибыли после налогообложения к рыночной капитализации. Шок (негативные эффекты – экстерналии) является ориентиром выбора источника финансирования с учетом издержек регулирования структуры капитала.

Осязаемость активов (PPE/A) рассчитывается как отношение основных средств к совокупной величине активов. Показатель связан с информационной асимметрией и позволяет выбирать источник финансирования с учетом его цены. Он характеризует имущественное обеспечение компании при обращении к долговому финансированию.

Q Тобина – показатель, который оценивает инвестиционный потенциал компании и рассчитывается как отношение рыночной капитализации к стоимости собственного капита-

ла по балансовой оценке.

Инвестиции (Invest) – отношение величины приобретения основных средств и нематериальных активов к совокупной величине активов.

Денежный поток (Cash_Flow) определяется как отношение денежного потока от операционной деятельности к совокупной величине активов. Показатель оценивает ресурсы компании, необходимые для финансирования инвестиций.

Все независимые переменные являются лагированными. Лаг составляет один год.

Описательная статистика представлена в табл. 1. В среднем структура капитала российской публичной компании состоит на 58% из долгового финансирования и на 42% – из собственного капитала. На каждый рубль выручки в среднем приходится 86 коп. операционных затрат. Среднее значение шока составляет 10,7% от величины активов по рыночной оценке. На каждый рубль активов в среднем приходится 7 коп. инвестиций. В среднем на каждый рубль совокупных активов приходится 10 коп. денежного потока от операционной деятельности.

4. Оценка и анализ модели

Выделяем регрессионную модель, которая оценивает влияние операционных затрат, шока и других характеристик компании на финансовую политику:

$$Lev_t = a_0 + a_1(Oper_Costs)_{t-1} + a_2(Shock)_{t-1} + a_3(PPE/A)_{t-1} + a_4(Q_Тобина)_{t-1} + a_5(Invest)_{t-1} + a_6(Cash_Flow)_{t-1} + \varepsilon_t$$

где t – период времени для компании, a_0 – свободный член регрессионного уравнения, $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ – регрессионные коэффициенты, ε – ошибка регрессионного уравнения.

С целью улучшения точности прогноза регрессионная модель была протестирована на предмет незначимости спецификации, автокорреляции остатков, гетероскедастичности и на наличие мультиколлинеарности (робастности модели).

Для проверки гипотезы о незначимости регрессии в целом (то есть гипотезы о нулевых значениях коэффициентов при объясняющих переменных $Oper_Costs, Shock, PPE/A, Q_Тобина, Invest, Cash_Flow$) мы использовали критерий Вальда, основанный на статистике $Wald = qF$, где F – обычная F -статистика для проверки гипотезы, а q – количество линейных ограничений на параметры модели ($q = 6$). Статистика критерия Вальда имеет асимптотическое распределение хи-квадрат с q степенями свободы. На основе асимптотического распределения наблюдаемый уровень значимости соответствует наблюдаемому значению 26,87, равен $Prob > chi2 = 0,000$, так что гипотеза о нулевых значениях коэффициентов при объясняющих переменных отвергается. Полученные результаты характеризуют высокую статистическую значимость оценок коэффициентов.

Тест на автокорреляцию остатков проводился с использованием критерия Дики – Фуллера с константой и трендом и с учетом перехода к первым разностям. Диагностика указывает на стационарность временных рядов (уровень

¹¹ Приказ ФНС России от 16.05.2007 № ММ-3-06/308@. Консультант Плюс. URL: <https://clck.ru/DELZD>.

значимости (MacKinnon approximate p -value for $z(t)$) для независимых переменных меньше 5-процентного уровня значимости). Критические оценки и тестовая статистика отклоняют нулевую гипотезу (тестовая статистика превышает критическое значение на 5-процентном уровне значимости). Следует принять гипотезу о правильности спецификации. Существует долгосрочная связь между операционными затратами, шоком и финансовой политикой российских публичных компаний.

Представленная регрессия была также протестирована на гетероскедастичность (тест Бройша – Пагана на 5-процентном уровне значимости). Проведена проверка на независимость остатков от номера (момента) наблюдения (все независимые переменные). Когда данное условие не выполняется, это называется гетероскедастичностью. В процессе тестирования выяснилось, что уровень значимости составляет 70,76%, то есть превышает 5-процентный уровень. Нулевая гипотеза о гомоскедастичности не отвергается. Гипотеза о наличии гетероскедастичности отвергается (гипотеза о наличии автокорреляции остатков, ведущая к снижению точности прогноза, может быть отвергнута). Остатки регрессии являются похожими на «белый шум» (значения в различные моменты времени являются независимыми и одинаково распределены).

Наконец, был проведен тест на наличие связи между независимыми переменными (мультиколлинеарность – показатель VIF – Variance Inflation Factor).

В модели присутствует мультиколлинеарность, если для одной из независимых переменных значение коэффициента $VIF > 10$. В нашем случае наибольшее значение значительно ниже 10 ($VIF = 2,29$), в среднем значение VIF по всем параметрам составляет 1,94. Мультиколлинеарность в модели отсутствует (отклоняется гипотеза о мультиколлинеарности).

По представленной регрессионной модели можно сделать качественный прогноз.

Результаты тестирования регрессии представлены в табл. 2.

Все характеристики компании являются значимыми на 5-процентном уровне значимости.

В условиях внешних негативных шоков (экстерналий) российские публичные компании делают выбор в пользу

внутреннего финансирования (отрицательная связь между шоком, денежным потоком и финансовым левериджем).

Менеджмент проявляет активность в отношении регулирования структуры капитала (положительная связь между операционными затратами и финансовым левериджем), в частности по причине постоянных издержек корректировки, которые связаны с активным регулированием структуры капитала. Позиция автора соответствует предыдущим исследованиям [Fischer et al., 1989; Луценко, 2017].

Цель регулирования структуры капитала связана со стремлением российских публичных компаний сохранить определенную часть долга для дальнейшего его использования в качестве источника финансирования (отрицательная связь между денежным потоком и финансовым левериджем). Таким образом, российские организации будут действовать в логике консервативной долговой политики [Minton, Wruck, 2001].

Кроме того, обратная связь между денежным потоком и финансовым левериджем говорит о некоем ограничении в отношении оппортунистического (неправомерного) поведения со стороны менеджмента, поскольку низкие денежные потоки ограничивают руководство компании в отношении совершения действий в личных интересах (*self-dealing*).

Отрицательная связь между осязаемостью активов и политикой финансирования говорит о низкой информационной асимметрии в отношении имущественного обеспечения, позволяя преодолевать проблему неблагоприятного отбора – выбора более дешевого источника финансирования [Harris, Raviv, 1991].

Российские публичные компании прибегнут к долговому финансированию при наличии достаточной величины имущественного обеспечения (положительная связь между показателем Q Тобина и финансовой политикой).

Российские организации будут следовать в русле иерархической теории финансирования, обращаясь к более дешевому источнику финансирования (поскольку денежный поток – ресурс, доступный для финансирования инвестиций).

На корректировку структуры капитала оказывают влияние инвестиции и показатель Q Тобина (положительная связь данных показателей с финансовым левериджем). Российские компании действуют в логике предупредительного

Таблица 2
Модель, рассматривающая влияние операционных затрат, шока и других характеристик на финансовую политику российских публичных компаний
Table 2
The model considering influence of operating costs, shock and other characteristics on financial policy of the Russian public companies

Независимые переменные	Коэффициент	t -статистика	Уровень значимости t -статистики
<i>Oper_Costs</i>	0,420	2,16	0,033
<i>Shock</i>	– 0,002	–2,01	0,048
<i>PPE/A</i>	– 0,361	–4,17	0,000
<i>Q Тобина</i>	0,042	5,70	0,000
<i>Invest</i>	1,271	2,51	0,014
<i>Cash_Flow</i>	– 0,560	–2,46	0,016
Константа	0,290	1,46	0,149

Примечание. Количество наблюдений – 86; $R^2 = 67,12\%$; F -статистика = 26,87 [0,000].

мотива, переключаясь на внутренние источники финансирования (сберегая часть денежного потока), чтобы в дальнейшем финансировать свои инвестиционные проекты с учетом их приоритетности.

Предупредительный мотив, как было отмечено С. Майерсом и Н. Мейлафом [Myers, Majluf, 1984], может быть связан с финансовой неустойчивостью, поэтому компании сберегают больше денежных средств.

Автор не согласен с позицией Гу и соавторов [Gu et al., 2020], что компании с низким уровнем леввериджа не увеличивают его в ответ на негативные шоки, тем самым проявляя бездействие в отношении регулирования структуры капитала. Напротив, компании при увеличении постоянных затрат (издержек регулирования структуры капитала) будут проявлять активность в отношении корректировки своей финансовой политики (реализация политики рекапитализации). Речь идет об изменении структуры капитала за счет увеличения долгового финансирования и использования его в качестве инвестиций (положительная связь между операционными затратами, инвестициями и финансовым леввериджем).

5. Заключение

Операционные затраты и негативные шоки позволяют оценить эффективность деятельности менеджмента, а также понять их логику при принятии решений, связанных с финансированием организации. Руководство российских компаний будет финансировать инвестиции, следуя иерархической теории: обращаясь в первую очередь к более дешевому источнику финансирования – денежному потоку от операционной деятельности. Управленческие решения связаны с активностью регулирования структуры капитала. Российские компании действуют в плоскости консервативной долговой политики, в рамках которой большое значение имеют следующие факторы: инвестиционный потенциал, имущественное обеспечение и негативные шоки, причем показатель шока является индикатором определения выбора источника финансирования с учетом его цены. Наконец, управленческие решения корреспондируют с гипотезой предупредительного мотива. В условиях финансовых ограничений и санкций российские компании будут стремиться сформировать денежный запас в качестве защиты от негативных эффектов (экстерналий).

Литература

1. Луценко С.И. (2017). Финансовая политика российских компаний в условиях долговых ограничений. *Общество и экономика*, 10: 61–73.
2. Chang X., Dasgupta S., Hilary G. (2006). Analyst coverage and financing decisions. *Journal of Finance*, 61: 3009–3048.
3. Fischer E., Heinkel R., Zechner J. (1989). Dynamic capital structure choice: Theory and tests. *Journal of Finance*, 44: 19–40.
4. Frank M., Goyal V. (2003). Testing the pecking order theory of capital structure. *Journal of Financial Economics*, 67: 217–248.
5. Graham J. (2000). How big are the tax benefits of debt? *Journal of Finance*, 55: 1901–1941.
6. Gu O., Hackbarth D., Li T. (2020). Inflexibility and leverage. *Working Paper. University of Hong Kong*, 1–55.
7. Hackbarth D., Johnson T. (2015). Real options and risk dynamics. *Review of Economic Studies*, 82: 1449–1482.
8. Harris M., Raviv A. (1991). The theory of capital structure. *Journal of Finance*, 44: 297–355.
9. Korteweg A. (2010). The net benefits to leverage. *Journal of Finance*, 65: 2137–2170.
10. Keynes J. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. London: MacMillan.
11. Mauer D., Triantis A. (1994). Interactions of corporate financing and investment decisions: A dynamic framework. *Journal of Finance*, 49: 1253–1277.
12. Minton B., Wruck K. (2001). Financial conservatism: Evidence on capital structure from low leverage firms. *Working Paper. University of Ohio*, 1–42.
13. Myers S., Majluf N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13: 187–221.
14. Oztekin O. (2015). Capital structure decisions around the world: Which factors are reliably important? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 50: 301–323.

References

1. Lutsenko S.I. (2017). The financial policy of the Russian companies in the conditions of debt restrictions. *Society and Economy*, 10: 61–73. (In Russ.)
2. Chang X., Dasgupta S., Hilary G. (2006). Analyst coverage and financing decisions. *Journal of Finance*, 61: 3009–3048.
3. Fischer E., Heinkel R., Zechner J. (1989). Dynamic capital structure choice: Theory and tests. *Journal of Finance*, 44: 19–40.
4. Frank M., Goyal V. (2003). Testing the pecking order theory of capital structure. *Journal of Financial Economics*, 67: 217–248.
5. Graham J. (2000). How big are the tax benefits of debt? *Journal of Finance*, 55: 1901–1941.
6. Gu O., Hackbarth D., Li T. (2020). Inflexibility and leverage. *Working Paper; University of Hong Kong*, 1–55.
7. Hackbarth D., Johnson T. (2015). Real options and risk dynamics. *Review of Economic Studies*, 82: 1449–1482.
8. Harris M., Raviv A. (1991). The theory of capital structure. *Journal of Finance*, 44: 297–355.

9. Korteweg A. (2010). The net benefits to leverage. *Journal of Finance*, 65: 2137-2170.
10. Keynes J. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. London, MacMillan.
11. Mauer D., Triantis A. (1994). Interactions of corporate financing and investment decisions: A dynamic framework. *Journal of Finance*, 49: 1253-1277.
12. Minton B., Wruck K. (2001). Financial conservatism: Evidence on capital structure from low leverage firms. *Working Paper, University of Ohio*, 1-42.
13. Myers S., Majluf N. (1984). Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13: 187-221.
14. Oztekin O. (2015). Capital structure decisions around the world: Which factors are reliably important? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 50: 301-323.

Информация об авторе

Сергей Иванович Луценко

Эксперт НИИ корпоративного и проектного управления, аналитик Института экономических стратегий ООИ РАН, соавтор документа «Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации», автор проекта «Контур Концепции развития финансового кластера Российской Федерации на долгосрочную перспективу» (Москва, Россия).

Область научных интересов: корпоративное управление, финансирование компаний.

scorp_ante@rambler.ru

About the author

Sergej I. Lutsenko

Expert of Corporate and Project Management Institute, analyst of Institute for Economic Strategies of the Social Sciences Division of the Russian Academy of Sciences, the co-author of the document «Strategy of development of an electric grid complex of the Russian Federation»; the author of the project «Contours of the Concept of Developing Financial Cluster of the Russian Federation in the Long-Term Period» (Moscow, Russia).

Research interests: corporate governance, financing companies.

scorp_ante@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 2.09.2021; после рецензирования 27.09.2021 принята к публикации 10.10.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 2.09.2021; revised on 27.09.2021 and accepted for publication on 10.10.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.

Эмпирический анализ барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к широкому внедрению

П.С. Кузьмин¹¹ АО «Техснабэкспорт» (Москва, Россия)

Аннотация

В текущий момент бизнес-процессы в промышленных компаниях претерпевают существенные изменения под действием трендов четвертой промышленной революции, а темпы и масштаб распространения цифровых технологий значительно ускорились вследствие пандемии коронавируса. Технологическим базисом цифровой трансформации промышленных компаний являются: промышленный интернет вещей, облачные вычисления и блокчейн, сбор больших данных и последующая их аналитика, технологии машинного обучения, цифровые двойники, человеко-машинное взаимодействие, включая виртуальную и дополненную реальности, робототехнику и автоматизацию.

Несмотря на то что технологии четвертой промышленной революции способны трансформировать деятельность предприятий и повышать их эффективность, на сегодняшний день большая часть проектов не переходит от пилотного этапа к широкому внедрению в компании. Целью настоящего исследования является идентификация и оценка основных барьеров, препятствующих успешной реализации проектов внедрения цифровых технологий. На первом этапе исследования на основе обзора отечественной и зарубежной литературы, а также глубинных интервью с экспертами были выявлены и верифицированы группы барьеров, препятствующих внедрению цифровых технологий в промышленных компаниях, а именно: экономические и финансовые, управленческие, компетентностные, нормативно-правовые и технологические барьеры. Также были разработаны анкеты для количественного этапа исследования.

На втором этапе исследования была проведена количественная оценка силы влияния барьеров. Барьерами с наибольшей силой влияния являются нехватка денежных средств, потребность в привлечении большого объема финансирования, а также недостаточная поддержка со стороны руководства организации. К наименее значимым для компаний барьерам по итогам анализа отнесены сложность внедрения новых технологий и необходимость изменения бизнес-модели компании.

В завершение работы разработан перечень предложений по преодолению барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к широкому внедрению.

Ключевые слова: цифровизация, четвертая промышленная революция, промышленные компании.

Для цитирования:

Кузьмин П.С. (2021). Эмпирический анализ барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к широкому внедрению. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(2): 157–169. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-157-169.

Благодарность

Статья подготовлена на основе результатов исследования «Механизмы поддержки проектов в сфере развития цифровых высокотехнологичных направлений», выполненного за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета в 2021 году.

An empirical analysis of the barriers of transition from the fourth industrial revolution technologies pilot phase to widespread adoption

P.S. Kuzmin¹¹ TENEX JSC (Moscow, Russia)

Abstract

Nowadays business processes in industrial companies are undergoing significant changes under the influence of the trends of the fourth industrial revolution, and the pace and scale of the spread of digital technologies has significantly accelerated due to the coronavirus pandemic. The technological basis for the digital transformation of industrial companies is the industrial Internet of things, cloud computing and blockchain, the collection of big data and their subsequent analytics, machine learning technologies, digital twins, human-machine interaction, including virtual and augmented reality, robotics and automation.

Even though the technologies of the fourth industrial revolution can transform the activities of enterprises and increase their efficiency, today most of the projects do not move from the pilot stage to widespread implementation in the company. The purpose of this study is to identify and assess the main barriers that impede the successful implementation of digital technology implementation projects.

At the first stage of the study based on a review of domestic and foreign literature, as well as in-depth interviews with experts, groups of barriers were identified and verified that impede the implementation of digital technologies in industrial companies: economic and financial, managerial, competence, regulatory and technological barriers. Also, questionnaires were developed for the quantitative stage of the study.

At the second stage of the study, a quantitative assessment of the strength of the influence of barriers was carried out. The barriers with the greatest influence are lack of funds, the need to attract large amounts of funding, and insufficient support from the organization's management. According to the analysis, the least significant barriers for companies include the complexity of introducing new technologies and the need to change the company's business model. At the end of the work, a list of proposals was developed to overcome the barriers to the transition from the stage of pilot implementation of technologies of the fourth industrial revolution to widespread implementation.

Keywords: digitalization, fourth industrial revolution, industrial companies.

For citation:

Kuzmin P.S. (2021). An empirical analysis of the barriers of transition from the fourth industrial revolution technologies pilot phase to widespread adoption. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2): 157-169. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-157-169. (In Russ.)

Acknowledgements

The article was prepared based on the results of the research “Project support mechanisms in digital high-tech areas development”, carried out in 2021 on the Financial University state order at the expenses of budgetary funds.

1. Введение

В настоящее время бизнес-процессы в промышленных компаниях претерпевают кардинальные изменения под действием трендов четвертой промышленной революции, а темпы и масштаб распространения цифровых технологий значительно ускорились вследствие пандемии коронавируса.

В работе [Трачук, Линдер, 2017с] отмечается, что основной индустрии 4.0 являются технологические инновации, часть из которых уже широко распространена и успешно внедряется на предприятиях, в то время как другая часть находится на стадии разработки или пилотного проекта.

Промышленные компании – лидеры цифровой трансформации разрабатывают новые или усовершенствуют текущие способы ведения бизнеса, используя следующие технологии индустрии 4.0:

- промышленный интернет вещей;
- облачные вычисления и блокчейн;
- сбор больших данных и последующую их аналитику;
- технологии машинного обучения;
- цифровые двойники;
- человеко-машинное взаимодействие, включая виртуальную и дополненную реальности, робототехнику и автоматизацию.

Как показывает широкая практика развертывания цифровых технологий, их внедрение будет успешным только в том случае, если создастся положительный экономический эффект относительно способов производства и бизнес-моделей, используемых ранее [Трачук, Линдер, 2017а]. Тем не менее большинству компаний, пытавшихся осуществить цифровую трансформацию в масштабах всего предприятия, не удалось реализовать все возможности для бизнеса, доступные благодаря новым технологиям.

Несмотря на то что технологии четвертой промышленной революции способны существенным образом трансформировать деятельность предприятий и повысить их эффективность, на сегодняшний день большая часть проектов реализуется фрагментарно, не достигая стадии, когда компания получает существенный финансово-экономический эффект.

Согласно исследованию консалтинговой компании KPMG, проведенному на основе анализа российских фирм,

63% опрошенных указывают на наличие у них в компании программы по цифровой трансформации, однако чаще всего речь идет о реализации краткосрочных пилотных проектов. Схожие данные были получены в исследовании, проведенном консалтинговой компанией McKinsey, которое показало, что, несмотря на то что множество компаний осознают необходимость цифровой трансформации, этап перехода от реализации пилотных проектов до масштабирования использования цифровых технологий на уровне всей компании проходят только 30%.

Большинство исследователей проблематики внедрения цифровых технологий сходятся во мнении, что барьеры и факторы, влияющие на успешность внедрения технологий индустрии 4.0, остаются в значительной степени неисследованными и заслуживают дальнейшего изучения.

Таким образом, целью настоящего исследования является идентификация и оценка основных барьеров, препятствующих успешной реализации проектов внедрения цифровых технологий.

2. Идентификация барьеров: качественный этап исследования

Для того чтобы определить барьеры, препятствующие широкому распространению цифровых технологий в российских промышленных компаниях, было проведено исследование, включающее несколько этапов.

На первом этапе был проведен анализ зарубежных и российских источников, включающий статистику по внедрению технологий четвертой промышленной революции, научные публикации по данному направлению, а также отчеты и кейсы по внедрению различных технологий индустрии 4.0, опубликованные консалтинговыми, производственными и исследовательскими организациями.

Так, исследование консалтинговой компании McKinsey, проведенное на основе анализа промышленных предприятий, показало, что только 3 из 17 компаний, рассматриваемых в качестве лидеров цифровой трансформации в Европе, смогли преодолеть этап пилотного проекта и внедрить цифровые технологии по всей цепочке создания ценности¹.

¹ URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/preparing-for-the-next-normal-via-digital-manufacturings-scaling-potential>.

Таблица 1
Классификация потенциальных барьеров внедрения цифровых технологий в промышленных компаниях
Table 1
Classification of potential barriers to digital adoption in industrial companies

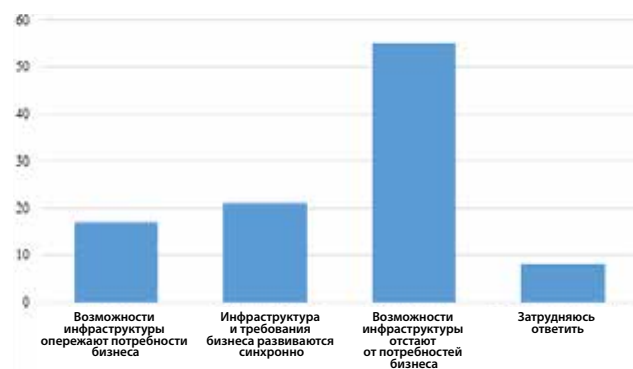
Группа барьеров	Характеристика
Финансово-экономические барьеры	Обусловлены потребностью больших объемов вложений при широком внедрении технологий в условиях значительной неопределенности получения положительного экономического эффекта
Управленческие барьеры	Обусловлены инерционностью и сопротивлением изменениям со стороны как руководства, так и самих сотрудников и, как следствие, отсутствием поддержки при внедрении технологий индустрии 4.0
Компетентностные барьеры	Связаны с низким уровнем квалификации кадров, осуществляющих как внедрение цифровых технологий, так и последующую эксплуатацию. Недостаток информации о цифровом решении снижает эффективность его применения и отталкивает от более широкого внедрения
Правовые барьеры	Обусловлены как перегруженностью и непрозрачностью нормативной правовой базы в сфере цифровизации, так и относительно высокими требованиями к обеспечению кибербезопасности для ряда предприятий и отраслей
Технические барьеры	Обусловлены сложностью внедрения цифровых технологий, невозможностью их тестирования, неготовностью инфраструктуры предприятия к их внедрению. В эту же группу можно отнести барьеры, связанные с недоверием потребителя к надежности технологии, а также низким уровнем технологической зрелости предприятия
Барьеры внедрения	Обусловлены потребностью в кардинальном изменении бизнес-модели компании

Источник: [Налбандян, Ховалова, 2020].

Согласно исследованию одним из основных препятствий широкого применения цифровых технологий в компаниях является устаревшая инфраструктура (оборудование), которая не отвечает требованиям интеграции новых технологий, но все еще используется промышленными компаниями. Устаревшая инфраструктура (оборудование) может стать причиной того, что цифровизация существующих производств рассматривается как более сложная по сравнению с создаваемыми цифровыми заводами или фабриками. Вместе с тем данная проблема актуальна не только для европейских, но и для российских компаний, которые рискуют оказаться неспособными конкурировать с технологически более продвинутыми промышленными предприятиями.

Согласно исследованию KMDA, проведенному в 2020 году среди российских компаний, 55% представителей этих фирм отмечают, что имеющаяся инфраструктура отстает от потребностей бизнеса (рис. 1).

Рис. 1. Сравнение возможностей инфраструктуры и потребностей бизнеса (%)
Fig. 1. Infrastructure capabilities and business needs comparison (%)



Источник: опрос KMDA.

Исследованию барьеров внедрения цифровых технологий в промышленных компаниях посвящено множество работ как в российской, так и зарубежной литературе. В [Налбандян, Ховалова, 2020] приведена классификация потенциальных барьеров на основе обзора отечественных и зарубежных публикаций. Авторы выделяют шесть основных групп барьеров (табл. 1).

В исследовании [Трачук, Линдер, 2017с] барьеры внедрения цифровых технологий предлагается классифицировать как финансовые, знаниевые и рыночные.

В группу финансовых барьеров отнесены нехватка собственного финансового капитала и сложность привлечения предприятием финансов для внедрения технологий четвертой промышленной революции, нехватка свободных денежных средств, а также отсутствие опыта в управлении рисками инвестиционных проектов [Зуев, 2012]. При этом финансовые барьеры оказывают негативное влияние как на этапе инвестирования в перспективные разработки, так и на этапе широкомасштабного внедрения цифровых технологий.

Знаниевые барьеры представлены в виде отсутствия культуры инноваций среди промышленных предприятий, нехватки квалифицированных кадров (сотрудников, способных осуществлять инновационную деятельность, коммерциализировать цифровые технологии, а также управленческого персонала, способного реализовать проекты по внедрению технологий четвертой промышленной революции) [Кузнецова, Рудь, 2011], а также недостаточной защищенности интеллектуальной собственности.

Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации выделяет схожие барьеры развития цифровой экономики России: по результатам опроса, проведенного среди региональных органов исполнительной власти, ключевые барьеры были ранжированы по относительной величине их упоминания (рис. 2).

Одним из важных выводов исследования аналитического центра является факт схожести барьеров для большей части территорий РФ, хотя уровень цифровизации Центрального региона и крупных городов в целом выше средних показателей по РФ.

Нетворкинг-платформа Digital Leader² при поддержке PwC, IDC и КРОК выявила аналогичный набор барьеров и приводит балльную оценку степени влияния перечисленных барьеров как в настоящий момент, так и на горизонте планирования 5–10 лет (рис. 3).

Большинство исследователей сходятся на том, что самым значимым барьером является недостаток квалифицированных кадров. Цифровая трансформация затрагивает как технологическую, так и организационную структуру компании, и для грамотного ее осуществления нужна команда, способная быстро меняться и приобретать навыки, необходимые для работы с инновационными решениями. По данным Accenture, в настоящий момент порядка 15% персонала, занимающего руководящие должности, не обладает навыками внедрения технологий индустрии 4.0.

Более того, менеджмент организации часто не может обеспечить оптимальный темп внедрения новых технологий. Необоснованно быстрый темп может задействовать слишком много ресурсов компании и снизить эффективность цифрового перехода, в то время как слишком медленный – подавить заинтересованность в переходе [Цифровые технологии., 2019].

Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации отмечает, что помимо нехватки квалифицированных кадров существует недостаток образовательных программ и курсов повышения квалификации, отсутствует перечень цифровых компетенций. Как и в исследовании Accenture, акцент делается на недостатке именно руководящих и аналитических компетенций [Барьеры в развитии., 2019]. Также в исследовании отмечается нехватка абитуриентов, обучающихся по высокотехнологичным и цифровым специальностям в регионах России, постепенный отток уже состоявшихся специалистов. Помимо кадров, работающих в сфере цифровой экономики, эти тенденции затрагивают и специалистов в сфере информационной безопасности.

Рис. 2. Основные барьеры внедрения технологий индустрии 4.0 (% от общего числа ответов)

Fig. 2. The main barriers to the introduction of industry 4.0 technologies (% of the total number of responses)



Вследствие недостатка кадров большинство российских компаний не может успешно совершить цифровой переход, и эффективное внедрение технологий четвертой промышленной революции реализуют крупные компании, такие как ГК «Росатом», ПАО «Россети», АО «АЛРОСА», АО «РУСАЛ» и ряд других компаний топливно-энергетического комплекса и металлургии [Ismagilova et al., 2017].

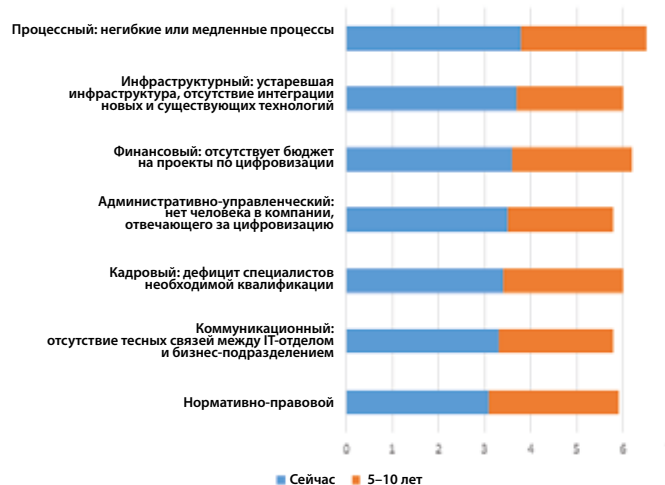
Следующим барьером, отмечаемым во многих исследованиях, является управленческий [Голикова и др., 2012]. Как отмечалось ранее, помимо недостатка цифровых компетенций многие руководители не обладают достаточными навыками для внедрения цифровых инноваций [Гохберг и др., 2010].

Частую развертывание цифровых систем встречает сопротивление со стороны статичной организационной культуры компании [Казанцев, Логачева, 2014]. Сотрудники стремятся избежать кардинальных изменений в устоявшемся укладе их работы [The intelligent enterprise., 2019]. По данным шведской компании IFS AB, специализирующейся на внедрении ERP-систем, таких сотрудников в организациях порядка 42%.

Согласно исследованию аналитического центра НАФИ [Пандемия и переход компаний., 2020] одним из наиболее значимых ограничений являются бюджетные ограничения. Особенно критичен этот вопрос для региональных предприятий и субъектов малого и среднего предпринимательства, не обладающих достаточным объемом средств на приобретение аппаратного и программного обеспечения [Arnold et al., 2016]. Таким образом, приоритет во внедрении получают технологии, использование которых сопряжено с меньшими вложениями [Geissbauer et al., 2014].

К удорожанию внедрения цифровых решений также приводит устаревшая инфраструктура предприятий [Митяева, Заводио, 2019], что может быть еще более затруднено большим разнообразием и отсутствием взаимной интегрируемости предлагаемых технологий.

Рис. 3. Основные барьеры внедрения технологий индустрии 4.0 и их балльная оценка по версии Digital Leader
Fig. 3. The main barriers to the adoption of industry 4.0 technologies and their score according to the Digital Leader version



2 URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/collection/tehnologii-2030.pdf>.

Следующая группа барьеров связана с нормативно-правовыми аспектами и особенностями государственного регулирования, она включает в себя несколько основных направлений.

Отсутствие нормативных правовых актов, определяющих целевое представление цифровизации государственных и муниципальных услуг. Ряд технологий, являющихся существенными для развития цифровой экономики, не находят отражения в нормативных правовых актах, например блокчейн или беспилотные пассажирские и грузовые автомобили, беспилотные летательные аппараты и т. п. В других случаях отсутствие требований к информационным системам препятствует разработке технических заданий для их внедрения, например в сфере медицины.

Недостаток стандартов как для самих цифровых технологий, так и для направлений их развития [Kamble et al., 2018]. Для широкого применения цифровых решений неоспоримую роль играет стандартизация, так как именно она может позволить широко масштабировать технологии и повысить уровень их интероперабельности [The Internet of things..., 2016].

Необходимо отметить, что темпы принятия стандартов существенно отстают от темпов развития цифровых технологий не только в России, но и во всем мире, что существенно замедляет проникновение технологий индустрии 4.0 в различные сектора, а также сферы медицины и образования [Барьеры в развитии..., 2019].

Недоработанность нормативного правового регулирования персональных данных и кибербезопасности. Несовершенство законодательства в сфере защиты персональных данных замедляет цифровизацию государственных и муниципальных услуг и в некоторых случаях препятствует широкому применению технологий обработки больших данных и искусственного интеллекта. Этот риск в первую очередь ассоциируется с несанкционированным доступом к данным пользователей и управляющим системам и является одной из самых значимых угроз, сопряженных с внедрением киберфизических систем [Трачук, Линдер, 2018]. Системы безопасности должны развиваться в темпе развития цифровых технологий, так как по мере проникновения цифровизации во все сферы жизнедеятельности под угрозами кибератак могут оказаться личные данные, работоспособность производств, системы энергоснабжения, городского транспорта и военно-промышленного комплекса.

Для корпораций и их клиентов недопустимым является риск потери денежных средств, распространения конфиденциальных корпоративных данных [Голикова и др., 2012]. Более того, распространение конфиденциальных данных по цепочке создания стоимости повышает риски мошенничества и репутационного урона для компаний [Haddud et al., 2017].

Эта угроза приводит к тому, что компании принимают решения внедрять более простые и понятные технологии, которые ассоциируются с меньшими рисками последующего использования и меньшей сложностью. Такая тенденция негативно сказывается на развитии технологически сложных цифровых решений.

В некоторых случаях ряд крупных инновационных и финансово устойчивых компаний не способен оперативно внедрять цифровые технологии вследствие высокого уровня потенциальных последствий от реализации риска кибератак

[Buer et al., 2018]. В частности, компании, проходящие международную сертификацию по таким стандартам систем менеджмента, как ИСО 27000 «Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Менеджмент информационной безопасности...» или ИСО 28000 «Технические условия для систем менеджмента безопасности цепи поставок», вынуждены обеспечивать высокий уровень безопасности внедряемых цифровых решений или же отказаться от цифрового продукта, защищенность которого вызывает сомнения.

Отсутствие возможности заключения концессионного соглашения в области информационных технологий на уровне муниципалитетов препятствует реализации программ государственно-частного партнерства в сфере цифровых технологий в ряде регионов РФ.

Необходимость актуализации закона о контрактной системе. В настоящее время двумя основными законами, регламентирующими сферу закупок, являются Федеральный закон от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» и Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Эти законы существенно влияют на деятельность организаций в сфере закупок. Однако их специфика приводит к сдерживанию развертывания цифровых технологий и не позволяет части технологий четвертой промышленной революции реализовать свой полный потенциал [Кузьмин, 2020; Плещенко, 2020].

Следующим значимым барьером является *отсутствие согласования внедряемой технологии с бизнес-целями организации.* В случае если у руководства компании имеются свои планы относительно внедряемых цифровых решений и при этом они не согласуются со стратегическими целями компании, такой цифровой переход может привести к снижению экономических показателей компании.

Более того, неудачный опыт цифровизации вследствие несогласованности целей может привести к сокращению финансирования IT-отдела, закрытию программ цифровой трансформации и увольнению части сотрудников.

Технические барьеры, обусловленные сложностью внедрения цифровых технологий, невозможностью их тестирования, неготовностью инфраструктуры предприятия к их внедрению, также могут привести к замедлению цифрового перехода на предприятии [Цифровые технологии..., 2019].

При разработке гибкой интеллектуальной системы, способной быстро меняться согласно новым требованиям и задачам, можно столкнуться со сложностью взаимной интеграции различных элементов системы между собой, что является следствием недостатка стандартизации элементов интеллектуальных систем [Kamble et al., 2018].

Таким образом, в результате проведенного обзора литературы можно выделить барьеры, препятствующие широкому внедрению технологий четвертой промышленной революции. К ним относятся: недостаток финансирования, отсутствие инициативы со стороны руководства, сопротивление изменениям со стороны сотрудников, недостаток квалифицированных кадров, недостаток стандартизации и взаимной интегрируемости технологий, излишне быстрый

или чрезмерно медленный темп внедрения технологий, несогласованность стратегии цифровизации со стратегией компании, недоработанность нормативной правовой базы, риски со стороны недостаточного обеспечения кибербезопасности, а также технологические барьеры неготовности инфраструктуры предприятия к внедрению цифровых технологий. Выделенные в ходе анализа литературы барьеры можно классифицировать, выделив несколько основных групп, как представлено в табл. 2.

На следующем этапе исследования с целью верификации и дополнения ранее выявленных барьеров, препятствующих переходу от реализации пилотных проектов к широкомасштабному внедрению цифровых технологий в деятельность компании, были проведены глубинные интервью с представителями как промышленных, так и консалтинговых компаний, оказывающих услуги по консультированию предприя-

тий различных отраслей, в том числе по вопросам внедрения цифровых технологий. В качестве респондентов в исследовании приняли участие представители АО «НПК “Крип-тен”», АО «Сибур», АО «КПМГ», Accenture, госкорпорации «Росатом».

При формировании выборки в качестве респондентов были приглашены представители компаний, которые отвечают одному или нескольким из следующих критериев:

- занимает руководящую должность в рамках отдела, в котором проводилась реализация проекта по внедрению цифровых технологий, или является руководителем такого проекта;
- имеет непосредственное отношение к сфере развития цифровых технологий;
- осуществляет разработку технологий четвертой промышленной революции.

Таблица 2
Барьеры, препятствующие внедрению цифровых технологий в промышленных компаниях
Table 2
Barriers of digital technologies adoption in industrial companies

Группа барьеров	Барьер	Исследования
Экономические/финансовые	Потребность в привлечении большего объема инвестиций	[Теплых, 2015; Arnold et al., 2016; Трачук, Линдер, 2017b; Барьеры в развитии..., 2019; Комарова, 2019; Налбандян, Ховалова, 2020]
	Нехватка свободных денежных средств	[Зуев, 2012; Arnold et al., 2016; Трачук, Линдер, 2017b; Налбандян, Ховалова, 2020; Пандемия и переход компаний..., 2020]
Управленческие	Недостаточная поддержка со стороны руководства предприятием	[Гохберг и др., 2010; Голикова и др., 2012; Трачук, Линдер, 2017b; Ismagilova et al., 2017; Барьеры в развитии..., 2019; Налбандян, Ховалова, 2020]
	Необходимость изменения бизнес-модели компании	[Цифровые технологии..., 2019; Налбандян, Ховалова, 2020]
	Несогласованность внедряемых цифровых технологий со стратегическими целями компании	[De Boer et al., 2020]
Компетентностные	Недостаток квалифицированного персонала, способного внедрить/использовать цифровые технологии	[Гохберг и др., 2010; Голикова и др., 2012; Трачук, Линдер, 2017b; Ismagilova et al., 2017; Барьеры в развитии..., 2019; Налбандян, Ховалова, 2020]
	Сопrotивление со стороны статичной организационной культуры компании	[Казанцев, Логачева, 2014; Трачук, Линдер, 2017b; Ismagilova et al., 2017; The intelligent enterprise..., 2019]
	Недостаточное обеспечение кибербезопасности	[Голикова и др., 2012; Industry 4.0 after..., 2016; Haddud et al., 2017; Трачук, Линдер, 2018; Buer et al., 2018]
Нормативно-правовые	Недостаток стандартов для цифровых технологий и направлений их развития	[Kamble et al., 2018; Барьеры в развитии..., 2019; Налбандян, Ховалова, 2020]
	Недоработанность нормативного правового регулирования персональных данных и кибербезопасности	[Цифровое десятилетие..., 2017; Налбандян, Ховалова, 2020] ¹
	Необходимость актуализации законов о контрактной системе и закупках	[Кузьмин, 2020; Плещенко, 2020]
Технологические	Сложность внедрения цифровых технологий	[Цифровые технологии..., 2019; Налбандян, Ховалова, 2020]
	Неготовность инфраструктуры предприятия к внедрению цифровых технологий	[Митяева, Заводилов, 2019; Цифровые технологии..., 2019; Налбандян, Ховалова, 2020] ¹

¹ Также: <https://www.pwc.ru/publications/collection/tehnologii-2030.pdf>.

Источник: составлено автором.

Таблица 3
Анализ барьеров: вопросы анкеты, коэффициенты надежности (альфа Кронбаха)
Table 3
Barrier analysis: questionnaire questions, reliability factors (Cronbach's alpha)

Барьер	Обозначение	Измерение	Альфа Кронбаха
Потребность в привлечении большего объема инвестиций	FIN_{11}	Наша компания испытывает сложности с привлечением инвестиций, необходимых для масштабирования пилотных проектов на уровне всей организации	0,82
	FIN_{12}	Масштабирование новых технологий в несколько раз может превышать ожидаемые объемы инвестиций, поэтому мы откладываем/отказываемся от их внедрения	
Нехватка свободных денежных средств	FIN_{21}	Собственных средств нашей организации недостаточно для финансирования масштабного внедрения новых технологий	0,75
	FIN_{22}	Обоснованность инвестиций в цифровые технологии сложно доказать, поэтому инвестиции могут быть направлены на другие направления	
Недостаточная поддержка со стороны руководства предприятием	UPR_{11}	Менеджмент нашей компании имеет слабую мотивацию к внедрению новых технологий	0,71
	UPR_{12}	Менеджмент организации чрезмерно загружен операционной деятельностью	
Необходимость изменения бизнес-модели компании	UPR_{21}	Цифровые технологии изменяют бизнес-модель компании, что связано с высокими рисками	0,94
	UPR_{22}	Для осуществления трансформации бизнес-модели нашей компании необходимо привлечение дополнительных материальных и человеческих ресурсов	
Несо согласованность внедряемых цифровых технологий со стратегическими целями компании	UPR_{31}	Фокус на технологию саму по себе, а не как на средство для достижения стратегических целей	0,88
	UPR_{32}	Внедряемые новые технологии направлены на решение точечных текущих задач, а не на достижение стратегических целей компании	
Недостаток квалифицированного персонала, способного внедрить/использовать цифровые технологии	$COMP_{11}$	В нашей компании недостаточно сотрудников, которые могут использовать новые технологии, даже если они будут внедрены	0,75
	$COMP_{12}$	Менеджмент организации не обладает достаточными знаниями для управления масштабными проектами по внедрению цифровых технологий	
Сопротивление со стороны статичной организационной культуры компании	$COMP_{21}$	Сотрудники опасаются утраты рабочих мест вследствие внедрения цифровых технологий	0,93
	$COMP_{22}$	Сотрудники не хотят изменять привычный алгоритм работы, поэтому оказывают сопротивление изменениям	
Недостаточное обеспечение кибербезопасности	$COMP_{31}$	В нашей компании отсутствует методика оценки рисков, которые возникают в результате внедрения цифровых технологий	0,86
	$COMP_{32}$	В нашей компании нет достаточных финансовых средств для обеспечения кибербезопасности	
Недостаток стандартов для цифровых технологий и направлений их развития	NPA_{11}	Компания не вовлекается в национальные программы в части разработки отечественных цифровых технологий и стандартов	0,87
	NPA_{12}	Наша компания сталкивается с трудностями во внедрении цифровых технологий вследствие сложности их взаимной интеграции	
Недоработанность нормативного правового регулирования персональных данных и кибербезопасности	NPA_{21}	Затраты на исполнение требований всех нормативно-правовых актов (НПА) могут превысить положительный эффект от внедрения новых технологий	0,79
	NPA_{22}	Недоработанность НПА в области кибербезопасности и постоянные изменения в них отвлекают значительное количество ресурсов на переработку внутренней системы защиты информации	
Необходимость актуализации законов о контрактной системе и закупках	NPA_{31}	Наша компания испытывает сложности с поиском российских поставщиков необходимых цифровых технологий для соблюдения требований по импортозамещению	0,92
	NPA_{32}	Выбор поставщиков технологий нашей компании ограничивается конкурсными процедурами, определенными в законодательстве	
Сложность внедрения цифровых технологий	$TECH_{11}$	В связи со сложностью внедрения новых технологий и их комплексным характером нашей компании необходимо привлечение дополнительных материальных и человеческих ресурсов	0,81
	$TECH_{12}$	Результаты пилотного проекта показывают, что некоторые технологии требуют чрезмерного количества ресурсов для поддержки их функционирования	
Неготовность инфраструктуры предприятия к внедрению цифровых технологий	$TECH_{21}$	В рамках текущей инфраструктуры предприятия отсутствует возможность внедрения цифровых технологий	0,76
	$TECH_{22}$	Внедрение новых технологий потребует замены части уже используемого оборудования, к чему наша компания не готова	

Источник: составлено автором.

По результатам проведенных интервью были подтверждены и актуализированы барьеры, выявленные ранее. Также полученные в ходе интервьюирования материалы послужили дополнительным обоснованием анкеты, разработанной для количественной оценки барьеров, влияющих на принятие цифровых технологий.

3. Оценка силы влияния барьеров: количественный этап исследования

Для дальнейшего исследования барьеров перехода от реализации пилотных проектов цифровых технологий к их тиражированию был проведен анализ с целью выявления силы влияния барьеров. В рамках этого этапа была подготовлена анкета, в которой респондентам предлагалось оценить степень своего согласия с предложенными утверждениями, приведенными в табл. 3, в соответствии с 7-балльной шкалой Лайкерта, где 1 – «совершенно не согласен с утверждением», 7 – «полностью согласен с утверждением».

С целью построения регрессионной модели и количественной оценки силы влияния барьеров анкета была разослана 405 промышленным компаниям, ответ получен от 173, отклик составил 42,7%. Характеристика выборки представлена в табл. 4.

На начальном этапе количественного анализа были рассчитаны коэффициенты надежности (альфа Кронбаха) для исследуемых барьеров, оцениваемых несколькими вопросами при помощи 7-балльных шкал Лайкерта. Полученные альфы Кронбаха соответствуют требованию к минимальному уровню надежности для полевого исследования, равному 0,65.

На следующем этапе был выполнен факторный анализ при помощи метода главных компонент для 26 вопросов, описывающих 13 барьеров для 6 групп барьеров. Результаты проведенного факторного анализа были применены в ре-

грессионной модели, призванной оценить степень влияния барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к широкому внедрению:

$$Y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^2 \beta_j \cdot FIN_{ji} + \sum_{j=1}^3 \beta_{j+2} \cdot UPR_{ji} + \sum_{j=1}^3 \beta_{j+5} \cdot COMP_{ji} + \sum_{j=1}^3 \beta_j + 8 \cdot NPA_{ji} + \sum_{j=1}^2 \beta_{j+11} \cdot TECH_{ji} + \varepsilon_i. \quad (1)$$

Список переменных, использованных в регрессионной модели, представлен в табл. 5.

Регрессионный анализ позволил выявить степень влияния различных барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий индустрии 4.0 к их широкому применению. Результаты анализа представлены в табл. 6.

Таким образом, проведенный анализ показал, что к барьерам, в наибольшей степени препятствующим переходу от реализации пилотных проектов к масштабному внедрению цифровых технологий на предприятиях, можно отнести нехватку денежных средств (коэффициент значимости – 0,631), потребность в привлечении большого объема инвестиций (коэффициент значимости – 0,552), недостаточная поддержка со стороны руководства предприятия (коэффициент значимости – 0,478). К наименее значимым для компаний барьерам по итогам анализа отнесены сложность внедрения новых технологий (коэффициент значимости – 0,098), а также необходимость изменения бизнес-модели компании (коэффициент значимости – 0,061).

4. Предложения по преодолению барьеров внедрения цифровых технологий

На основании выделенных барьеров, а также анализа проведенных интервью экспертов и результатов опросов промышленных компаний были сформулированы предложения по преодолению барьеров перехода от реализации пилотных проектов цифровых технологий к их тиражированию.

1. На результативность и успешность реализации проектов внедрения цифровых технологий положительное влияние может оказать наличие разработанного бизнес-кейса, отражающего цели и результаты внедрения, требуемый объем средств, а также прогнозируемый эффект с точки зрения экономической составляющей.
2. Широкомасштабное внедрение технологий индустрии 4.0 требует значительных затрат. Таким образом, фактором успешности внедрения может стать наличие достаточного количества свободных средств организации или возможность привлечения дополнительного финансирования.
3. Для успешной цифровой трансформации руководством организации должна осуществляться поддержка с целью взаимной увязки текущих процессов, кадровых ресурсов и внедряемых технологий.
4. Фактором успешности может стать детальная проработка плана или дорожной карты по внедрению технологий. С целью обеспечения непротиворечивости и скоординированности отдельных внедряемых технологий, а также избежания распыления ресурсов не-

Таблица 4
Характеристики выборки
Table 4
Sample characteristics

Характеристики компаний выборки		Число компаний	%
Срок жизни компании (лет)	Менее 5 года	19	11
	5–10 лет	55	32
	Более 10 лет	99	57
Среднесписочная численность работников (чел.)	500–1000	12	7
	1001–5000	71	41
	Более 5000	90	52
Выручка за год от реализации (без НДС) (млн руб.)	Не более 50	21	12
	50–500	57	33
	Свыше 500 млн	95	55

Источник: составлено автором.

Таблица 5
Описание переменных
Table 5
Description of variables

Группа барьеров	Обозначение переменной	Описание переменной
—	Y_i	Показатель перехода от этапа пилотного внедрения технологии к широкому применению (бинарная переменная, где 0 – переход к широкому применению произошел, 1 – не произошел)
Экономические/финансовые	FIN_{1i}	Потребность в привлечении большего объема инвестиций
	FIN_{2i}	Нехватка свободных денежных средств
Управленческие	UPR_{1i}	Недостаточная поддержка со стороны руководства предприятием
	UPR_{2i}	Необходимость изменения бизнес-модели компании
	UPR_{3i}	Несо согласованность внедряемых цифровых технологий со стратегическими целями компании
Компетентностные	$COMP_{1i}$	Недостаток квалифицированного персонала, способного внедрить/использовать цифровые технологии
	$COMP_{2i}$	Сопротивление со стороны статичной организационной культуры компании
	$COMP_{3i}$	Недостаточное обеспечение кибербезопасности
Нормативно-правовые	NPA_{1i}	Недостаток стандартов для цифровых технологий и направлений их развития
	NPA_{2i}	Недоработанность нормативного правового регулирования персональных данных и кибербезопасности
	NPA_{3i}	Необходимость актуализации законов о контрактной системе и закупках
Технологические	$TECH_{1i}$	Сложность внедрения цифровых технологий
	$TECH_{2i}$	Неготовность инфраструктуры предприятия к внедрению цифровых технологий

Источник: составлено автором.

обходимо разработать интегральный план внедрения с привязкой к стратегическим целям компании.

5. Сопротивление изменениям со стороны сотрудников организации оказывает значимое влияние на успешность внедрения технологий индустрии 4.0, в связи с чем для преодоления этого барьера рекомендуется реализовать в организации на всех уровнях культуру поддержки использования современных цифровых технологий.
6. С целью успешного внедрения технологий и их дальнейшего эффективного использования необходимо сформировать у сотрудников организации высокий уровень цифровых компетенций, поскольку на эффективность оказывают влияние скорость и качество анализа и управления большими данными, а также качество применения в организации средств информационной безопасности.
7. Немаловажным фактором успеха является инфраструктурная зрелость организации. Для внедрения технологий индустрии 4.0 может потребоваться внесение изменений в инфраструктуру организации с целью повышения уровня технической готовности к широкомасштабному применению технологий.
8. Минимизировать влияние нормативно-правовых барьеров могут обратная связь и активное участие про-

мышленных компаний в формировании нормативно-правовой базы и стандартов в сфере цифровых технологий.

Таким образом, комплексная проработка промышленными компаниями барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к широкому внедрению способна ускорить распространение технологий индустрии 4.0, а также повысить уровень успешности внедрения и эффективность последующего применения данных технологий.

5. Заключение и выводы

В работе представлены результаты качественной и количественной оценки барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к их широкому внедрению.

Обзор отечественной и зарубежной литературы позволил выявить группы барьеров, препятствующих внедрению цифровых технологий в промышленных компаниях, а именно: экономические и финансовые, управленческие, компетентностные, нормативно-правовые и технологические. Глубинные интервью с представителями как промышленных, так и консалтинговых компаний, оказывающих услуги по кон-

сультуированию предприятий различных отраслей, в том числе по вопросам внедрения цифровых технологий, позволили верифицировать и дополнить перечень ранее выявленных барьеров.

На следующем этапе исследования была проведена количественная оценка силы влияния барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к их широкому внедрению. Барьерами с наибольшей силой влияния являются нехватка денежных средств, потребность в привлечении большого объема финансирования, а также недостаточная поддержка со стороны руко-

водства организации. К наименее значимым для компаний барьерам по итогам анализа отнесены сложность внедрения новых технологий и необходимость изменения бизнес-модели компании.

С целью достижения высокого показателя успешности внедрения технологий индустрии 4.0, а также их дальнейшего эффективного использования разработан перечень предложений по преодолению барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий четвертой промышленной революции к их широкому внедрению.

Таблица 6
Сила влияния барьеров перехода от этапа пилотного внедрения технологий индустрии 4.0 к широкому применению
Table 6
The power of the barriers of transition from the pilot phase of Industry 4.0 technologies to widespread use

Независимые показатели	Нестандартизированные коэффициенты	Стандартизированные коэффициенты
Константа (β_0)	0,201 (0,019)	
<i>Экономические/финансовые барьеры</i>		
Потребность в привлечении большего объема инвестиций FIN_{1i}	0,552*** (0,125)	0,561***
Нехватка свободных денежных средств FIN_{2i}	0,631*** (0,101)	0,640*
<i>Управленческие барьеры</i>		
Недостаточная поддержка со стороны руководства предприятия UPR_{1i}	0,478** (0,073)	0,491***
Необходимость изменения бизнес-модели компании UPR_{2i}	0,061** (0,014)	0,065***
Несогласованность внедряемых цифровых технологий со стратегическими целями компании UPR_{3i}	0,148** (0,031)	0,159***
<i>Компетентностные барьеры</i>		
Недостаток квалифицированного персонала, способного внедрить/использовать цифровые технологии $COMP_{1i}$	0,317** (0,091)	0,323**
Соппротивление со стороны статичной организационной культуры компании $COMP_{2i}$	0,231*** (0,037)	0,242***
Недостаточное обеспечение кибербезопасности $COMP_{3i}$	0,198** (0,025)	0,205***
<i>Нормативно-правовые барьеры</i>		
Недостаток стандартов для цифровых технологий и направлений их развития NPA_{1i}	0,167** (0,064)	0,176**
Недоработанность нормативно-правового регулирования персональных данных и кибербезопасности NPA_{2i}	0,078** (0,016)	0,095*
Необходимость актуализации законов о контрактной системе и закупках NPA_{3i}	0,108*** (0,033)	0,123***
<i>Технологические барьеры</i>		
Сложность внедрения цифровых технологий $TECH_{1i}$	0,098** (0,013)	0,101***
Неготовность инфраструктуры предприятия к внедрению цифровых технологий $TECH_{2i}$	0,246** (0,068)	0,255***
Скорректированный R^2	0,721	
Количество наблюдений	173	

Примечание. * – $p < 0,10$; ** – $p < 0,05$; *** – $p < 0,01$. В скобках даны стандартные ошибки.

Источник: составлено автором.

Литература

1. Барьеры в развитии цифровой экономики в субъектах Российской Федерации: Аналитический доклад (2019). М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации.
2. Голикова В.В., Гончар К.Р., Кузнецов Б.В. (2012). Влияние экспортной деятельности на технологические и управленческие инновации российских фирм. *Российский журнал менеджмента*, 1(10): 3–28. ISSN 1729-7427.
3. Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е., Рудь В.А. (2010). Анализ инновационных режимов в российской экономике: методологические подходы и первые. *Форсайт*, 3(4): 18–30. ISSN 1995-459X.
4. Зуев В.Е. (2012). К вопросу о факторах и финансовых инновациях, определяющих эффективность производственной деятельности. *Финансы и кредит*, 10(490): 12–19. ISSN 2071-4688.
5. Казанцев А.К., Логачева А.В. (2014). Инновационные способности российских компаний: измерение и управление развитием. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 8: Менеджмент*. 4: 3–26. ISSN 2304-022X.
6. Комарова В.В. (2019). Актуальные проблемы внедрения цифровых технологий в промышленность России. *Креативная экономика*, 13(6): 1107–1116. DOI: 10.18334/ce.13.6.40782.
7. Кузнецова Т.Е., Рудь В.А. (2011). Факторы эффективности и мотивы инновационной деятельности российских промышленных предприятий. *Форсайт*, 2(5): 34–47. ISSN 1995-459X.
8. Кузьмин П.С. (2020). Закупочная деятельность субъектов малого и среднего предпринимательства в рамках закона № 223-ФЗ: рекомендации по стимулированию на основе цифровых платформ. *РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция*, 4: 98–103.
9. Митяева Н.В., Заводилов О.В. (2019). Барьеры цифровой трансформации и пути их преодоления. *Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета*, 3(77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bariery-tsifrovoy-transformatsii-i-puti-ih-preodoleniya>.
10. Налбандян Г.Г., Ховалова Т.В. (2020). Выявление барьеров использования субъектами МСП цифровых платформ и разработка предложений по их преодолению. *РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция*, 4: 104–108.
11. Пандемия и переход компаний на «удаленку». *Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса* (2020). Совместное исследование НАФИ, Банка «Открытие» и Московской школы управления «Сколково». URL: <https://nafi.ru/analytics/pandemiya-i-perekhod-kompaniy-na-udalenuku-indeks-tsifrovizatsii-malogo-i-srednego-biznesa/>.
12. Плещенко В.И. (2020). Цифровые закупки производственных компаний в рамках закона № 223-ФЗ: тенденции развития и проблемы регулирования. *Менеджмент качества*, 1: 46–53. URL: <https://grebennikon.ru/article-q8w2.html>.
13. Теплых Г.В. (2015). Драйверы инновационной активности промышленных компаний в России. *Прикладная эконометрика*, 38(2): 83–110. ISSN 1993-7601.
14. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017a). Инновации и производительность российских промышленных компаний. *Инновации*, 4(222): 53–65.
15. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017b). Инновации и производительность: эмпирическое исследование факторов, препятствующих росту методом продольного анализа. *Управленческие науки*, 3(7): 43–58. ISSN 2304-022X.
16. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2017c). Распространение инструментов электронного бизнеса в России: результаты эмпирического исследования. *Российский журнал менеджмента*, 15(1): 27–50.
17. Трачук А.В., Линдер Н.В. (2018). Четвертая промышленная революция: как влияет интернет вещей на взаимодействие промышленных компаний с партнерами? *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 3: 16–29.
18. *Цифровое десятилетие: в ногу со временем* (2017). Всемирное исследование Digital IQ за 2017 год: десятое, юбилейное издание. URL: <https://www.pwc.ru/publications/global-digital-iq-survey-rus>.
19. *Цифровые технологии в российских компаниях* (2019). KPMG. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>.
20. Arnold C., Kiel D., Voigt K.I. (2016). How the industrial Internet of things changes business models. *International Journal of Innovation Management*, 20(8): 1640015.
21. Buer S.V., Strandhagen J.O., Chan F.T. (2018). The link between Industry 4.0 and lean manufacturing: Mapping current research and establishing a research agenda. *International Journal of Production Research*, 56(8): 2924–2940.
22. De Boer E., Fritzen S., Khanam R., Lefort F. (2020). *Preparing for the next normal via digital manufacturing's scaling potential*. McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/preparing-for-the-next-normal-via-digital-manufacturings-scaling-potential>.
23. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V., Kuge S. (2014). Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution. *PricewaterhouseCoopers (PWC)*, 227: 13.
24. Haddud A., DeSouza A., Kliare A., Lee H. (2017). Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of things integration in supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(8): 1055–1085.
25. Ismagilova L.A., Gileva T.A., Galimova M.P., Glukhov V.V. (2017). *Digital business model and smart economy sectoral development trajectories*. Lecture Notes in Computer Science, 10531 LNCS: 13–28. DOI 10.1007/978-3-319-67380-6_2.
26. Kamble S.S., Gunasekaran A., Sharma R. (2018). Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt Industry 4.0 in Indian manufacturing industry. *Computers in Industry*, 101: 107–119.

27. *Industry 4.0 after the initial hype. Where manufacturers are finding value and how they can best capture it* (2016). McKinsey Digital. McKinsey & Company. URL: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/getting%20the%20most%20out%20of%20industry%204%200/mckinsey_industry_40_2016.ashx.
28. *The intelligent enterprise index, zebra technologies* (2019). URL: https://www.zebra.com/content/dam/zebra_new_ia/en-us/campaigns/brand-campaign/harvard-symposium/how-intelligent-enterprise-survey-index-en-us.pdf.
29. *The Internet of things and the new industrial revolution* (2016). Morgan Stanley. URL: <https://www.morganstanley.com/ideas/industrial-internet-of-things-and-automation-robotics>.

References

1. *Barriers of the development of the digital economy in the constituent entities of the Russian Federation: Analytical report* (2019). Moscow, Analytical Center for the Government of the Russian Federation. (In Russ.)
2. Golikova V.V., Gonchar K.R., Kuznetsov B.V. (2012). Impact of exports on technological and management innovations of the firm. *Russian Management Journal*, 1(10): 3-28. ISSN 1729-7427. (In Russ.)
3. Gohberg L.M., Kuznetsova T.E., Rud V.A. (2010). Analysis of innovation modes in the Russian economy: Methodological approaches and first results. *Foresight-Russia*, 3(4): 18-30. ISSN 1995-459X. (In Russ.)
4. Zuev V.E. (2012). On the issue of factors and financial innovations that determine the effectiveness of production activities. *Finance and Credit*, 10(490): 12-19. ISSN 2071-4688. (In Russ.)
5. Kazancev A.K., Logacheva A.V. (2014). Innovative capabilities of Russian companies: Measuring and managing development. *Bulletin of St. Petersburg University. Ser. 8: Management*, 4: 3-26. ISSN 2304-022X. (In Russ.)
6. Komarova V.V. (2019). Actual problems of introducing digital technologies into the Russian industry. *Creative Economy*, 13(6): 1107-1116. DOI: 10.18334/ce.13.6.40782. (In Russ.)
7. Kuznetsova T.E., Rud V.A. (2011). Efficiency factors and motivations driving innovative activity of Russian industrial enterprises. *Foresight-Russia*, 2(5): 34-47. ISSN 1995-459X. (In Russ.)
8. Kuzmin P.S. Procurement activities of small and medium-sized businesses in the framework of Law no 223-FL: Recommendations for incentives based on digital platforms. *RISK: Resources, Information, Procurement, Competition*, 4: 98-103. (In Russ.)
9. Mityaeva N.V., Zavodilo O.V. (2019). Barriers to digital transformation and ways to overcome them. *Bulletin of the Saratov State Social and Economic University*, 3(77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bariery-tsifrovoy-transformatsii-i-puti-ih-preodoleniya>. (In Russ.)
10. Nalbandyan G.G., Khovalova T.V. (2020). Identification of barriers to the use of digital platforms by SMEs and development of proposals to overcome them. *RISK: Resources, Information, Procurement, Competition*, 4: 104-108. (In Russ.)
11. *Pandemic and the transition of companies to "remote work". Small and medium business digitalization index* (2020). Joint research by NAFI, Otkrytie Bank and the Skolkovo Moscow School of Management. URL: <https://nafi.ru/analytics/pandemiya-i-perekhod-kompaniy-na-udalennyye-indeks-tsifrovizatsii-malogo-i-srednego-biznesa/>. (In Russ.)
12. Pleshchenko V.I. (2020). Digital purchases of manufacturing companies under the Law no 223-FL: Development trends and regulatory problems. *Quality Management*, 1: 46-53. URL: <https://grebennikon.ru/article-q8w2.html>. (In Russ.)
13. Teplykh G.V. (2015). Drivers of innovation activity of industrial companies in Russia. *Applied Econometrics*, 38(2): 83-110. ISSN 1993-7601. (In Russ.)
14. Trachuk A.V., Linder N.V. (2017a). Innovation and productivity of Russian industrial companies. *Innovations*, 4(222): 53-65. (In Russ.)
15. Trachuk A.V., Linder N.V. (2017b). Innovations and productivity: The empiric study of barriers to advancement through longitudinal analysis. *Management Sciences*, 3(7): 43-58. ISSN 2304-022X. (In Russ.)
16. Trachuk A.V., Linder N.V. (2017c). The spread of e-business tools in Russia: The results of an empirical study. *Russian Management Journal*, 15(1): 27-50. (In Russ.)
17. Trachuk A.V., Linder N.V. (2018). Fourth industrial revolution: How the Internet of things influences on industrial business relationships? *Strategic Decisions and Risk Management*, 3: 16-29. (In Russ.)
18. *Digital decade: Keeping up with the times* (2017). Global digital iq survey 2017: 10th anniversary edition. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf>. (In Russ.)
19. *Digital technologies in Russian companies* (2019). KPMG. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>. (In Russ.)
20. Arnold C., Kiel D., Voigt K.I. (2016). How the industrial Internet of things changes business models. *International Journal of Innovation Management*, 20(8): 1640015.
21. Buer S.V., Strandhagen J.O., Chan F.T. (2018). The link between Industry 4.0 and lean manufacturing: Mapping current research and establishing a research agenda. *International Journal of Production Research*, 56(8): 2924-2940.
22. De Boer E., Fritzen S., Khanam R., Lefort F. (2020). *Preparing for the next normal via digital manufacturing's scaling potential*. McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/preparing-for-the-next-normal-via-digital-manufacturings-scaling-potential>.

23. Geissbauer R., Schrauf S., Koch V., Kuge S. (2014). Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution. *PricewaterhouseCoopers (PWC)*, 227: 13.
24. Haddud A., DeSouza A., Kliare A., Lee H. (2017). Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of things integration in supply chains. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(8): 1055-1085.
25. Ismagilova L.A., Gileva T.A., Galimova M.P., Glukhov V.V. (2017). *Digital business model and smart economy sectoral development trajectories*. Lecture Notes in Computer Science, 10531 LNCS: 13-28. DOI 10.1007/978-3-319-67380-6_2.
26. Kamble S.S., Gunasekaran A., Sharma R. (2018). Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt Industry 4.0 in Indian manufacturing industry. *Computers in Industry*, 101: 107-119.
27. *Industry 4.0 after the initial hype. Where manufacturers are finding value and how they can best capture it* (2016). McKinsey Digital. McKinsey & Company. URL: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/getting%20the%20most%20out%20of%20industry%204%200/mckinsey_industry_40_2016.ashx.
28. *The intelligent enterprise index, zebra technologies* (2019). URL: https://www.zebra.com/content/dam/zebra_new_ia/en-us/campaigns/brand-campaign/harvard-symposium/how-intelligent-enterprise-survey-index-en-us.pdf.
29. *The Internet of things and the new industrial revolution* (2016). Morgan Stanley. URL: <https://www.morganstanley.com/ideas/industrial-internet-of-things-and-automation-robotics>.

Информация об авторе

Павел Сергеевич Кузьмин

Главный специалист отдела по управлению рисками, АО «Техснабэкспорт» (Москва, Россия). SPIN-код: 8042-4060, AuthorID: 991705.

Область научных интересов: цифровая трансформация предприятий, стратегия и управление развитием компаний, формирование стратегии развития компаний.

kuzminps.fa@yandex.ru

About the author

Pavel S. Kuzmin

Chief specialist of the Risk Management Department, JSC TENEX (Moscow, Russia). SPIN-код: 8042-4060, AuthorID: 991705.

Research interests: digital transformation, company development strategy and management, company development strategy formation.

kuzminps.fa@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 5.09.2021; после рецензирования 21.09.2021 принята к публикации 10.10.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 5.09.2021; revised on 21.09.2021 and accepted for publication on 10.10.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.



Технологии сбора данных в сети Интернет и их пространственного анализа при принятии стратегических решений в туристической отрасли

И.А. Лакман¹
В.М. Тимирьянова¹

¹ Башкирский государственный университет (Уфа, Россия)

Аннотация

В работе предлагается взгляд на новые возможности, которые открываются в управлении в условиях развития информационных технологий. Целью исследования является выделение преимуществ применения технологий сбора больших данных и пространственной статистики для принятия стратегических решений в туристической отрасли. В работе на примере горнолыжного курорта «Абзаково» показаны технологии сбора данных в интернете, проведена оценка пространственной зависимости данных и сформулированы выводы, позволяющие в последующем принимать стратегические решения как предприятиям, расположенным на данной территории, так и органам государственного управления, заинтересованным в развитии этой туристической зоны. Так, анализ географии участников группы «Абзаково» позволил выделить статистически значимую пространственную зависимость их возраста, проявляющуюся в соседстве более взрослых участников группы вблизи курорта. Результаты анализа рейтинга объектов туристической инфраструктуры в районе горнолыжного курорта «Абзаково» выделили пространственно связанные зоны низких и высоких значений рейтингов.

Ключевые слова: технологии сбора больших данных, пространственная статистика, туристическая отрасль.

Для цитирования:

Лакман И.А., Тимирьянова В.М. (2021). Технологии сбора данных в сети Интернет и их пространственного анализа при принятии стратегических решений в туристической отрасли. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 2(12): 170–177. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-170-177.

Благодарность

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (код научной темы FZWU-2020-0027).

Strategic decisions in the tourism industry based on Internet data collection technologies and their spatial analysis

I.A. Lakman¹
V.M. Timiryanova¹

¹ Bashkir State University (Ufa, Russia)

Abstract

The paper offers a look the new opportunities that open up in management in the context of the development of information technology. The aim of the study is to highlight the benefits of using technologies for collecting big data and spatial statistics for making strategic decisions in the tourism industry. In the work, using the example of the ski resort “Abzakovo”, the technologies for collecting data on the Internet are shown, the spatial dependence of the data is assessed and conclusions are drawn that allow subsequent strategic decisions as to enterprises located in this territory. So are the government bodies interested in the development of this tourist zone. Thus, the analysis of the geography of the members of the “Abzakovo” group made it possible to single out a statistically significant spatial dependence of their age, which manifests itself in the neighborhood of the older members of the group near the resort. The results of the analysis of the rating of tourist infrastructure facilities in the area of the ski resort “Abzakovo” identified spatially related zones of low and high ratings.

Keywords: big data collection technologies, spatial statistics, tourism industry.

For citation:

Lakman I.A., Timiryanova V.M. (2021). Strategic decisions in the tourism industry based on Internet data collection technologies and their spatial analysis. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2), 170-177. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-170-177. (In Russ.)

Acknowledgements

This research was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (scientific code FZWU-2020-0027).

1. Введение

«Поток огромных объемов информации различных структур, содержащих знания колоссальной ценности, растет с большой скоростью» [Шведов, 2017]. В условиях конкурентной борьбы выигрывает тот, кто обладает наиболее полной информацией, в связи с чем идет непрерывающийся процесс поиска инструментов сбора и обработки формирующихся данных. Это касается всех отраслей и сфер деятельности, в том числе туристической отрасли.

Туристическая отрасль – одна из наиболее активно развивающихся отраслей мировой экономики [Бутенко, 2015]. Ее развитие оказывает влияние не только на объекты туристской инфраструктуры, но также косвенно сказывается на транспортной сфере, строительстве, легкой и пищевой промышленности. Соответственно, в развитии туризма заинтересованы как владельцы объектов туристской инфраструктуры, так и органы власти, поскольку она положительно отражается на притоке денежных средств, развитии территории и ее инвестиционной привлекательности.

Важность этой отрасли определяет интерес к исследованиям факторов ее развития. В условиях развития больших данных все больший исследовательский интерес вызывают открытые данные. В основном это отзывы и рейтинги, оставляемые туристами на различных сайтах в сети Интернет. Спектр источников данных, равно как и тематика исследований, использующих эту информацию, довольно широк [Alaei et al., 2017; Булгаков, 2018; Пигарева, Шевелев, 2018; Li et al., 2018; Ćurlin et al., 2019; Домбровская, 2020; Chang et al., 2020]. Собираемые данные чаще всего используются для проведения семантического анализа текстов, в том числе в целях определения ключевых моментов, наиболее важных для клиентов [Alaei et al., 2017; Ćurlin et al., 2019], или «тональности постов» [Булгаков, 2018]. В ряде случаев результаты визуализируются на картах [Adhinugroho et al., 2020; Chang et al., 2020]. Однако исследований, предусматривающих еще и пространственный анализ этих данных, очень мало, несмотря на то что современное развитие технологий предполагает их географическое структурирование. Более того, для России в целом свойственно их отсутствие применительно к каким-либо исследованиям в туристической отрасли. Так, С.А. Тархов отмечает, что исследования в России сводятся «даже не к анализу размещения туризма, а к изучению влияния разных факторов на особенности туризма в том или ином регионе или стране» [Тархов, 2019], то есть не предусматривают применение инструментов пространственной статистики.

В то же время в зарубежной литературе рассматривается довольно широкий спектр вопросов с применением этих инструментов и моделей. Так, У. Ли, Л. Пеннингтон-Грей и Ж. Ким исследовали с помощью географически взвешенной регрессии влияние близости к пляжу, центру города и аэропорту на безопасность пищевых продуктов в 308 ресторанах при отелях [Lee et al., 2019]; М. Салас-Олмедо и соавторы изучали пространственную автокорреляцию туристической активности на основе 234 159 твитов, сопоставляя их с данными, получаемыми из открытых источников данных Panoramio и Foursquare [Salas-Olmedo et al., 2018]; С. Жанг, Г. Жанг и Х. Йю оценивали пространственные зако-

номерности развития туризма в бассейне Желтой реки с точки зрения объема туристов (внутренних и въездных) и доходов от туризма (внутреннего и въездного) на уровне провинций и префектур [Zhang et al., 2020]. В целом список таких работ может быть достаточно широк, как широк и спектр направлений использования получаемых результатов.

Если говорить о предприятиях, то такая информация позволяет им принимать решения относительно направлений дальнейшего развития своей деятельности, начиная от базовых маркетинговых планов, учитывающих географическую организацию клиентов, и заканчивая формированием направлений расширения деятельности, принимающих во внимание конкурентное окружение и иерархию туристических мест.

Если говорить о государстве, то здесь спектр направлений работы также широк: обеспечение безопасности и разработка рекомендаций по организации деятельности вблизи объектов притяжения населения (природных, культурных и др.), создание инфраструктуры, привлечение инвестиций на развитие территорий и т. д. Связь результатов с пространственной локацией объектов, их формирующих, очевидна, и ее конкретная количественная оценка в конкретной ситуации позволяет принимать обоснованные решения.

Целью исследования является выделение преимуществ применения технологий сбора больших данных и пространственной статистики для принятия стратегических решений в туристической отрасли. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: обзор инструментов сбора и пространственного анализа данных, сбор и оценка данных сайтов VK.ru и Google.com на примере горнолыжного курорта «Абзаково», обобщение полученных результатов.

2. Методология исследования и данные

Применяемый в рамках настоящего исследования инструментарий можно разделить на две группы: к первой относятся инструменты сбора и структурирования данных, ко второй – инструменты анализа.

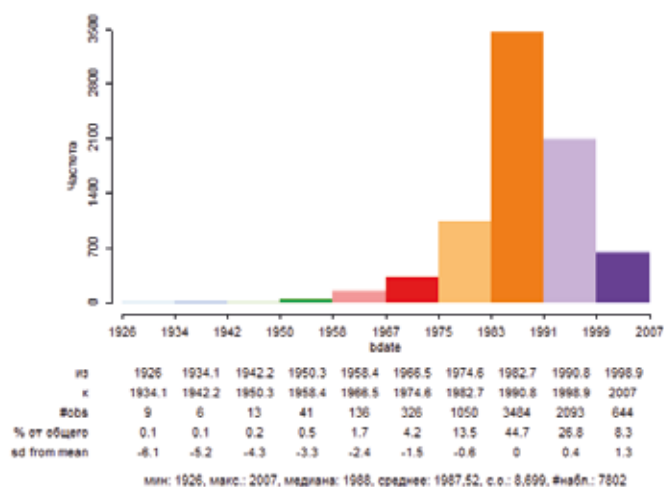
Сбор первичной информации часто занимает львиную долю всего времени, потраченного на исследование. Когда речь идет о микроуровневом анализе (например, о работе отдельных предприятий, об отношениях с клиентами), сбор информации из внешних источников предполагает проведение полевых исследований. Особенно трудоемким является проведение опроса, необходимого для понимания различных поведенческих паттернов. В то же время в условиях развития информационных технологий, когда население само оставляет данные о себе в сети Интернет, а также так или иначе осуществляет оценку деятельности предприятий, на ряд вопросов может быть получен ответ и без этого трудоемкого метода сбора данных. Спектр открытых данных довольно широк, поэтому «с развитием информационных технологий стали создаваться более объемные базы данных на интернет-порталах и сайтах, а также появились инструменты (так называемые парсеры) формирования на основе интернет-данных выборки с заданными характеристиками» [Трифонов и др., 2020]. Именно такой инструмент применялся в настоящей работе для сбора данных.

Парсинг определяется как «автоматизированный сбор неструктурированной информации, ее преобразование и выдача в структурированном виде» [Селиверстов и др., 2019]. «Технологии парсинга позволяют извлекать большой объем фактических данных, который обрабатывается инструментами дата-майнинга» [Днепровская, 2020]. Этот инструмент активно начал применяться в России последние пять лет, в то время как в ряде зарубежных стран результаты его использования нашли отражение в научных работах еще двадцать лет назад [Piccoli, 2001]. В целом он имеет довольно широкий круг применения. В частности, он позволил собрать данные для моделирования рыночной стоимости автомобиля на основе объявлений о продаже автомобилей [Трифонов и др., 2020], оценки состояния транспортных магистралей Северо-Западного федерального округа России [Селиверстов и др., 2019], анализа запросов для привлечения абитуриентов [Плотников, 2016] и данные электронных государственных закупок [Цыганова и др., 2020]. В туристическом секторе такой метод сбора применялся для анализа отзывов посетителей отелей на сайте Tripadvisor [Chang et al., 2020], сообщений туристов в Twitter [Alaei et al., 2017; Ćurlin et al., 2019], ВКонтакте [Домбровская, 2020], Facebook [Булгаков, 2018], Instagram [Пигарева, Шевелев, 2018], Yahoo [Li et al., 2018] и т.д.

Для парсинга, как правило, применяют специализированные программы, а также различные библиотеки под пакеты Python и R. При этом необходимо учитывать, что крупные сайты, владеющие пользующимися спросом большими данными, предоставляют доступ к ним через API¹. В этих случаях, как правило, под каждый из них формируются собственные специализированные библиотеки. В частности, в рамках данного исследования применялись библиотеки vkR, googleway, а также требовалось подключение соответствующих API, так как и социальная сеть ВКонтакте, и поисковая система Google имеют четко регламентированный набор готовых классов, функций или структур для работы с имеющимися данными. Следует отметить, что сбор данных с сайтов в целом не противоречит законодательству, в случае если владельцем сайта в лицензии robots.txt не прописан запрет на него, как, например, в социальных сетях Facebook и Instagram, а также в поисковой сети Yandex. И если в Yandex возможность парсинга допускается в случае получения лицензии, в том числе коммерческой, то Facebook на текущий момент жестко придерживается политики ограждения личных данных пользователей от какой-либо обработки. Социальная сеть ВКонтакте также имеет ограничения на сбор, которые прописаны в правилах платформы (п. 2), в ряде случаев требующие получения согласия от администрации сайта.

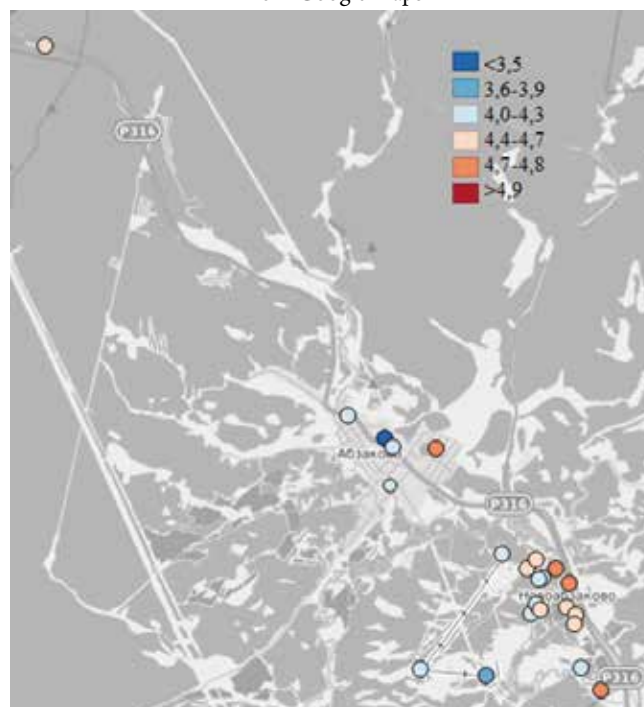
В рамках данного исследования проводился анализ горнолыжного курорта «Абзаково», расположенного в создаваемой на территории Республики Башкортостан туристической зоны «Урал». С целью выявления пространственных особенностей, связанных с этим курортом, была проанализирована группа в социальной сети ВКонтакте «Абзаково»², а также рейтинги объектов общественного питания и размещения горнолыжного центра в картах Google. Сбор данных осуществлялся в апреле 2021 года.

Рис. 1. Гистограмма возраста участников группы «Абзаково», включенных в анализ
Fig. 1. Histogram of the age of the Abzakovo group participants included in the analysis



Группа в социальной сети ВКонтакте «Абзаково» на момент сбора данных насчитывала 36 755 чел., среди которых 54,6% указали свою принадлежность женскому полу, а 19 чел. не указали или скрыли свой пол. 54,3% всех участников отметили город своего проживания, 21,4% – год своего рождения. Отсутствие данных по ряду участников определяется применяемыми ими настройками приватности, изменяющимися в диапазоне от «видят все пользователи»

Рис. 2. Рейтинги мест размещения и объектов питания, представленные на картах Google
Fig. 2. Ratings of accommodation and food facilities from Google maps



¹ Совокупность программных средств для работы с данными посредством HTTP-запросов.

² Сбор данных осуществлялся с согласия группы.

до «только я». География участников группы очень широкая, выходящая за границы России. Есть участники, отметившие свое расположение в Абу-Даби, Леоне, Лондоне и т.д. Анализ возраста участников группы проводился только по 7802 наблюдениям в России (рис. 1). Следует согласиться с тем, что достоверность указанных данных сложно проверить, и это должно учитываться в анализе [Salas-Olmedo et al., 2018; Домбровская, 2020]. Так, возвращаясь к возрасту участников группы, мы не можем исключать того, что часть из них завысила свой возраст в связи с ограничениями по возрасту при регистрации в социальной сети ВКонтакте, часть участников могла занижить свой возраст или указать неверную дату по каким-либо причинам.

С карт Google были взяты данные о 23 объектах туристической инфраструктуры, среди которых семь кафе, один ресторан, одна столовая, четырнадцать отелей и домов отдыха, расположенных в непосредственной близости к горнолыжному центру в деревнях Абзаково и Новоабзаково, а также на трассе Р316, ведущей в г. Белорецк (рис. 2).

Анализ данных проводился наиболее известным методом пространственной статистики и включал оценку локальных индексов Морана (LISA – Local Index Spatial Autocorrelation) [Moran, 1948; Anselin et al., 2002]:

$$L_{Imi} = N \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})}{\sum_j (x_i - \bar{x})^2}, \quad (1)$$

где $\bar{x}$ – среднее значение показателя, w_{ij} – пространственная матрица, N – число исследуемых единиц.

Для анализа пространственного распределения участников группы социальной сети ВКонтакте и для анализа рейтингов объектов инфраструктуры применялись разные матрицы (w_{ij}), учитывающие соседство i -го и j -го объектов наблюдения. В случае анализа рейтингов объектов инфраструктуры применялась простая матрица соседства первого порядка, построенная по критерию ферзя. В случае анализа участников социальной группы ВКонтакте использовалась матрица расстояний с радиусом 0,4°. Применение других типов матриц во втором случае было невозможно в силу особенностей данных. Так, наличие городов с единичными участниками делало нецелесообразным использование матрицы типа k – ближайших соседей, так как в этом случае в качестве соседей могли учитываться наблюдения из других городов, находящихся на достаточно большом удалении. В городах со значительным количеством участников матрица соседства, равно как и матрица типа k – ближайших соседей, не позволяла охватить всю совокупность связей, возможно, существующих между наблюдениями внутри города.

При интерпретации полученных результатов расчета локального индекса Морана важны и знак, и полученное значение. При $L_{Imi} < 0$ имеется отрицательная пространственная автокорреляция, то есть объект наблюдения по этому значению существенно отличается от соседних (outlier). При $L_{Imi} > 0$ пространственная автокорреляция положительная, то есть это наблюдение по данному значению подобно соседним (cluster). На основе значений локального индекса Морана и их статистической значимости могут быть выделены ядра кластеров.

1. Высокий – высокий – наблюдения имеют относительно высокие собственные значения анализируемого показателя,

окружены наблюдениями также с относительно высокими значениями анализируемого показателя. Пространственная автокорреляция положительная.

2. Низкий – низкий – наблюдения имеют относительно низкие собственные значения анализируемого показателя, окружены наблюдениями также с относительно низкими значениями анализируемого показателя. Пространственная автокорреляция положительная.

3. Высокий – низкий – наблюдения имеют относительно высокие собственные значения анализируемого показателя, окружены наблюдениями с относительно низкими значениями анализируемого показателя. Пространственная автокорреляция отрицательная.

4. Низкий – высокий – наблюдения имеют относительно низкие собственные значения анализируемого показателя, окружены наблюдениями с относительно высокими значениями анализируемого показателя. Пространственная автокорреляция отрицательная.

3. Результаты пространственного анализа участников социальной группы «Абзаково» по возрасту

География участников группы отражена на рис. 3. Следует отметить, что более 70% наблюдений – участников группы проживают в районе Южного Урала, то есть в непосредственной близости от горнолыжного курорта. Больше всего участников группы проживают в г. Магнитогорске (1271 наблюдение, или 16,3%), следующим городом является Уфа (952 чел., или 12,2% анализируемых участников).

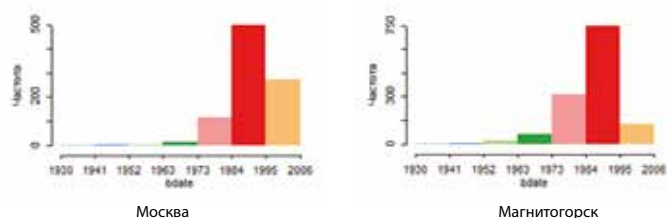
Оценка локального индекса Морана показала, что присутствует определенная (значимая на уровне $p < 0,05$) пространственная связь наблюдений, позволяющая выделить отдельные города (рис. 3). Красным выделены территории, на которых наблюдения с более высокими значениями показателя соседствуют с наблюдениями, имеющими также относительно более высокие значения показателя. Применительно к анализируемому показателю «год рождения» можно говорить о том, что в зонах, выделенных красным цветом, преобладают молодые участники группы, а в зонах, выделенных синим, люди более старшего возраста соседствуют с людьми, средний возраст которых также относительно высок.

Рис. 3. Локальные индексы Морана для участников группы «Абзаково» в России

Fig. 3. Local Moran's I for Abzakovo group members located in Russia



Рис. 4. Гистограммы участников группы «Абзаково» в Москве и Магнитогорске
Fig. 4. Histograms of the Abzakovo group members located in Moscow and Magnitogorsk



В целом эти расчеты можно подтвердить, проанализировав возрастную структуру участников в разрезе каждого города. Например, при равном диапазоне годов рождения участников группы (1930–2006 годы рождения) в Москве для 914 наблюдений среднее значение составляет 1991 год, медиана – 1992 год, а в Магнитогорске для 1271 наблюдений среднее значение – 1986 год, медиана – 1987 год (рис. 4).

Если обратить внимание на локализацию синих точек, то можно отметить их концентрацию в районе южного Урала, в непосредственной близости от горнолыжного курорта «Абзаково». Это, в свою очередь, указывает на то, что близость способствует охвату более взрослых туристов. На юге и юго-западе страны преобладают красные точки, указывающие на то, что на этих территориях наблюдения – участники группы имеют более высокие значения года рождения (то есть относительно всей совокупности наблюдений более молодые люди), соседствуют с аналогично относительно более молодыми участниками группы. Косвенно это говорит о том, что в этих городах, возможно, существуют группы с общими ценностями, включающими интерес к горным лыжам. Объективно люди, общаясь, передают информацию о курорте «из уст в уста», способствуя расширению круга туристов в этой возрастной прослойке. Такое понимание особенностей распределения возможных клиентов горнолыжного курорта определяет стратегии его продвижения на различных территориях.

4. Результаты пространственного анализа рейтинга объектов туристической инфраструктуры в районе горнолыжного курорта «Абзаково»

География объектов инфраструктуры и рейтинги, которые они получили на картах Google, представлены на рис. 5. Видно, что объекты, находящиеся непосредственно на лыжной трассе и в Абзаково, оцениваются туристами хуже. Однако пространственный анализ позволяет оценивать инфраструктуру под ракурсом окружения. Расчет локальных индексов Морана позволил выделить четыре статистически значимые точки. В нижней части рис. 5 четко выделяется синяя точка, указывающая на то, что этот объект имеет низкие значения рейтинга и окружен объектами, также имеющими относительно низкие значения показателя.

В Новоабзаково выделяются три красные точки, для которых характерны относительно высокие значения рейтингов,

и они окружены объектами, также имеющими относительно более высокие оценки. Здесь акцент делается не на рейтинге объекта, а на соотношении его рейтинга и рейтинга окружения, а также концентрация таких объектов в пространстве.

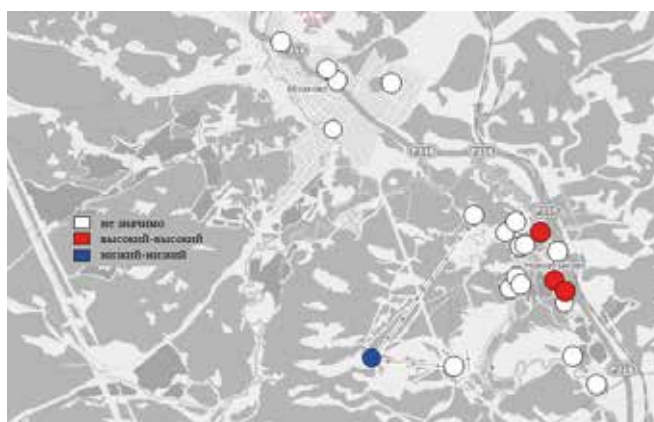
5. Заключение

В настоящее время с развитием информационных технологий спектр данных, учитываемых при принятии стратегических решений, может быть значительно расширен. Появление открытых источников неограниченной информации, которая к тому же географически структурирована, открывает широкий диапазон возможностей. В рамках настоящей работы был представлен небольшой пример таких возможностей, включая применение новых технологий сбора данных, а также их последующего анализа методами пространственной статистики.

Результаты анализа географии участников группы «Абзаково» показали не только их преимущественное проживание в районе Южного Урала, но и позволили выделить статистически значимую пространственную зависимость их возраста, проявляющуюся в соседстве более взрослых участников группы вблизи курорта. Результаты анализа рейтинга объектов туристической инфраструктуры в районе горнолыжного курорта «Абзаково» показали, что более рейтинговые объекты группируются в восточных районах д. Новоабзаково, а в зоне лыжни отмечаются пространственно связанные низкие значения. При анализе объектов инфраструктуры не было выявлено статистически значимых обратных зависимостей. В то же время при анализе именно они вызывают наибольший интерес, акцентируя внимание на объектах, имеющих низкие значения показателей в сравнении с окружением, имеющим высокие значения, и наоборот.

Безусловно, здесь требуется дальнейший анализ причин сложившейся ситуации. Однако в рамках настоящей работы такой задачи не ставилось. Ключевая цель состояла в выявлении возможностей, которые открывают новые инструменты, развивающиеся с появлением больших данных. Необходимо понимать, что в данном случае анализировалось небольшое количество объектов наблюдения. При переходе

Рис. 5. Локальные индексы Морана для объектов инфраструктуры горнолыжного курорта «Абзаково»
Fig. 5. Local Moran's I for infrastructure facilities of the Abzakovo ski area



на большее количество наблюдений крайне важной становится скорость определения ключевых точек в пространстве, требующих различных подходов к анализу, получить которую позволяют новые инструменты сбора и анализа данных. Кроме того, увеличение числа наблюдений расширяет возможности включения в модели большего количества признаков и способствует увеличению степеней свободы в эконометрических моделях, определяющих достоверность статистических оценок. Но необходимо отметить и ряд недостатков, в частности присущих парсингу как способу сбора данных для анализа. В первую очередь это невозможность

проверки достоверности информации, указанной участниками в личных профилях социальных сетей, а также субъективность и искусственная накрутка выставляемых оценок на интерактивных картах. Вторым недостатком является частичное отсутствие сведений по ряду полей, необязательных к заполнению, а также их сокрытие настройками приватности. Также необходимо учитывать, что активность в интернете свойственна не всем людям, соответственно, анализируя контент социальных сетей и рейтинги, нужно понимать, что это мнения людей определенного склада характера, социального типа и т. д.

Литература

1. Булгаков Д.С. (2018). Использование пакета NLTK и модели Вадера для оценки туристической привлекательности страны на примере Российской Федерации. *Web of Scholar*, 2(20): 4–7.
2. Бутенко И.В. (2015). Тенденции развития туристической отрасли в России. *Статистика и экономика*, 5: 90–93.
3. Днепровская Н.В. (2020). Метод исследования компетенций субъектов цифровой экономики. *Открытое образование*, 24(1): 4–12.
4. Домбровская В.Е. (2020). Аспекты туристского брендинга территории на примере Тверской области. *Вестник ТвГУ. Сер. «География и геоэкология»*, 3(31): 94–101.
5. Пигарева Е.Ю., Шевелев И.А. (2018). Данные пользователей Instagram как основа для маркетингового анализа в событийном туризме. *Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии: Материалы X Международной научно-практической конференции* (г. Астрахань, 26–27 мая 2018 г.) / сост. И.С. Шарова, М.М. Иолин. Астрахань. Новая линия, 6–12.
6. Плотников А.В. (2016). Анализ геодезических запросов в поисковой системе Яндекс для привлечения абитуриентов в вузы. *Практический маркетинг*, 1(239): 12–16.
7. Селиверстов Я.А., Никитин К.В., Шаталова Н.В., Киселев А.А. (2019). Оценка состояния транспортных магистралей Северо-Западного федерального округа с использованием анализа тональности отзывов пользователей сети Интернет. *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление*, 12(3): 7–24.
8. Тархов С.А. (2019). Пространственный подход в географии туризма. *Географический вестник*, 4(51): 172–178.
9. Трифионов Н.Ю., Ливинская В.А., Коржуков В.В. (2020). Регрессионная модель оценки автомобилей на основе парсинга интернет-данных. *Системный анализ и прикладная информатика*, 2: 4–9.
10. Цыганова М.С., Буреш С.В., Чернушенко Д.А. (2020). Разработка инструментария анализа данных о государственных закупках по федеральным законам № 44-ФЗ и № 223-ФЗ (на базе аналитической платформы Loginom). *Вестник Череповецкого государственного университета*, 6(99): 59–72.
11. Шведов Д.И. (2017). Парсинг и матчинг данных для оперативного анализа динамических ситуаций. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, 6: 200–204.
12. Adhinugroho Y., Putra A.P., Luqman M., Ermawan G.Y., Takdir, Mariyah S., Pramana S. (2020). Development of online travel Web scraping for tourism statistics in Indonesia. *Information Research*, 25(4): 885. URL: <https://doi.org/10.47989/irpaper885>.
13. Alaei A.R., Becken S., Stantic B. (2017). Sentiment analysis in tourism: Capitalizing on Big data. *Journal of Travel Research*, 004728751774775.
14. Anselin L., Syabri I., Smirnov O. (2002). Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked Windows. *Computing Science and Statistics*. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Visualizing-Multivariate-Spatial-Correlation-with-Mirnov/4e34bd70317377971ba8df7259288b972ad6a239>.
15. Chang Y.-C., Ku C.-H., Chen C.-H. (2020). Using deep learning and visual analytics to explore hotel reviews and responses. *Tourism Management*, 80, 104–129.
16. Ćurlin T., Jaković B., Miloloža I. (2019). Twitter usage in Tourism: Literature review. *Business Systems Research*, 10(1): 102–119.
17. Lee Y., Pennington-Gray L., Kim J. (2019). Does location matter? Exploring the spatial patterns of food safety in a tourism destination. *Tourism Management*, 71: 18–33.
18. Li D., Zhou X., Wang M. (2018). Analyzing and visualizing the spatial interactions between tourists and locals: A Flickr study in ten US cities. *Cities*, 74: 249–258.
19. Moran P. The interpretation of statistical maps (1948). *Journal of the Royal Statistical Society*, ser. B, 10: 243–251.
20. Piccoli G. (2001). Web-site marketing for the tourism industry: Another view. *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 42(6): 63–65.
21. Salas-Olmedo M.H., Moya-Gómez B., García-Palomares J.C., Gutiérrez J. (2018). Tourists' digital footprint in cities: Comparing Big Data sources. *Tourism Management*, 66: 13–25.
22. Zhang S., Zhang G., Ju H. (2020). The spatial pattern and influencing factors of tourism development in the Yellow River Basin of China. *PLoS ONE*, 15(11): e0242029. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242029>.

References

1. Bulgakov D.S. (2018). Using the NLTK package and the Vader model to assess the tourist attractiveness of a country on the example of the Russian Federation. *Web of Scholar*, 2(20): 4-7. (In Russ.)
2. Butenko I.V. (2015). Trends in the development of the tourism industry in Russia. *Statistics and Economics*, 5: 90-93. (In Russ.)
3. Dneprovskaya N.V. (2020). The method to study the competencies of the subjects of the digital economy. *Open Education*, 24(1): 4-12. (In Russ.)
4. Dombrovskaya V.E. (2020). Aspects of tourist branding of the territory on the example of the Tver region. *Herald of Tver State University. Ser. Geography and Geoecology*, 3(31): 94-101. (In Russ.)
5. Pigareva E.Yu., Shevelev I.A. (2018). Instagram user data as a basis for marketing analysis in event tourism. In: Sharova I.S., Iolin M.M. (comp.). *Tourism and recreation: Innovations and GIS technologies: Materials of the X International scientific and practical conference* (Astrakhan, May 26-27, 2018). Astrakhan, Novaya liniya, 6-12. (In Russ.)
6. Plotnikov A.V. (2016). Analysis of geo-dependent requests in Yandex search engine to attract enrollees. *Practical Marketing*, 1(239): 12-16. (In Russ.)
7. Seliverstov Ya.A., Nikitin K.V., Shatalova N.V., Kiselev A.A. (2019). Road pavement assessment of the North-West Federal District using sentiment analysis of the Internet user reviews. *St. Petersburg Polytechnical University Journal. Computing, Telecommunication and Control*, 12(3): 7-24. (In Russ.)
8. Tarkhov S.A. (2019). Spatial approach to tourism geography. *Geographical Bulletin*, 4(51): 172-178. (In Russ.)
9. Trifonov N.Yu., Livinskaya V.A., Korzhukov V.V. (2020). Regression model for car valuation based on internet data parsing. *System analysis and applied information science*, 2: 4-9. (In Russ.)
10. Tsyganova M.S., Buresh S.V., Chernushenko D.A. (2020). Data analysis instrumentation development for public procurements under 44 and 223 federal laws (based on loginom analytical platform). *Cherepovets State University Bulletin*, 6(99): 59-72. (In Russ.)
11. Shvedov D.I. (2017). Parsing and matching of data for on-line analysis of dynamic situations. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 6: 200-204. (In Russ.)
12. Adhinugroho Y., Putra A.P., Luqman M., Ermawan G.Y., Takdir, Mariyah S., Pramana S. (2020). Development of online travel Web scraping for tourism statistics in Indonesia. *Information Research*, 25(4): 885. URL: <https://doi.org/10.47989/irpaper885>.
13. Alaei A.R., Becken S., Stantic B. (2017). Sentiment analysis in tourism: Capitalizing on Big data. *Journal of Travel Research*, 004728751774775.
14. Anselin L., Syabri I., Smirnov O. (2002). Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked Windows. *Computing Science and Statistics*. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Visualizing-Multivariate-Spatial-Correlation-with-Mirnov/4e34bd70317377971ba8df7259288b972ad6a239>.
15. Chang Y.-C., Ku C.-H., Chen C.-H. (2020). Using deep learning and visual analytics to explore hotel reviews and responses. *Tourism Management*, 80: 104-129.
16. Ćurlin T., Jaković B., Miloloža I. (2019). Twitter usage in Tourism: Literature review. *Business Systems Research*, 10(1): 102-119.
17. Lee Y., Pennington-Gray L., Kim J. (2019). Does location matter? Exploring the spatial patterns of food safety in a tourism destination. *Tourism Management*, 71: 18-33.
18. Li D., Zhou X., Wang M. (2018). Analyzing and visualizing the spatial interactions between tourists and locals: A Flickr study in ten US cities. *Cities*, 74: 249-258.
19. Moran P. The interpretation of statistical maps (1948). *Journal of the Royal Statistical Society*, ser. B, 10: 243-251.
20. Piccoli G. (2001). Web-site marketing for the tourism industry: Another view. *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 42(6): 63-65.
21. Salas-Olmedo M.H., Moya-Gómez B., García-Palomares J.C., Gutiérrez J. (2018). Tourists' digital footprint in cities: Comparing Big Data sources. *Tourism Management*, 66: 13-25.
22. Zhang S., Zhang G., Ju H. (2020). The spatial pattern and influencing factors of tourism development in the Yellow River Basin of China. *PLoS ONE*, 15(11): e0242029. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242029>.

Информация об авторах

Ирина Александровна Лакман

Кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией исследования социально-экономических проблем регионов, Башкирский государственный университет (Уфа, Россия). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9876-9202>, ResearcherID: K-6878-2017, Scopus Author ID: 57192164952.

Область научных интересов: методы статистического (эконометрического) моделирования, предиктивная аналитика, социально-экономические и биологические системы.

Lackmania@mail.ru

Венера Маратовна Тимирьянова

Кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, заместитель заведующего лабораторией исследования социально-экономических проблем регионов, Башкирский государственный университет (Уфа, Россия). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1004-0722>, ResearcherID: N-3449-2015, Scopus Author ID: 57194428883.

Область научных интересов: методы статистического (эконометрического) моделирования, потребительское поведение, пространственная экономика.

79174073127@mail.ru

About the authors**Irina A. Lakman**

Candidate of technical sciences, associate professor, head of the Laboratory for the Study of Socio-Economic Problems of the Regions of the Bashkir State University (Ufa, Russia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9876-9202>, ResearcherID: K-6878-2017, Scopus Author ID: 57192164952.

Research interests: methods of statistical (econometric) modeling, predictive analytics, socio-economic and biological systems.

Lackmania@mail.ru

Venera M. Timiryanova

Candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher, deputy head of the Laboratories for the Study of Socio-Economic Problems of the Regions of the Bashkir State University (Ufa, Russia). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1004-0722>, ResearcherID: N-3449-2015, Scopus Author ID: 57194428883.

Research interests: methods of statistical (econometric) modeling, consumer behavior, spatial economics.

79174073127@mail.ru

Статья поступила в редакцию 1.06.2021; после рецензирования 9.09.2021 принята к публикации 27.09.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 1.06.2021; revised on 9.09.2021 and accepted for publication on 27.09.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.



Environmental risk management on the enterprise to realize green development

Ch. Shanyi¹A. Murzin^{1,2}¹ Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia)² Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russia)

Abstract

The environmental risk of an enterprise refers to the impact on the environment and possibility of accidents. In recent decades, the emerging industrial economies represented by BRICS countries have developed rapidly, which has inevitably led to increased pollution and deterioration of environmental quality in these countries. This chapter describes China, which has the fastest economic development among BRICS countries, as an example, and summarizes some evaluation and performance indicators of corporate environmental risk management, so as to facilitate the construction of a scientific and reasonable evaluation indicator system in our further research. The concluding paragraph briefly introduces several measures to reduce the environmental risks of industrial enterprises.

Keywords: environmental risk, environmental risk management, environmental risk assessment, sustainable development of enterprises

For citation:

Shanyi Ch., Murzin A. (2021). Environmental risk management on the enterprise to realize green development. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2), 178-183. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-178-183.

Управление экологическими рисками предприятий в целях реализации стратегии зеленого развития

Ч. Шань¹А. Мурзин^{1,2}¹ Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия)² Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Россия)

Аннотация

Экологический риск предприятия включает аспекты воздействия и возможный ущерб окружающей среде. Последние десятилетия индустриально развитые страны, к которым относятся страны БРИКС, продолжали стремительный промышленный рост, что неизбежно привело к увеличению загрязнения и снижению качества окружающей среды. В настоящей статье в качестве примера рассматривается Китай, экономическое развитие которого характеризуется наибольшими темпами среди стран БРИКС. Также обобщаются некоторые оценочные индикаторы и критерии эффективности корпоративного управления экологическими рисками. Это позволит представить научное обоснование системы оценочных индикаторов. В заключение кратко описаны некоторые меры по снижению экологических рисков промышленных предприятий.

Ключевые слова: экологический риск, управление экологическими рисками, оценка экологических рисков, устойчивое развитие предприятий.

Для цитирования:

Шань Ч., Мурзин А. (2021). Управление экологическими рисками предприятий в целях реализации стратегии зеленого развития. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(2): 178–183. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-178-183.

1. Introduction

The green development of an enterprise is of great significance for sustainable development, and the environmental risk of an enterprise is the key problem of green development. The environmental risk of an enterprise refers to the impact on the environment and possibility of accidents. Among the potential threats for the environment are emissions, wastes, and resource depletion generated during the production process. In recent decades, the rapid development of newly industrialized countries represented by BRICS countries has inevitably led to increased

pollution and deterioration of environmental quality in related countries. There are more and more studies of the environmental risks on enterprises, especially industrial enterprises. In 2014, the GDP of BRICS countries accounted for 21.85% of the total global GDP, while carbon dioxide emissions accounted for 42.21% of the total global emissions. Global carbon project statistics shows that in 2016, Russia ranked fourth, Brazil and South Africa took twelfth and thirteenth place respectively [Xinjing, Baohua, 2018; National environmental protection..., 2019].

China's carbon emissions rank first in the world while India ranks third, indicating that there is still a lot of room for industrial

Table 1
Carbon emission efficiency of BRICS countries from 2010 to 2016
Таблица 1
Эффективность выбросов углерода в странах БРИКС, 2010–2016 годы

Country	Year							7-year average growth %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Brazil	6.67	6.67	6.25	6.25	5.88	5.56	5.88	-11.77
Russia	1.75	1.79	1.82	1.92	1.92	1.89	1.92	9.62
India	3.13	3.13	2.94	3.13	3.13	3.23	3.23	3.23
China	1.41	1.39	1.45	1.54	1.64	1.79	1.89	33.96
South Africa	1.27	1.52	1.35	1.39	1.35	1.45	1.43	12.86

Source: [Xinjing, Baohua, 2018].

environmental improvement. China's total environmental protection investment is continuously increasing, and its share of GDP has gradually stabilized by about 1.4%. During the tenth five-year plan period, the proportion was 1.16%, and during the twelfth five-year plan period, the proportion rose by 1.43%. Judging from the current international experience, environmental protection investment accounted for 1-1.5% of the country (region)'s total economy that year, indicating that the country (region) was only at the stage of basic control of environmental pollution. China's environmental governance goal is to improve environmental quality, that is, the proportion should reach 2-3%. It can be seen that the scale of China's environmental protection investments still needs further expansion. This article describes China, which has the fastest economic growth and the highest pollution rate among BRICS countries. As an example, it has to introduce the concepts of industrial enterprise environmental risk, enterprise environmental management, and enterprise environmental regulation [Jingshuai, 2020; Yanxia, 2020].

2. Background

The concept of environmental risks has been mentioned earlier. Among them are different types of pollution risks: air pollution risk, water pollution risk, solid waste pollution risk, noise pollution risk, radiation pollution risk, and others. Air pollution is the most serious in various energy companies, especially thermal power and steel. Water pollution is the most serious in such industries as paper manufacturing, metal smelting, and chemicals. Several other major aspects of pollution are related to various industrial enterprises. Among them, thermal power, iron and steel, paper manufacturing, metal smelting, and chemical industries have several pollution characteristics at the same time and cause greater serious damage to the environment and the highest environmental risk.

Scholars have also conducted a research taking into account the idea of "environmental risk management → changes in enterprise production factors → enterprise competitiveness". They believe that environmental risk management has an impact on industrial economy and enterprise production not only at the macro, but also at the micro level.

1. Total factor productivity. Wang Bing and co-authors [Bing et al., 2008] used the "direction distance function" to analyze

the relationship between environmental risk management and total factor productivity in many APEC countries and regions. He found out that the total factor productivity of industrial enterprises is higher in APEC countries and regions that implement environmental risk management, and environmental risk management has a positive and significant impact on actual output. Chen Kunming and co-authors [Kunming et al., 2013] analyzed the impact of different environmental risk management policies on the production efficiency of industrial enterprises through stochastic frontier analysis, and found that environmental risk management policies have a positive and significant impact on the productivity of industrial enterprises and there are obvious differences between these industries. Zhang Huiling and Sheng Dan [Huiling, Dan, 2019] conducted a research on production efficiency of industrial enterprises through front-end environmental pollution control and found out that front-end pollution control can effectively improve the production efficiency of Chinese industrial enterprises and is more suitable for small and private enterprises.

2. Production costs. Bing and co-authors [Bing et al., 2010] and Ye Xiangsong and Peng Liangyan [Xiangsong, Liangyan, 2011] used the environmental loss index method to measure the environmental risk management costs of various regions in China, and found out that most provinces in China have environmental risk management costs. They have greatly increased the production pressure of industrial enterprises. Wang Qunwei and Zhou Dequn [Qunwei, Dequn, 2011] used environmental risk management to calculate the costs in 28 regions of China. The study showed that many industries have greater pressure on environmental risk management costs. There are also drawbacks in the corporate economy.

3. Technological progress. Jie Wu [Solution chalk., 2008] used DEA method to calculate the Malmquist productivity index, technical efficiency and technological progress index of 31 provinces and municipalities in China from 1998 to 2004, and conducted an empirical research. The results show that an appropriate increase in pollution control investment and an appropriate reduction in industrial CO₂ emissions have a significant effect on the progress of industrial productivity and production technology. Zhao Hong [Hong, 2008] examined the relationships between environmental risk management in various provinces in China and the R&D investment of industrial enterprises and the number of patents, and found out that

environmental risk management has a significant delayed effect. The technological progress of Chinese industrial enterprises has a certain stimulating effect vice versa. Li Qiang and Nie Rui [Qiang, Rui, 2009] also conducted an empirical study of the relationships between environmental risk management and technological progress, and found out that environmental risk management has a significant positive effect on the number of utility model patents developed by industrial enterprises. Zhang Cheng and co-authors [Cheng et al., 2011] conducted this analysis based on the industrial data of 30 provinces in China and found out that there is a U-shaped relationship between the intensity of environmental risk management and the technological progress of enterprises in the eastern and central regions, but this relationship has not been formed yet in the Western region.

4. Technological innovation. Huang Dechun and Liu Zhibiao [Dechun, Zhibiao, 2006] introduced technical coefficients into the Robert model, and found out that while environmental risk management increases direct costs for some companies, it also stimulates some innovations, which can partially or completely offset the cost of environmental risk management. Bai Xuejie and Song Ying [Xuejie, Ying, 2009] used a three-stage DEA model to analyze the impact of national environmental risk management on technological innovation in the thermal power industry in 2004. It is considered that the strengthening of environmental risk management can improve the overall efficiency of China's thermal power industry. At the same time, environmental risk management generally promotes technological innovation, but it is not applicable to all regions.

5. Production efficiency. Hu Angang [Angang, 2008] ranked the production efficiency of 28 provinces, municipalities and regions in China from 1999 to 2005 after the in-depth analysis of environmental factors, and found that there is a significant gap between the production Ranking efficiency that considers pollution emission factors and those that do not take it into account. Jing Weimin and Zhang Lu [Weimin, Lu, 2014] using the framework of biased technological progress and the development of China's green economy under environmental risk management, found that the continuous strengthening of environmental risk management will improve the efficiency of enterprise production to a certain extent.

6. Employment. Chen Yuanyuan [Yuanyuan, 2011] using mathematical models and panel data from various industries across the country from 2001 to 2007 proved that with the continuous strengthening of environmental risk management, employment in various industries will be better provided. Li Mengjie and Du Weijian [Mengjie, Weijian, 2014] compared the scale and substitution effect of environmental risk management on employment, and first proposed that there are a U-shaped relationships between environmental risk management and employment.

The research on corporate environmental risk can be divided into several aspects. The research lines of Chinese scholars mostly follow those of European and American scholars. Some start with environmental risk management, others - with environmental risk assessment. Strategy management is also taken into account. In terms of environmental risk management, Chinese scholars mostly use various industries for their research. China's industrial system is complete, and all major industries can find actual objects for research in China. According to the current

pollution data in China, scholars mainly focus on thermal power, energy, chemical and heavy manufacturing. It is necessary to study the management of the enterprise itself, the environmental responsibility of the management of industrial parks, and the environmental management functions of the government. Most studies are based on China's actual national conditions and can propose targeted solutions to practical problems.

This chapter considers several aspects that can partially solve or reduce the environmental risks of industrial enterprises, but the academic circles have not yet come to a conclusion how to eliminate environmental risks. Taking BRICS countries as an example, their attitudes towards environmental risks of industrial enterprises are not the same as well. In case of China there are currently two major schools in the academic community studying corporate environmental management and environmental risk assessment: one studies natural sciences and conducts general research on environmental risk assessment. The questions of technological development and utilization, environmental pollution and prevention technology, clean production technology, etc. are discussed at the engineering and technical level. The second school is interested in social sciences, management (including accounting and auditing), economics, and law. Corporate environmental pollution and protection issues, such as corporate environmental management, economic evaluation of external environmental damage, accounting confirmation and measurement of related environmental matters, environmental auditing, environmental legislation, etc. [Pigou, 1932; Coase, 1960; Man, 2005; Xu, Zhifang, 2012] are the scope of its research.

This article attempts to demonstrate the problem from the aspects of management innovation as well as the perspective of technological innovation in environmental risk management.

3. Main focus of the environmental risk management

1. The task is to clarify the evaluation index system of corporate environmental management. On the example of China in many cases, the environmental management of enterprises lacks quantification and visualization. Therefore, companies need to use quantitative evaluation indicators, process scattered and fragmented information from the scientific point of view, and improve environmental risk management. And this quantitative standard should follow the five principles of systematics, importance, comparability, maneuverability, qualitative and quantitative combination in order to select evaluation indicators. At the same time companies should rely on the relevant research results of the corporate green or environmental performance evaluation indicator system. Compliance evaluation index system is recommended to use while taking into account the aspects of corporate system - environmental friendliness, energy consumption, negative evaluation, and environmental cultural construction as the main measurement indicators.

2. Environmental risk management. The traditional cost-following theory believes that the improvement of environmental risk management will lead to an increase in the production costs of industrial enterprises, thereby giving the trigger to the growth of

the industrial economy. Thomas Dean and Robert Brown [Dean, Brown, 1995] found out that environmental risk management will increase the production costs of industrial enterprises, while the rise in pollution control costs will lead to a decreasing costs in production. Consequently, the benefits for undustrial enterprises will grow. Pandej Chintrakarn [Chintrakarn, 2008] adopted the SFA empirical model, and found that environmental risk management did not improve the production efficiency of American industrial enterprises, but increased the pollution control costs and led to economic growth. Li Yunan and Li Ting [Yunan, Ting, 2012] agree that the effects of environmental risk management on industrial economic growth in various regions are different, and the gap is obvious. This is mainly limited by the industrial economic environment, industrial economic development status, geographical environmental conditions, and policy implementation in various regions. Therefore, in the context of continuous improvement of environmental risk management, in order to achieve sustained and stable growth of the industrial economy between regions, it is necessary to develop the environmental risk management and industrial economic development models suitable for each region's development.

Enterprise's response function to environmental risk management. Whether an enterprise conducts environmental management policy, the improvement of environmental management is the result of correlated internal and external factors. The environmental management decision of the enterprise can be described by the enterprise's environmental management reaction function. According to the analysis it can be seen that the external factors affecting corporate environmental management can be divided into two categories: government risk management factors and market factors. Management decisions have a key impact. Therefore, the environmental management decision of an enterprise can be described as the following environmental reaction function (ERF):

$$\text{ERF} = f(\text{External factors, internal factors}).$$

The specific content of external and internal factors in the environmental response function is presented in table 2:

Different influencing factors in independent variables will have different effects on the company's environmental management decisions: For some companies, environmental risk management is the main factor that affects the company's environmental management decisions, while for other companies, it comes from the pressure of competitors, the environmental management of upstream and downstream enterprises. The environmental pressure of residents in the district are the main factors that affect the environmental management decisions of enterprises. Among the various influencing factors presented in Table 2, the government environmental risk management is the most basic one. Since the environment has the characteristics of public good, it is difficult to imagine that enterprises will consciously carry out environmental management policy without environmental risk management as the basic point. Therefore, the reaction function of enterprise environmental management can also be called the reaction function of enterprise to environmental risk management, and other influencing factors are derived on the basis of environmental risk management.

3. Corporate environmental management strategy. This paper divides the enterprise's environmental management strategy into green supply chain strategy, green production strategy and green marketing strategy.

- Implementation of the green supply chain strategy in order to achieve environmentally friendly stance at all the stages of enterprise activities. In the green management of the supply chain, environmental benefits, resource benefits, and environmental protection effects need to be considered comprehensively. When selecting cooperative enterprises, one can focus on companies with successful environmental management, intention to cooperate, build a strategic alliance for environmental management and control. Establishing a green supply chain strategy cannot

Table 2
Analysis of influencing factors of environmental risk management response function
Таблица 2
Анализ факторов влияния в функции реагирования управления экологическими рисками

Dependent variable	Industrial environmental management decision (necessity to conduct environmental management and the depth of environmental management)		
	Type	Specific influencing factors	Factor analysis
Independent variable	External factors	Specific impact on environmental risk management	Different types of environmental risk management, implementation status (indirectly dependent on economic development status), and degree of strictness of environmental risk management
		Market environment	The market structure, the degree of monopoly and competition, the position of the company in the production chain
		Social factors	Social environmental awareness, environmental pressure from customers and residents
		Competitor behavior	Relationship with competitors (whether competition or conspiracy exist)
	Internal factors	Enterprise technology status	Enterprise's production function, factor constraints, pollution control technology
		Corporate strategic positioning	Long-term vision is still necessary for quick success, based on domestic or international markets
		Management factor	Manager's ability, environmental awareness, etc.

Source: [Man, 2005].

only strengthen employees' awareness of environmental protection, but also promote the development of environmental management of other companies in the supply chain, and form a consensus on the green development of the entire supply chain. With the help of green production technology and taking into account the green development of the entire society, the output of three wastes in the production process can be reduced as well as resource consumption.

- Implementation of green production strategy. In the process of green production, enterprises can use new sources of energy to replace conventional energy, or reduce the use of conventional energy as much as possible, and carry out technological upgrading and transformation, introduce high-tech and advanced equipment, and promote the industrial upgrading and transformation of enterprises. When selecting raw materials for production, non-toxic materials should be chosen, and the amount of raw materials should be precisely controlled to reduce resource consumption. In the production process, of key importance is to simplify it, control the discharge of pollutants during the production process and use new technologies and processes to extend the life cycle of the product, so as to maximize the value of the company's environmental management and control measures.
- Implementation of green marketing strategy. Product marketing is the complete display of products to users in order to realize the benefits of enterprise products. The use of green marketing methods can shape a company's green and environmentally friendly image and reflect the green attributes of the product itself.

4. Limitations and discussion

Environmental risk management is a necessary prerequisite for modern enterprises to achieve sustainable development. The goal of scientific environmental risk management is to achieve ecological and green sustainable development of the manufacturing industry, which is in line with the basic trend of current global development. In the actual management link, the staff needs to take into account the local common natural disasters and the data about environmental quality status, sort out environmental problems, estimate possible hazards, and formulate corresponding prevention plans [Dongning, Changhui, 2005].

Since environmental risk management is beneficial to the development of the industrial economy or it restricting the development of the industrial economy, the solution to this problem is the key to the government and various industrial departments formulating and implementing specific environmental risk management measures. To explain the practical effect of environmental risk management on China's industrial economic growth, and to propose what environmental risk management policies must be adhered to in order to achieve a win-win situation for environmental protection and industrial economic growth are of key importance. The implementation of environmental risk management needs to be based on the status quo of regional development to ensure that environmental risk management is as small as possible to inhibit industrial economic growth. The research in this article still lacks empirical approach, which will be further proved by combining relevant models.

References

1. Angang H. (2008). The provincial technical efficiency ranking considering environmental factors (1999-2005). *The Quarterly of Economics*, 3: 933-960.
2. Bing W., Yanrui W., Pengfei Y. (2008). Environmental regulation and total factor productivity growth: An empirical study of APEC. *Economic Research*, 5: 19-32.
3. Bing W., Yanrui W., Pengfei Y. (2010). China's regional environmental efficiency and environmental total factor productivity growth. *Economic Research*, 5: 95-109.
4. Cheng Z., Qianlong Z., Tongshen Y. (2011). The relationship between environmental pollution and economic growth. *Statistical Research*, 1: 59-67.
5. Chintrakarn P. (2008). Environmental regulation and U.S. states' technical inefficiency. *Economics Letters*, 100(3): 363-365.
6. Coase R.H. (1960). The problem of social cost. *The Journal of Law and Economics*, 3: 1-44.
7. Dean T.J., Brown R.L. (1995). Pollution regulation as a barrier to new firm entry: Initial evidence and implications for future research. *The Academy of Management Journal*, 1: 288-303.
8. Dechun H., Zhibiao L. (2006). Environmental regulation and enterprise independent innovation: The construction of enterprise competitive advantage based on Porter's hypothesis. *China Industrial Economy*, 3: 100-106.
9. Dongning Y., Changhui Z. (2005). The driving force for enterprises to voluntarily adopt a standardized environmental management system: Theoretical framework and empirical analysis. *Management World*, 2: 85-95+107.
10. Huiling Z., Dan S. (2019). The impact of front-end pollution control on the productivity of Chinese enterprises-a study based on the boundary breakpoint regression method. *Economic Review*, 1: 75-90.
11. Hong Z. (2008). The impact of environmental regulation on industrial technological innovation: Empirical analysis based on China's panel data. *Industrial Economics Research*, 3: 35-40.
12. Jingshuai L. (2020). Ecological and environmental risk identification and environmental risk management. *Science and Technology Innovation Herald*, 12: 120-121.
13. Kunming C., Yanda J., Guangnan Z. (2013). The impact of environmental protection policies on the production efficiency of "Made in China". *Statistical Research*, 9: 37-43.

14. Man Z. (2005). Research on the correlation mechanism between environmental regulation and enterprise behavior. *Research on Financial and Economic Issues*, 4: 34-39.
15. Mengjie L., Weijian D. (2014). Does the double dividend of environmental regulation and employment apply to China at this stage? Empirical analysis based on inter-provincial panel data. *Economic Science*, 4: 14-26.
16. *National environmental protection standards of the people's Republic of China* (2019). URL: <http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/other/pjjsdz/201810/W020181026519881869834.pdf>.
17. Pigou A.C. (1932). *The economics of welfare*. London, Macmillan.
18. Qiang L., Rui N. (2009). Environmental regulation and regional technology innovation: An empirical analysis based on China's provincial panel data. *Journal of China University of Economics and Law*, 4: 18-23.
19. Qunwei W., Dequn Z. (2011). Research on carbon dioxide regulation cost based on environmental production technology - taking panel data of 28 provinces in China as an example 11. *Scientific Research Management*, 2: 114-121.
20. Solution chalk. Environmental regulation and China's industrial productivity growth. *Industrial Economic Research*, 1: 19-25.
21. Weimin J., Lu Z. (2014). Environmental regulation, opening to the outside world and the progress of green technology in China's industry. *Economic Research*, 9: 34-47.
22. Xiangsong Y., Liangyan P. (2011). Research on regulatory efficiency and total factor productivity under China's environmental regulation: 1999-2008. *Finance and Trade Economics*, 2: 102-109.
23. Xinjing W., Baohua Z. (2018). Research on the influencing factors of carbon emission efficiency in BRICS countries. *Journal of China Academy of Environmental Management*, 6: 55-58.
24. Xu X., Zhifang Z. (2012). Research on enterprise environmental risk management and environmental liability assessment framework. *Auditing and Economic Research*, 2: 33-40.
25. Xuejie B., Ying S. (2009). Environmental control, technological innovation and the efficiency improvement of China's thermal power industry. *China Industrial Economics*, 8: 68-77.
26. Yanxia Y. (2020). Construction of risk environment assessment index system. *China New Technology and New Products*, 11: 105-107.
27. Yuanyuan C. (2011). The impact of industry environmental regulation on employment Empirical research: Empirical analysis based on 25 industrial industries. *Contemporary Economic Science*, 3: 67-73.
28. Yunan L., Ting L. (2012). The dynamic relationship between environmental regulations, factor endowments and export trade: Based on dynamic panel data of my country's pollution-intensive industries. *International Economics and Trade Research*, 1: 34-42.

About the authors

Cheng Shanyi

Graduate student, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia).

Research interests: environmental management, sustainable development, green manufacturing, green regional economy, government environmental regulation.

8632015@qq.com

Anton Murzin

Associate professor, Southern Federal University, Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russia). ORCID 0000-0001-9190-8919, Researcher ID F-6037-2014, SPIN 5019-8260, AuthorID 389884.

Research interests: risk management, sustainable development, territorial development, modeling, management.

admurzin@sfsedu.ru

Информация об авторах

Чен Шаньй

Аспирант, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия).

Область научных интересов: экологический менеджмент, устойчивое развитие, экологичное производство, экологичная региональная экономика, государственное экологическое регулирование.

8632015@qq.com

Антон Мурзин

Доцент, Южный федеральный университет, Донской государственный технический университет (Ростов-на-Дону, Россия). ORCID 0000-0001-9190-8919, Researcher ID F-6037-2014, SPIN 5019-8260, AuthorID 389884.

Область научных интересов: риск-менеджмент, устойчивое развитие, развитие территорий, моделирование, управление.

admurzin@sfsedu.ru

Статья поступила в редакцию 5.04.2021; после рецензирования 19.04.2021 принята к публикации 27.06.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 5.04.2021; revised on 19.04.2021 and accepted for publication on 27.06.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.



Применение инновационных цифровых продуктов в индустрии спорта

И.В. Солнцев¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Аннотация

В рамках настоящей статьи рассмотрены инновационные решения, применяемые в индустрии спорта. Учитывая важность спорта для потребителя, обусловленную необходимостью заниматься в условиях пандемийных ограничений, а также наличие большого числа современных технологических кейсов, основной акцент сделан на секторе фитнеса. Инновационные решения, рассмотренные в исследовании, можно классифицировать следующим образом: разработка приложений, применение датчиков, внедрение технологии виртуальной реальности. Проведенный анализ позволил автору выделить плюсы и минусы цифровизации, определить тренды развития фитнес-индустрии, специфику ее финансовой модели и конкурентоспособность. Несмотря на важность автоматизации, автором подчеркивается высокая роль живого труда, исследованию значения которого могут быть посвящены дальнейшие разработки.

Ключевые слова: управление в спорте, управление в фитнесе, спортивный менеджмент, инновации в спорте, инновации в фитнесе, цифровой спорт, цифровой фитнес.

Для цитирования:

Солнцев И.В. (2021). Применение инновационных цифровых продуктов в индустрии спорта. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 12(2): 184–189. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-184-189.

Благодарность

Статья подготовлена на основе результатов исследования «Механизмы поддержки проектов в сфере развития цифровых высокотехнологичных направлений», проведенного за счет средств бюджетного финансирования в рамках государственного задания Финансового университета в 2021 году.

Application of innovative digital products in sports industry

I.V. Solntsev¹¹ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Abstract

This article considers innovative solutions used in sports industry. Taking into account the importance for the consumer in the context of pandemic restrictions, as well as the presence of a large number of modern technological cases, the author focuses on fitness sector. The innovative solutions discussed in the study can be classified as follows: mobile apps; sensors; virtual reality. The analysis allowed the author to highlight the pros and cons of digitalization, determine the development trends of fitness industry, the specifics of its financial model and competitiveness. Despite the importance of automation, the author emphasizes the high role of “living” labor, the importance of which can be studied in further developments.

Keywords: sport management, fitness management, sport innovation, fitness innovation, digital sport, digital fitness.

For citation:

Solntsev I.V. (2021). Application of innovative digital products in sports industry. *Strategic Decisions and Risk Management*, 12(2), 184–189. DOI: 10.17747/2618-947X-2021-2-184-189. (In Russ.)

Acknowledgements

The article was prepared on the basis of the research project “Mechanisms for supporting projects in the development of digital high-tech areas”, carried out at the expense of budgetary funding within the framework of the state assignment of the Financial University in 2021.

1. Введение

Индустрия спорта является уникальной с точки зрения диверсификации видов деятельности организаций, ее формирующих: профессиональные и любительские клубы, медиа, букмекеры, производители экипировки, фитнес и горнолыжные курорты – все они зарабатывают на спорте, предлагая свои уникальные продукты и услуги. И все эти области были заметно преобразованы цифровыми тех-

нологиями. В современном мире использование носимых устройств, аналитики больших данных, социальных сетей, сенсорных технологий и виртуальной реальности произвело революцию в способах проведения, анализа и улучшения спортивных состязаний. С помощью современных технологий профессиональные спортсмены и любители, а также тренеры могут собрать и проанализировать любые данные, улучшить методы тренировок, избежать травм и повысить целый ряд навыков. Болельщики получают

всю необходимую информацию, приобретают клубную продукцию и потребляют контент через приложения. Авторы [Rathonyi et al., 2018] выделяют четыре макрообласти, которые демонстрируют связь между спортом и информатикой: спортивные результаты, спортивный клуб, организация мероприятий, опыт болельщиков. К наиболее популярным технологиям, применяемым в индустрии спорта, они относят мобильные приложения, дополненную и виртуальную реальность, большие данные, социальные сети.

Индустрия спорта очень болезненно перенесла начало пандемийных ограничений. Продукт большинства ее участников подразумевает (а точнее – подразумевал) личный контакт с потребителем, и отсутствие такой возможности привело к невозможности генерировать денежный поток. Однако, как это часто бывает в любой кризис, сложности в бизнесе стимулировали изменение бизнес-модели и внедрение инновационных решений.

Среди многочисленных субъектов индустрии спорта наибольших успехов с позиции роста доходов добились производители оборудования для фитнеса. При этом сама фитнес-индустрия за крайне короткий срок обеспечила внедрение целого ряда инновационных решений, объединяющих создание приложений, использование технологий виртуальной реальности, датчиков и сенсоров. Учитывая широкий набор новых цифровых продуктов, в данном исследовании акцент будет сделан именно на фитнес-индустрию, являющуюся важным элементом индустрии спорта.

2. Цифровые фитнес-продукты

Первым и наиболее очевидным ответом на пандемию стало активное развитие онлайн-тренировок, потребовавшее соответствующей технологической платформы [Johnson, 2021]. Сами по себе удаленные тренировки нельзя назвать новым продуктом. Однако в условиях ограничений они, с одной стороны, стали единственным источником заработка для тренеров, производителей оборудования и клубов, а с другой – вышли на новый виток развития с учетом возможностей современных цифровых технологий.

Одно из основных направлений работы – мобильные фитнес-приложения [Gowin et al., 2015; Depper, Howe, 2017], которое стали разрабатывать сразу несколько представителей индустрии спорта^{1,2}. Во-первых, это крупнейшие производители спортивной экипировки: Nike, Adidas, Under Armour. Причем каждая компания одновременно развивает сразу несколько приложений. Например, Nike предлагает приложение Nike Training Club, содержащее персонализированные программы тренировок, рекомендации по питанию и советы экспертов. В это приложение может быть интегрировано более узкое беговое направление – Nike Run Club, где пользователям предлагается ряд программ с аудиосопровождением, предоставляется возможность получения сведений о темпе, местоположении,

дистанции, наборе высоты, пульсе и отрезках пробежки, есть опция установления цели и путей ее достижения, социальная сеть, содержащая фотографии, статусы, стикеры и возможность соревноваться с другими пользователями, данные о кроссовках вне зависимости от бренда.

Похожий функционал предлагает линейка приложений Under Armour: вся статистика тренировок упаковывается в инфографику, предлагаются маршруты для пробежек, ходьбы и велосипеда, создаются сообщества, объединяющие не только отдельные регионы, но и страны, есть синхронизация с кроссовками для бега Under Armour, а также с умными часами Apple, Samsung, Garmin и др.

Under Armour сегодня наиболее активно развивает идею smart-обуви. В 2018 году компания выпустила инновационную линейку HOVR, а в 2019-м представила модель HOVR Infinite с сенсором, передающим данные по Bluetooth на телефон или часы. Датчик установлен в правой кроссовке, не боится воды, не требует подзарядки и интегрирован с официальными приложениями Under Armour, передавая следующую информацию: расстояние, темп, угол постановки стопы, частота шагов. Руководствуясь этими данными, приложение дает рекомендации, в том числе в процессе тренировки, предлагает и корректирует планы занятий. Если не взять телефон или часы на пробежку, данные будут синхронизированы после того, как кроссовки окажутся рядом.

Nike производит свои умные кроссовки только для баскетбола. Кроссовки Adapt BB самостоятельно утягиваются по стопе и фиксируются на ней (автоматическая зашнуровка). Управление осуществляется через смартфон или кнопку на подошве. Приложение запоминает положения для тренировок и отдыха и автоматически подстраивает кроссовки. При этом механизму требуется регулярная подзарядка на специальном коврик.

Производители гаджетов формируют второй конкурентный сегмент на данном рынке. В части приложений наибольших успехов добилась Apple с приложением Fitness+ для iPhone, iPad, Apple TV и Apple Watch. Интеграция устройств позволяет объединить показатели, собранные с помощью Apple Watch, и все медиа-файлы. Групповые тренировки позволяют объединить до 32 чел. и устроить соревнование по отдельным дисциплинам.

Наконец, свои приложения предлагают фитнес-клубы. При этом они позволяют не только регистрироваться на тренировки и оплачивать услуги. Среди функционала – мониторинг состояния здоровья, позволяющий контролировать основные показатели в режиме реального времени, разработка индивидуальных рекомендаций по сбалансированному питанию, функции социальной сети и возможности соревнований с другими клиентами клуба либо между клубами одной сети. Этому направлению посвящены такие работы, как [Benetoli et al., 2017; Goodyear et al., 2017; Lupton, 2017; 2020].

Отдельный сегмент – производители трекеров, осуществляющих мониторинг различных показателей в повседневной жизни и при занятиях спортом [Schmidt et al.,

¹ Куров А. (2021). Цифровизация, геймификация, интерактивность: тренды digital-фитнеса. URL: <https://rb.ru/opinion/digital-fitness-trends/>.

² Демидкина К. (2021). Непроходимое поле для вложений: почему взлетели проекты в сфере онлайн-фитнеса и ожидает ли их откат. URL: [https://www.forbes.ru/karera-i-svoe-biznes/427971-nepahanoe-pole-dlya-vlozheniy-pochemu-vzleteli-proekty-v-sfere-onlayn](https://www.forbes.ru/karera-i-svoe-biznes/427971-nepahanoe-pole-dlya-vlozheniy-pochemu-vzleteli-proekty-v-sfere-onlayn-biznes).

2015]. Например, американская компания Fitbit, Inc. специализируется на браслетах, умных часах и Wi-Fi-весах. Все продукты синхронизируются через ноутбук или смартфон с облаком, что позволяет делиться данными с друзьями, устраивать соревнования и получать аналитику различного уровня. В успех проекта поверила Google, купившая проект за 2,1 млрд долл.

Существенной проблемой онлайн-тренировок всегда было отсутствие обратной связи на предмет правильности выполнения упражнений. Решить ее попытались разработчики приложения Onyx Home Workout App, которое с помощью датчиков движения и камеры смартфона следит за точностью и количеством повторений. В режиме реального времени можно скорректировать программу тренировок в зависимости от возможностей человека и получить обратную связь. В начале 2021 года приложение (технология) было выкуплено индийской компанией Cure.fit, предлагающей клиентам похожий набор сервисов.

Аналогичные технологии применяются в приложениях для йоги. Pivot Yoga предлагает одежду для тренировок, оснащенную специальными сенсорами, используя которые искусственный интеллект сравнивает положение тела ученика и учителя в пространстве. В Zenia используется компьютерное зрение: положение тела в пространстве распознает камера смартфона. Можно заниматься с виртуальным инструктором или подключаться к классам в прямом эфире.

Среди российских фитнес-приложений можно отметить Spotify, Fitstars и Welps, в которых тренеры размещают свои тренировки, а пользователи могут выбирать понравившиеся для индивидуальных занятий онлайн, в том числе через Zoom, WhatsApp, Telegram. Еще одно приложение WorkoutMe позволяет планировать и проводить тренировки, а также искать партнеров для фитнеса по всему миру. При этом акцент сделан на короткие занятия в 1 минуту. В корпоративном режиме сервис дает возможность создавать сообщества для тренировок сотрудников и поощрять самых активных за спортивные достижения.

В фитнесе создаются и свои маркетплейсы. Так, приложение Fitmost предлагает единый абонемент по партнерской программе с несколькими клубами, студиями и центрами. Пользователь может выбирать удобное время, локацию и вид тренировок и оплачивать их купленными баллами.

Отечественный сервис Welltory помогает контролировать здоровье благодаря анализу сердечного ритма, получаемого через носимые устройства и обрабатываемого искусственным интеллектом. Приложение анализирует уровень стресса и усталости, помогает определить оптимальную длительность сна и выбрать время для спорта. Система работает через специальный кардиомонитор, цепляющийся за ухо и подключаемый к смартфону. Дополнительно нужно приложить палец к камере смартфона.

Однако тренировки дома были в первую очередь вынужденной мерой в период карантина. Для большей части людей важно не просто заниматься спортом, но и общаться

ся, а функции социальных сетей не всегда могут заменить живой контакт. При этом даже для офлайн-формата свойственно однообразие выполняемых упражнений, и новые технологии дают возможность существенно разнообразить занятия.

Многие люди приходят в фитнес-клубы с высокой мотивацией. Однако первоначальный энтузиазм часто ограничивается первыми месяцами. Это объясняется высокими членскими взносами, нехваткой времени и однообразием тренировок [Rampf, 1999]. Сделать тренировку более увлекательной и, следовательно, привлекательной в долгосрочной перспективе помогают информационные технологии, компьютерные игры и виртуальная реальность [Moritz, 2003].

Одной из первых компаний, модифицировавших тренажеры для фитнеса, стала американская Peloton. Основной бизнес-идеей, изменившей бизнес-модель компании, стало оснащение тренажеров интерактивными экранами, позволяющими вести тренировки онлайн и транслировать развлекательный контент. Компания одной из первых внедрила технологичный фитнес, а также потоковую передачу тренировок, сделав фитнес увлекательным, доступным, эффективным и удобным, а также сформировав и укрепив социальные связи, которые побуждают потребителей быть «лучшими версиями самих себя»³. Компания позиционирует себя на стыке фитнеса, технологий и средств массовой информации. Библиотека тренировок компании насчитывает уже несколько тысяч оригинальных фитнес- и оздоровительных программ. Выбрать программу можно в зависимости от типа тренировки, инструктора, музыкального жанра, продолжительности, имеющегося оборудования, области физической активности и уровня сложности. Доход бизнеса формируется за счет продажи тренажеров, а также связанных с ними регулярных доходов от подписки. В 2020 году выручка составила 1825,9 млн долл., что представляет собой рост на 100 и 110% по сравнению с 2019 и 2018 годами. Компания выделяет следующие факторы, усиливающие ее конкурентоспособность и делающие сложной к воспроизведению разработанную бизнес-модель:

- эффективность производства;
- исходный контент;
- качество и безопасность продукции;
- политику конкурентоспособных цен;
- видение рынка и инновационные продукты;
- силу продаж и маркетинговых стратегий;
- узнаваемость бренда и репутацию.

Другой пример инновационного фитнес-оборудования – интерактивное зеркало для тренировок компании Mirror⁴. Его главное преимущество в сравнении с оборудованием Peloton – компактность. Ширина зеркала – 56 см, высота – 132 см, а толщина – всего 3,5 см. Сама технология работает следующим образом: на экране можно видеть фитнес-инструктора, который проводит тренировку, и свое отражение, что позволяет работать над улучшением техники. Пользователи получают персонализированные ре-

³ Годовой отчет компании Peloton за 2020 год. URL: <https://investor.onepeloton.com/static-files/9595d9d3-9e56-40fe-bbce-07176ae274d6>.

⁴ Фельдман Э. (2020). iPhone в мире фитнеса: как бывшая балерина создала бизнес в \$300 млн на зеркалах. URL: <https://www.forbes.ru/biznes/401767-iphone-v-mire-fitnessa-kak-byvshaya-balerina-sozdala-biznes-v-300-mln-na-zerkalah>.

комендации, могут устанавливать определенные цели и мониторить их достижение. Само зеркало стоит 1495 долл., а подписка на онлайн-тренировки – 39 долл. в месяц. В программу включены силовые и кардиотренировки, йога и тренировки барре: сочетание балетных упражнений, йоги и пилатеса.

Сегодня уже применяются и более сложные технологии, использующие виртуальную реальность. Интересно, что еще в 2006 году была представлена концепция, в которой тренажер имитирует полет [Henneke et al., 2006]. В качестве тренировочных упражнений были выбраны движения руками, напоминающие бабочку. При этом пользователь наблюдает симуляцию полета на мониторе или дисплее, закрепленном на голове. Адаптируемое сопротивление обеспечивается механической и гидравлической системой. Таким образом, полет воспринимается не только оптически, но и тактильно.

Мюнхенский стартап Icaros GmbH в 2015 году предложил похожий проект – оснащенный VR-шлемом тренажер, позволяющий имитировать полет или плавание в формате виртуальной гонки. Как видно на рис. 1, исполнение идеи несколько изменилось, однако суть осталась прежней.

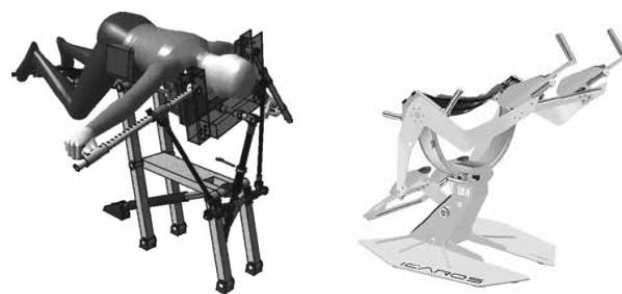
В боевых искусствах используется технология HTC Vive – шлем виртуальной реальности, позволяющий смоделировать бойцовский ринг. Благодаря датчикам на шлеме можно фиксировать точность удара. Главным ограничением остается измерение и передача силы ударов, что делает живого спарринг-партнера незаменимым. FitXR разрабатывает тренировки по боксу (без спаррингов, исключительно на ударную технику) и танцам в виртуальной реальности.

Российская компания SkyTechSport выпускает умную боксерскую грушу, которая анализирует движения боксера, положение ног и корпуса, предугадывает его действия и уклоняется от ударов. Данный функционал реализован за счет инфракрасных датчиков, а также датчиков движения, установленных рядом с грушей.

Эта же компания разработала симулятор горных лыж и сноуборда, имитирующий скользкие движения и воссоздающий механику движения. Тренажер способен обеспечивать несколько уровней перегрузки, а для усиления эффекта оснащен экраном, обеспечивающим эффект присутствия на горном склоне.

Еще одна инновационная технология для горных лыж – цифровой тренер Carv. Через стельки, оснащенные сенсорными датчиками, система анализирует каждое движение и обратными сигналами корректирует действия лыжника. Также в комплект входит акселерометр, гироскоп и магнитометр, предоставляющий информацию о движении и положении лыж. Источником питания датчиков служит трекер. Он же анализирует данные и обеспечивает беспроводную связь со смартфоном. Наконец, для работы понадобятся наушники и специальное приложение для смартфона. Система позволяет анализировать не только спуски, но и трюки. Пользователь может выбрать определенной урок, соответствующий его уровню катания, Carv проанализирует спуск и даст рекомендации по улучшению техники. При этом система может сама определить уровень катания и предложить нужную программу. Система отсле-

Рис. 1. Эволюция тренажеров, имитирующих полет
Fig. 1. Evolution of flight simulators



Тренажер FlyGuy (2006)

Источник:
[Henneke et al., 2006].

Тренажер ICAROS Health (2021)

Источник: URL: <https://www.icaros.com/products/>.

живает движения и положение лыж, характер и степень нажатия на них. Вся информация о спусках хранится в облаке в персональном профиле, ее можно сравнивать с результатами других лыжников, отправлять друзьям или тренеру.

Компании Life Fitness и VirZOOM объединяют виртуальную реальность с велотренажерами, предлагая совместить тренировку со следующими игровыми направлениями: танки, велогонки, пегас, воздушный бой, вестерн, ралли, байдэрки. Похожий проект реализует Holofit: очки виртуальной реальности интегрируются в велосипедные, эллиптические и гребные тренажеры. Пользователь может выбрать трехмерные виды на основе реальных и фантастических мест на природе, под водой и в космосе. Проект Zwift предлагает сразу несколько виртуальных миров для велосипедных гонок и беговых марафонов. Например, летом 2020 года в разгар пандемии компания организовала первый виртуальный Tour De France.

Каауа Tech разрабатывает целую линейку специальных костюмов HoloSuit, объединяющих виртуальную реальность с датчиками и сенсорами движения. Одно из предложений компании включает костюм для тренировок: каждый раз, когда делается неправильное движение, соответствующая часть тела получает тактильную обратную связь, которая используется для пассивного обучения двигательным навыкам, тем самым активизируя мышечную память с помощью виртуального моделирования. Движения пользователя записываются и сохраняются: после завершения тренировки можно провести детальный анализ. Также программа формирует отчеты различной сложности, дает рекомендации по исправлению ошибок. Компания моделирует тренировки по самым разным видам спорта, включая гольф, крикет, бейсбол.

Еще один производитель умной одежды – компания Athos производит шорты, бриджи и футболки с длинными рукавами из специальной проводящей синтетической ткани, оснащенной датчиками. В комплект входит носимый модуль с акселерометром. Вся собираемая информация передается на смартфон через Bluetooth. Датчики используются для контроля мышечных волокон, дыхания и пульса. Через них контролируется техника выполнения упражнений, предотвращаются перегрузки. Специалисты отмечают, что одежда обеспечивает более высокую точность измерений, чем часы или браслеты.

3. Заключение

В результате проведенного анализа могут быть сформулированы инновационные тренды развития индустрии фитнеса.

1. Цифровизация тренировок и вытеснение живого тренера. Цифровой тренер помогает задать правильные цели, предлагает план их достижения и расписание с учетом индивидуальных особенностей человека, устанавливает мотивационные факторы.

2. Высокая роль больших данных. Современная тренировка уже невозможна без датчиков и сенсоров, которые интегрированы со смартфонами и позволяют готовить разнообразные отчеты.

3. Геймификация. Соревновательный элемент всегда лежал в основе спорта. Сегодня даже такие простые дисциплины, как бег или упражнения на турнике, можно разнообразить элементами соревнования с друзьями или партнерами по приложению, а благодаря виртуальной реальности сделать их максимально увлекательными.

4. Изменение финансовой модели и передел рынка. Любые нововведения требуют финансирования. Большинство современных технологий позволяют фитнес-клубам экономить на операционных затратах: часть занятий переносится домой, что позволяет экономить на аренде и тренажерах; занятия ведут роботы, следовательно, снижается самая затратная статья – заработная плата. Однако для подобной модернизации требуются существенные капитальные вложения. Можно предположить, что в среднесрочной перспективе на рынке останутся только крупные игроки, обладающие соответствующими возможностями. Доля рынка небольших клубов перейдет в «домашний» фитнес.

При этом в составе затрат игроков, оставшихся в бизнесе, возрастет доля обслуживания и погашения заемных обязательств.

5. Усиление конкуренции. Многообразие технологических решений делает потребителя все более требовательным к конечному продукту. Наилучших результатов сможет добиться компания, предлагающая своим клиентам максимально возможный набор сервисов. Очень скоро просто тренировки в онлайн с детальным отчетом и рекомендациями по итогам окажется недостаточно, потребуются использовать целый набор датчиков, предложить несколько виртуальных сценариев тренировки, организовать соревнования не только с другими клубами сети, но и в международном формате. По аналогии с предыдущим пунктом данный тренд оставляет немного шансов небольшим игрокам, а победит тот, кто сможет максимально консолидировать имеющиеся технологические и маркетинговые возможности.

Итак, цифровизация серьезно меняет ландшафт фитнес-индустрии, делая более разнообразным и интерактивным ее продукт, но требуя серьезных вложений и быстрой реакции на изменения. Главным вызовом в этих условиях может стать сохранение человеческого труда. Роботы лучше и точнее справятся с мониторингом тренировочного процесса, быстрее предложат новую программу занятий, питания и лечения, смогут провести тренировку в любое время дня и ночи для неограниченного числа клиентов, не допустят ошибок или невнимательного отношения. Однако нельзя недооценивать и важность живого общения, необходимость индивидуального подхода, опыт профессионального тренера, учет психологических особенностей и специфику мотивации человека человеком. Эти аспекты могут быть рассмотрены более подробно в последующих исследованиях.

References

1. Benetoli A., Chen F.T., Aslani P. (2017). Consumer health-related activities on social media: Exploratory study. *Journal of Medical Internet Research*, 19(10): e352. URL: <http://www.jmir.org/2017/10/e352/>.
2. Depper A., Howe P.D. (2017). Are we fit yet? English adolescent girls' experiences of health and fitness apps. *Health Sociology Review*, 26(1): 98-112. DOI: 10.1080/14461242.2016.1196599.
3. Goodyear V., Kerner C., Quennerstedt M. (2017). Young people's uses of wearable healthy lifestyle technologies; surveillance, self-surveillance and resistance. *Sport, Education and Society*, 24(1): 1-14.
4. Gowin M., Cheney M., Gwin S., Wann T.F. (2015). Health and fitness app use in college students: A qualitative study. *American Journal of Health Education*, 46(4): 223-230.
5. Henneke C., Hoisl F., Schönberger S., Moritz E.F. (2006) Potentials of information technologies for innovation in fitness equipment - a case study. In: Moritz E.F., Haake S. (eds.). *The Engineering of Sport 6*. New York, NY, Springer. URL: https://doi.org/10.1007/978-0-387-45951-6_38.
6. Johnson P.A. (2021). Hidden in plain sight: The spatial and industrial logics of home fitness technologies. *New Review of Film and Television Studies*. DOI: 10.1080/17400309.2021.1960099.
7. Lupton D. (2017). *Digital health: Critical and crossdisciplinary perspectives*. London, Routledge.
8. Lupton D. (2020). Better understanding about what's going on': Young Australians' use of digital technologies for health and fitness. *Sport, Education and Society*, 25(1): 1-13. DOI: 10.1080/13573322.2018.1555661.
9. Moritz E.F. (2003). *The virtualization of fitness training*. München, Volvo Sports Design Forum.
10. Rampf J. (1999). *Drop-out und Bindung im Fitness-Sport: Gunstige und ungünstige Bedingungen für Aktivitäten im Fitness-Studio*. Sportwissenschaftliche Dissertationen und Habilitationen; Bd. 48. Hamburg, Czwalina.
11. Rathonyi G., Bácsné Bába É., Müller A., Rathonyi-Odor K. (2018). How digital technologies are changing sport. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 12(3-4), December. DOI: 10.22004/ag.econ.292396.
12. Schmidt B., Eichin B., Benchea S., Meurisch C. (2015). Fitness tracker or digital personal coach: How to personalize training. *UbiComp and ISWC 2015 - Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and the Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 1063-1068.

Информация об авторе

Илья Васильевич Солнцев

Доктор экономических наук, доцент, руководитель Департамента менеджмента и маркетинга в спорте Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия). Orcid: 0000-0001-9562-8535, ResearcherID: C-5644-2013, Scopus Author ID: 56976343300, SPIN-код: 2618-0770, AuthorID: 683561.

Область научных интересов: экономика спорта, управление в спорте, финансы и инвестиции спортивных организаций, стратегия развития спортивных организаций.

Ilia.solntsev@gmail.com

About the author

Ilya V. Solntsev

Doctor of economic sciences, head management and marketing in Sports Department of Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia). Orcid: 0000-0001-9562-8535, ResearcherID: C-5644-2013, Scopus Author ID: 56976343300, SPIN-код: 2618-0770, AuthorID: 683561.

Research interests: sport economics, sport management, finance and investments in sports, development strategies for sport entities.

Ilia.solntsev@gmail.com

Статья поступила в редакцию 12.10.2021; после рецензирования 1.11.2021 принята к публикации 10.11.2021. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 12.10.2021; revised on 1.11.2021 and accepted for publication on 10.11.2021. The authors read and approved the final version of the manuscript.

Порядок рассмотрения статей

1. ПРИЕМ СТАТЕЙ

Рукопись	Направляется в редакцию в электронном варианте через онлайн-форму, размещенную на сайте журнала www.jsdftm.ru в разделе «Отправить рукопись»
Заполнение on-line формы	Для успешной индексации статей в отечественных и международных базах данных при подаче рукописи в редакцию через онлайн-форму необходимо отдельно подробно ввести все ее метаданные. Некоторые метаданные должны быть введены отдельно на русском и английском языках: название учреждения, в котором работают авторы рукописи, подробная информация о месте работы и занимаемой должности, название статьи, аннотация статьи, ключевые слова, название спонсирующей организации. Авторы Необходимо полностью заполнить анкетные данные всех авторов. Адрес электронной почты автора, указанного как контактное лицо для переписки, будет опубликован для связи с коллективом авторов в тексте статьи и в свободном виде будет доступен пользователям сети Интернет и подписчикам печатной версии журнала. Название статьи должно быть полностью продублировано на английском языке. Аннотация статьи. Текст аннотации в файле рукописи на русском языке должен быть полностью продублирован на английском. Авторы должны предоставить структурированную аннотацию, изложенную в 4-7 подразделах (объемом 200-250 слов): * Цель (обязательно) * Дизайн/методология/подход (обязательно) * Выводы (обязательно) * Ограничения/последствия исследований (если применимо) * Практические последствия (если применимо) * Социальные последствия (если применимо) * Оригинальность/ценность (обязательно) Авторы должны избегать использования личных местоимений в структурированной аннотации и тексте статьи. Ключевые слова. Необходимо указать от 3 до 10 ключевых слов (см. ниже в разделе «Оформление статьи»). Список литературы (см. ниже в разделе «Оформление статьи»). Дополнительные данные в виде отдельных файлов нужно отправить в редакцию вместе со статьей сразу после загрузки основного файла рукописи. К дополнительным файлам относятся <i>изображения, исходные данные</i> (если авторы желают представить их редакции для ознакомления или по просьбе рецензентов), <i>видео- и аудиоматериалы, которые целесообразно опубликовать вместе со статьей в электронной версии журнала</i>. Перед отправкой следует внести описание каждого отправляемого файла. Если информация из дополнительного файла должна быть опубликована в тексте статьи, необходимо дать файлу соответствующее название (так, описание файла с изображением должно содержать нумерованную подрисовочную подпись, например Рис. 1. Совокупные показатели банковской системы России). Завершение отправки статьи. После загрузки всех дополнительных материалов необходимо проверить список отправляемых файлов и завершить процесс отправки статьи. После завершения процедуры отправки (в течение 7 суток) на указанный авторами при подаче рукописи адрес электронной почты придет оповещение о получении статьи редакцией (отсутствие письма сигнализирует о том, что рукопись редакцией не получена). Автор может в любой момент связаться с редакцией (редактором или рецензентами), а также отследить этап обработки своей рукописи через личный кабинет на платформе журнала. Отправляя рукопись в редакцию, авторы тем самым дают согласие на обработку своих личных данных редакцией. Редакция использует личные данные авторов исключительно в своей деятельности и не передает их третьим лицам, кроме случаев, предусмотренных действующим законодательством.

2. ПРОВЕРКА СТАТЕЙ НА ОРИГИНАЛЬНОСТЬ И СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ

Статья принимается к рассмотрению только при условии, что она соответствует требованиям к авторским оригиналам статей (материалов), размещенным на сайте журнала www.jsdftm.ru в разделе «Требования к оформлению статей».

Редакционная коллегия журнала «Стратегические решения и риск-менеджмент» при рассмотрении статьи может произвести проверку материала на оригинальность с помощью системы «Антиплагиат». В случае обнаружения многочисленных заимствований редакция действует в соответствии с правилами COPE (Committee on Publication Ethics). Более подробно см. в разделе «Этика научных публикаций».

3. РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

1. Главный редактор направляет статью на рецензирование члену редакционного совета, курирующему соответствующее направление / научную дисциплину. При отсутствии члена редсовета или поступлении статьи от члена редакционного совета главный редактор направляет статью для рецензирования внешним рецензентом.
2. Рецензирование рукописей осуществляется конфиденциально в целях защиты прав автора. Нарушение конфиденциальности возможно в случае заявления рецензента о фальсификации представленных материалов.
3. Рецензент оценивает соответствие статьи научному профилю журнала, ее актуальность, новизну, теоретическую и/или практическую значимость, наличие выводов и рекомендаций, соответствие установленным правилам оформления.
4. Сроки рецензирования статей определяются главным редактором журнала с учетом условия максимального оперативного ответа автору публикации и составляют не более 30 рабочих дней со дня их поступления к рецензенту.
5. Рецензентом не разрешается снимать копии с рукописей для своих нужд и запрещается отдавать часть рукописи на рецензирование другому лицу без раз-

- решения редакции. Рецензенты, а также сотрудники редакции не имеют права использовать информацию о содержании работы до ее опубликования в своих собственных интересах. Рукописи являются интеллектуальной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению (более подробно см. в разделе «Этика научных публикаций»).
6. Редакция не хранит рукописи, не принятые к печати. Рукописи, принятые к публикации, не возвращаются. Рукописи, получившие отрицательный отзыв от рецензента, не публикуются и также не возвращаются.
 7. Рецензии на рукописи статей, принятые к печати, должны храниться в редакции журнала в течение пяти лет со дня публикации и предоставляться в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении в редакцию соответствующего запроса.
 8. Рецензенты должны быть признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов и иметь в течение последних трех лет публикации по тематике рецензируемой статьи.
 9. Рецензия должна содержать квалифицированный анализ материала рукописи, его объективную аргументированную оценку и обоснованный вывод о публикации.

10. В рецензии особое внимание должно быть уделено освещению следующих вопросов:
 - общий анализ научного уровня, актуальности темы, структуры статьи, терминологии;
 - оценка соответствия оформления материалов статьи установленным требованиям: объема статьи в целом и отдельных ее элементов (текста, таблиц, иллюстративного материала, библиографических ссылок); целесообразность помещения в статью таблиц, иллюстративного материала и их соответствие излагаемой теме;
 - научность изложения, соответствие использованных автором методов, методик, рекомендаций и результатов исследований современным достижениям науки и практики;
 - достоверность изложенных фактов, аргументированность гипотез, выводов и обобщений;
 - научная новизна и значимость представленного в статье материала;
 - допущенные автором неточности и ошибки;
 - рекомендации относительно рационального сокращения объема или необходимых дополнений к предлагаемому для опубликования материалу, поясняющим сущность представленных результатов исследования (указать, для какого элемента статьи);
 - вывод о возможности публикации.

Порядок рассмотрения статей

4. ОТВЕТ АВТОРУ

Статья, принятая к публикации, но нуждающаяся в доработке, направляется автору с соответствующими замечаниями рецензента и/или главного редактора. Автор должен внести все необходимые исправления в окончательный вариант рукописи и направить его в редакцию по электронной почте. После доработки статья повторно рецензируется, и редакция принимает решение о возможности публикации. Статьи, отосланные автором для исправления, должны быть возвращены в редакцию в срок, установленный редакцией. В случае возвращения статьи в более поздние сроки дата ее опубликования может быть изменена.

При получении положительной рецензии редакция информирует автора о допуске статьи к публикации с указанием сроков публикации.

При отказе в публикации статьи автором направляется мотивированный отказ.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Формат и шрифт

Для подготовки текста статьи должен использоваться текстовый редактор Microsoft Word (иметь расширение *.doc, *.docx, *.rtf) и шрифт TimesNewRoman.

Объем

Объем предлагаемого материала должен составлять от 0,8 до 1 авторского листа (от 30 000 до 40 000 печатных знаков, включая пробелы, либо 17–20 страниц) с учетом таблиц, графиков и изображений и метаданных (название, аннотация, ключевые слова) на русском и английском языках.

Размер, стилистика

и форматирование основного текста

Размер шрифта: 12 пт с использованием полуторного интервала. Форматирование текста выравниванием по ширине страницы. Красная строка – 1 см. При наборе текста не следует делать жесткий перенос слов с проставлением знака переноса. Встречающиеся в тексте условные обозначения и сокращения должны быть раскрыты при первом упоминании их в тексте. Выделения в тексте можно проводить ТОЛЬКО курсивом или полужирным начертанием букв, но не подчеркиванием. Из текста необходимо удалить все повторяющиеся пробелы и лишние разрывы строк (в автоматическом режиме через сервис MicrosoftWord «найти и заменить»).

Структура статьи

Жесткое следование приведенной ниже структуре обязательно. При этом важно содержательное наличие основных ее элементов в материале.

Титульная страница (см. ниже)

УДК

Аннотация (см. ниже)

Ключевые слова (см. ниже)

Аннотация на английском языке (abstract, см. ниже)

Ключевые слова (keywords, см. ниже)

Введение

Здесь необходимо обозначить рассматриваемую в статье проблематику, описать задачи, решение которых является целью проделанной работы. При этом следует избегать подробного обзора статьи, а также описания ее выводов.

Описание методологии исследования

В этой части следует обеспечить достаточно детальное описание применявшейся методологии исследования. В случае использования общеизвестных ранее опубликованных методов следует давать на них соответствующие ссылки, концентрируясь на более подробном описании уникальных аспектов методологии.

Теоретическая и расчетная части

Теоретическая часть статьи должна развить тезисы, описанные во введении, и лечь в основу дальнейшей научной работы. В ней также описываются результаты предыдущих исследований, затрагивающих предмет работы, при этом следует избегать обширного цитирования и обсуждения опубликованной литературы по заданной тематике.

В свою очередь, расчетная часть статьи должна представить практическое развитие теоретического базиса.

Результаты

Результаты должны быть описаны ясно и кратко.

Обсуждение результатов

В этой части описывается значение полученных результатов исследования и определяются вопросы для дальнейших изысканий.

Заключение

Основные выводы статьи.

Список литературы (на русском языке, см. ниже).

References (список литературы на английском языке, см. ниже).

Приложения

Различного рода приложения необходимо отдельно пронумеровать в соответствии с их использованием в контексте статьи, давая им соответствующие сокращения перед номером.

В тексте должны быть ссылки на все рисунки (рис. 1) и таблицы (табл. 1).

Титульная страница

Титульная страница должна содержать следующую информацию:

Заголовок

Должен быть кратким и информативным. Избегайте сокращений. Заголовок также должен быть переведен на английский язык.

Должен быть набран полужирным шрифтом (размер шрифта – 13 пт) и выравниваться по центру. *Обратите внимание, что в конце заголовка точка не ставится!*

Информация об авторах

Ф.И.О. авторов полностью (см. ниже).

Контактные данные автора, ответственного за обмен корреспонденцией (обеспечение редакции актуальными контактными данными находится в сфере ответственности такого автора).

Краткая профессиональная биография каждого из авторов: ученая степень, звание, должность, место работы (см. ниже), область научных интересов, электронный адрес.

Название организации/организаций, представляемых автором/авторами

Должно быть набрано строчными буквами. Шрифт – обычный, размер шрифта – 13 пт. Необходимо привести официальное полное название учреждения (без сокращений).

Информация на английском языке

Article title. Англоязычное название должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

Authors' names. ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом или так же, как в ранее опубликованных зарубежных статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN (см. ниже).

Affiliation. Необходимо указывать ОФИЦИАЛЬНОЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЕ НАЗВАНИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru.

Краткая аннотация

Статья должна быть снабжена аннотацией и ключевыми словами (и то и другое на русском и английском языках). При опубликовании научной статьи на английском языке аннотация дается на русском и английском языках.

Основные моменты, которые необходимо кратко обозначить в аннотации:

– **Контекст проблемы** (Почему автор заинтересовался именно этой темой? Насколько исследован ранее именно этот аспект? 1-2 предложения).

– **Цель исследования (обязательно)**
Каковы причины написания статьи? В чем состоит цель описываемого исследования? 1-2 предложения

– **Дизайн/методология/подходы к исследованию (опционально)**

Каким образом была достигнута поставленная цель?

– Результаты исследования (обязательно)

Что было выявлено в ходе исследования? Какие выводы сделаны? Результаты должны быть описаны максимально конкретно, с приведением цифр – не менее 40% от объема аннотации

– **Практическое применение результатов (обязательно)**

Каково значение результатов описываемой работы с точки зрения применения их на практике? Каково ее коммерческое и экономическое воздействие?

– **Социальное значение (опционально)**

Каково значение результатов описываемой работы для общества, бизнеса и экономики?

– **Оригинальность и значимость (обязательно)**

Что нового привнесла публикуемая статья? Определите ее научную и практическую значимость.

Объем аннотации – 200–250 слов.

Шрифт – 12 пт.

Ключевые слова

Необходимо указать ключевые слова — от 3 до 10, способствующие индексированию статьи в поисковых системах. Ключевые слова на английском языке должны соответствовать ключевым словам на русском языке. При опубликовании научной статьи на английском языке ключевые слова даются на русском и английском языках.

Дополнительная информация (на русском, английском или обоих языках)

Информация о конфликте интересов

Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликт интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждении, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемому материалу, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Наличие конфликта интересов, обозначенного автором (авторами), у одного или нескольких авторов не является поводом для отказа в публикации статьи. Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Благодарности

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Авторы также могут выразить благодарности людям и организациям, способствовавшим публикации статьи в журнале, но не являющимся ее авторами.

Таблицы

Таблицы в тексте должны быть выполнены в редакторе Microsoft Word (не отсканированные и не в виде рисунка). Таблицы должны располагаться в пределах рабочего поля.

Формат номера таблицы и ее названия: шрифт обычный, размер 11 пт, выравнивание по центру.

Формат содержимого таблицы: шрифт обычный, размер 11 пт, интервал – одинарный.

В тексте должны быть ссылки на все таблицы (например, табл. 1).

Все столбцы в таблице также должны иметь озаглавлены. Если в качестве названия дан параметр, имеющий единицу измерения, то эта единица измерения должна быть приведена. Исключение – безразмерные коэффициенты.

То же самое касается названий строк.

Недопустимо указывать в качестве названия столбца/строки только условное буквенное обозначение

Порядок рассмотрения статей

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

– должна быть словесная расшифровка: Производительность Р, м³/ч.

Недопустимо объединение ячеек внутри таблицы для указания цифры, относящейся к разным строкам. В каждой ячейке – отдельное значение.

В таблице не должно быть пустых ячеек. Например, если данные за какой-то год отсутствуют, ставится прочерк.

Таблица должна быть компактной.

Если в тексте нет ссылок на строки 1, 2, 3 в таблице, не нужно нумеровать строки (убрать слева столбец № п/п).

Обратите внимание, что в конце названия таблицы точка не ставится!

Формулы

В формулах латинские буквы даются курсивом, греческие – прямым шрифтом, индексы (в виде цифр, русских букв) – прямым шрифтом.

Сложные формулы желательно набрать в формульном редакторе.

После формулы дается расшифровка использованных в формуле условных обозначений (при первом упоминании) в том же порядке, что и в формуле.

Если в формуле используются условные обозначения с нижним (буквенным) индексом, то в расшифровке обязательно должно быть слово, от которого этот индекс образован.

После таблицы желательно указывать источник данных, приведенных в таблице (например, Источник: расчеты авторов; по данным Росстата).

Иллюстрации

Графики и диаграммы желательно выполнять в программе Excel (также возможны форматы EPS, AI, CDR). Желательно дублировать рисунки в виде отдельных оригинальных файлов. Если в тексте используются сканированные изображения, они должны иметь разрешение не менее 300 dpi.

Каждый рисунок должен иметь ссылку в тексте (рис. 1), подписуючную подпись.

Если рисунок состоит из нескольких изображений меньшего размера, эти изображения должны быть обозначены буквами а, б, в.

В экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка:

а – название изображения; б – название изображения

Если на рисунке изображено несколько графиков, то они должны быть пронумерованы (выносные линии и нумерация слева направо, сверху вниз), в экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка, например:

1 – название графика; 2 – название графика.

Если на рисунке изображена цветная диаграмма, то в экспликации к подписуючной подписи должна быть расшифровка, например:

(синий) – розничные продажи; (красный) – оптовые продажи.

На рисунке с графиками/диаграммой есть вертикальная и горизонтальная оси. Они должны быть озаглавлены. Если на осях есть числовые значения, то после названия оси должны быть единицы измерения.

Формат названия и номера рисунка: шрифт обычный, размер – 11 пт, выравнивание по центру.

Обратите внимание, что в конце подписуючной подписи точка не ставится!

Нумерация страниц и колонтитулы

Не используйте колонтитулы. Нумерация страниц производится внизу справа, начиная с первой.

Ссылки на источники в тексте

При оформлении ссылок необходимо использовать Гарвардский стиль цитирования.

В тексте ссылки на литературу и источники оформляются следующим образом:

[Алферов, 2008].

В случае если авторов двое:

[Graham, Leary, 2011]

В случае если авторов больше двух, приводится только фамилия первого, другие сокращаются в зависимости от языка:

[Мамонов и др., 2014], [Campbell et al., 2000]

В случае ссылки на нескольких авторов публикаций они выстраиваются по алфавиту, сначала на русском языке, потом на английском, через точку с запятой:

[Алферов, 2008; Кован и др., 2011; Graham, Leary, 2011]

Если библиографическое описание не имеет автора и начинается с названия, то название усекается до максимум трех слов, остальные заменяются знаком «...»:

[Управление..., 2008]

Список литературы на русском языке

Список литературы на русском языке оформляется по ГОСТу и размещается в конце статьи. Размер шрифта – 12 пт, форматирование выравниванием по ширине страницы.

Публикации следует располагать в алфавитном порядке относительно по первому из авторов. Сначала в списке идут источники на кириллице, затем – зарубежные.

В рамках размещения группы публикаций одного автора действует хронологический порядок.

Минимальное количество источников в списке литературы – 20.

Самоцитирование не должно превышать 15%. Приводятся работы, опирающиеся на современные авторитетные зарубежные исследования.

В приставный библиографический список не включаются:

учебники и учебные пособия, справочники, статьи из ненаучных изданий, в том числе из газет, официальные документы и циркуляры любого уровня, интернет-сайты компаний. Ссылки на такие источники оформляются как подстрочные примечания внизу страницы по месту цитирования.

Примеры оформления источников:

Для книг:

Фамилия И.О. (Год издания). Название книги. Место публикации: Издательство.

Например:

Хоминич И.П., Саввина О.В. (2010). Государственный кредит в условиях финансовой глобализации. М.: Финансы и статистика.

Для отдельной работы из сборника:

Фамилия И.О. (Год издания). Название работы // Название книги / под ред. И.О. Фамилия редактора (если есть). Место публикации: Издательство.

Например:

Трунин И. (2000). Налог на добавленную стоимость // Проблемы налоговой системы России: теория, опыт, реформа. М.: ИЭПП

Для журнальных статей:

Фамилия И.О. (Год издания). Название публикации // Название журнала. Год. Том. Номер. Диапазон страниц.

Например:

Соколов А. В., Чулок А. А. (2012). Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и результаты // Форсайт. 2012. Т. 6. № 1. С. 12–25.

Для публикаций в интернет-изданиях:

Фамилия И.О. (Год публикации). Название публикации // Название источника. Номер. Страницы (опционально). URL: прямая ссылка на публикацию.

Ссылка должна открываться. Если ссылка слишком длинная, можно сократить ее через goo.gl.

Например:

Greenberg A. (2010). Americas most innovative cities // Forbes.com. April 24. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>.

Для законов и других официальных документов:

Уровень закона «Название закона» от Дата Номер // Место публикации. Ссылка.

Например:

Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» от 26.10.2002 № 127-ФЗ // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/popular/bankrupt/>.

Список источников на английском языке

Список литературы на английском языке оформляется в Гарвардском стиле (Harvard Referencing).

Список источников на английском языке должен идти в том же порядке, что и на русском.

В References все служебные знаки заменяются точками и запятыми.

В названии работы все слова, кроме имен собственных, идут со строчных букв, как в предложении (The balanced scorecard – measures that drive performance).

В названиях журналов и издательств все знаменательные слова пишутся с прописных букв (Harvard Business Review).

Примеры:

Для книг:

Keynes J. (1979). *The applied theory of money*. London: Macmillan, 404.

Для отдельной работы из сборника:

Trunin I. *Nalog na dobavlennuyu stoimost'* [Value Added Tax]. In: *Problemy nalogovoy sistemy Rossii: teoriya, opyt, reforma*. [The problems of Russia's tax system: Theory, experience, reform]. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy, 2000, pp. 434–436.

Для журнальных статей:

Kaplan R.S., Norton D. P. (1992). The balanced scorecard – measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70, 71–79.

Для интернет-источников:

Greenberg A. (2010). Americas Most Innovative Cities. *Forbes.com*. April 24. URL: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html>

Все источники, опубликованные на русском и других языках, использующих кириллицу, должны быть транслитерированы на английский язык. Названия организаций и журналов должны также иметь перевод на английский язык в квадратных скобках. Названия издательств переводить не нужно, только транслитерировать.

Английский язык и транслитерация

При транслитерации ФИО и источников списка литературы необходимо использовать только стандарт BGN, рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как British Standard. Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>

