

ФИНАНСЫ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Научно-практический рецензируемый журнал

Издается с 1997 г.

Преыдущее название — «Вестник Финансового университета»

FINANCE: THEORY AND PRACTICE

Scientific and practical peer-reviewed journal

Published since 1997.

Former title: "Bulletin of the Financial University"

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-70021 от 31 мая 2017 г.

**Учредитель: Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации,
Москва, Россия**

Периодичность издания — 6 номеров в год

Журнал ориентирован на научное обсуждение актуальных проблем в сфере финансовой экономики.

Индексируется в базах данных: Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI), CrossRef, DOAJ, Ebsco, Dimensions, EconLit, EconBiz, RePec, eLibrary.ru, Russian Index of Science Citation (RINTs), CyberLeninka и др.

Включен в первую категорию Перечня рецензируемых научных изданий ВАК (К1) по научным специальностям: 5.2.1. Экономическая теория, 5.2.4. Финансы (экономические науки).

Все статьи журнала публикуются с указанием цифрового идентификатора объекта (digital object identifier, DOI).

Печатная версия журнала распространяется по подписке. Подписной индекс 82140 в объединенном каталоге «Пресса России».

Электронная версия журнала на русском и английском языках находится в открытом доступе на сайте <https://financetp.fa.ru/jour>
Журнал публикует материалы на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Registration certificate:
PI No. FS77-70021 of 31 May 2017

**Founder: Financial University
under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russia**

Publication frequency — 6 times a year

The Journal is focused on scientific discussion of topical problems in the sphere of financial economy.

Indexed in databases: Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI), CrossRef, DOAJ, Ebsco, Dimensions, EconLit, EconBiz, RePec, eLibrary.ru, Russian Index of Science Citation (RINTs), etc.

A journal included in the first category of the List of VAC's peer-reviewed scientific publications (K1) on specialties: 5.2.1. Economic theory, 5.2.4. Finance (Economic science).

Each article is assigned a digital object identifier (DOI).

The printed version of the journal is distributed by subscription. Subscription to the Journal is carried out through the union catalogue "Pressa Rossii", subscription index – 82140.

The electronic version of the journal in Russian and English is in open access on the website <https://financetp.fa.ru/jour>

The journal is published under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ФЕДОТОВА М.А., доктор экономических наук, профессор, заместитель научного руководителя Финансового университета, Москва, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

АХАМЕР Г., PhD, Консультативный совет по глобальным исследованиям, Университет Граца, Институт экономической и социальной истории, Грац, Австрия; Агентство по охране окружающей среды Австрии, Вена, Австрия

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

БОДРУНОВ С.Д., доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Института нового индустриального развития им. С.Ю. Витте, президент Вольного экономического общества России, первый вице-президент Санкт-Петербургского Союза промышленников и предпринимателей, Санкт-Петербург, Россия

БОСТАН И., PhD, профессор факультета экономических наук и государственного управления, Сучавский университет им. Стефана чел Маре, Сучава, Румыния

ГОЛОВНИН М.Ю., доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, директор Института экономики РАН, Москва, Россия

КРЮКОВ В.А., доктор экономических наук, профессор, академик РАН, директор Института организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск, Россия

ЛАФОРДЖИА Д., PhD, профессор Университета Саленто, Италия

ЛИ СИН, PhD, профессор, директор Научно-исследовательского института евразийских исследований, Национальный центр Шанхайской организации сотрудничества (ШОС), Шанхай, Китай

МУЛИНО А.В., PhD, профессор финансовой экономики и руководитель департамента финансов, Бирмингемский университет, Бирмингем, Великобритания

ПФЛУГ Г., PhD, декан экономического факультета, Венский университет, Вена, Австрия

РЕНСТРОМ Т., PhD, профессор, Школа бизнеса, Даремский университет, Дарем, Великобритания

РУБЦОВ Б.Б., доктор экономических наук, профессор кафедры финансовых рынков и финансового инжиниринга финансового факультета, Финансовый университет, Москва, Россия

РУЧКИНА Г.Ф., доктор юридических наук, декан юридического факультета, профессор кафедры правового регулирования экономической деятельности, Финансовый университет, Москва, Россия

РЯБОВ П.Е., доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый университет, Москва, Россия

САНДОЯН Э.М., доктор экономических наук Российской Федерации и Республики Армения, профессор, директор Института экономики и бизнеса, Российско-Армянский университет, Ереван, Армения

СИЛЛА Р.Е., PhD, почетный профессор экономики, Школа бизнеса Стерна, Нью-Йоркский университет, Нью-Йорк, США

СЛАВИН Б.Б., доктор экономических наук, профессор кафедры бизнес-информатики, Финансовый университет, Москва, Россия

СТЕБЛЯНСКАЯ А.Н., PhD, доцент Школы экономики и менеджмента, Харбинский инженерный университет, Харбин, Китай

ТИТЬЕ К., PhD, профессор Галле-Виттенбергского университета им. Мартина Лютера, Германия

ХАН С.М., PhD, руководитель департамента экономики, Блумбсбергский университет, Блумбсберг, США

ХУММЕЛЬ Д., PhD, профессор, Университет Потсдама, Германия

ЦЫГАЛОВ Ю.М., доктор экономических наук, профессор кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет, Москва, Россия

Рукописи принимаются через электронную редакцию на сайте журнала

<https://financetp.fa.ru/jour>

Минимальный объем подаваемой рукописи — 4 тыс. слов; оптимальный — 6 тыс. слов.

Редакция в обязательном порядке осуществляет экспертную оценку (рецензирование), научное, литературное и техническое редактирование всех материалов, публикуемых в журнале.

Более подробно об условиях публикации см.: <https://financetp.fa.ru/jour>

EDITOR-IN-CHIEF

FEDOTOVA M.A., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Deputy Scientific Advisor of the Financial University, Moscow, Russia

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

AHAMER G., PhD, Advisory Board Global Studies, Graz University, Institute for Economic and Social History, Graz, Austria; Environment Agency Austria, Vienna, Austria

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD

BODRUNOV S.D., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the S. Yu. Witte Institute for New Industrial Development, President of the Free Economic Society of Russia, First Vice-President of the St. Petersburg Union of Industrialists and Entrepreneurs, St. Petersburg, Russia

BOSTAN I., PhD, Professor Faculty of Economic Sciences and Public Administration, Stefan cel Mare University of Suceava, Suceava, Romania

GOLOVNIN M.YU., Dr. Sci. (Econ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow

KRYUKOV V.A., Dr. Sci. (Econ.), Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Industrial Engineering SB RAS, Novosibirsk

LAFORGIA D., PhD, Professor, University of Salento, Italy

LI XIN, PhD (Econ.), Professor, Director, Research Institute for Eurasian Studies, National Center for SCO, Shanghai, China

MULLINEUX A.W., PhD, Professor of Financial Economics and Head of Department of Finance, University of Birmingham, Birmingham, United Kingdom

PFLUG G., PhD, Dean, Faculty of Economics, Vienna University, Vienna, Austria

RENSTROM T., PhD, Professor, Durham University Business School, Durham, United Kingdom

RUBTSOV B.B., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Financial Markets and Banks, Financial University, Moscow, Russia

RUCHKINA G.F., Dr. Sci. (Law), Financial University, Head of the Department for Regulation of Economic Activity, Moscow, Russia

RYABOV P.E., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Assoc. Prof., Prof. Department of Data Analysis and Machine Learning, Faculty of Information Technology and Big Data Analytics, Financial University, Moscow, Russia

SANDOYAN E.M., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Director of the Institute of Economics and Business, Russian-Armenian (Slavonic) University, Yerevan, Armenia

SYLLA R.E., PhD, Professor Emeritus of Economics, Stern School of Business, New York University, New York, USA

SLAVIN B.B., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Business Informatics, Financial University, Moscow, Russia

STEBLYANSKAYA A.N., PhD, Assoc. Prof., School of Economics and Management, Harbin Engineering University, Harbin, China

TIETJE C., PhD, professor of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, Germany

KHAN S.M., PhD, Head of the Department of Economics, Bloomsburg University of Pennsylvania, Bloomsburg, USA)

KHUMMEL'D., Dr. Sci. (Econ.), Professor, University of Potsdam, Potsdam, Germany

TSYGALOV YU.M., Dr. Sci. (Econ.), Professor, Corporate Finance and Corporate Governance Department, Financial University, Moscow

Manuscripts are submitted via the electronic editorial board on the journal's website

<https://financetp.fa.ru/jour>

Minimum volume of a manuscript to be submitted
4 ths words; optimal – 6 ths words.

The Editorial Board are assessment the peer-review manuscripts meticulously and executes scientific, literary and technical editing of the author's original in the journal.

More information on publishing terms is at: <https://financetp.fa.ru/jour>

**ФИНАНСЫ: ТЕОРИЯ
И ПРАКТИКА /
FINANCE: THEORY
AND PRACTICE**

Научно-практический
журнал

Том 28, № 3, 2024

Главный редактор —

Марина Алексеевна

Федотова

Заведующий Редакцией
научных журналов —

Виктор Александрович

Шадрин

Выпускающий редактор —

Ирина Сергеевна Довгаль

Переводчик —

Виктория Ивановна

Тимонина

Библиограф —

Василий Михайлович

Алексеев

Корректор —

Светлана Феодосиевна

Михайлова

Верстальщик —

Сергей Михайлович Ветров

Адрес редакции:

125167, Москва,

Ленинградский пр-т,

53, к. 5.4

Тел.: 8 (499) 553-10-71

(вн. 10-79)

E-mail: isdovgal@fa.ru

Сайт: financetp.fa.ru

Оформление подписки

в редакции

по тел.: 8 (499) 553-10-71

(вн. 10-80)

e-mail: sfmihajlova@fa.ru

С.Ф. Михайлова

Подписано в печать

24.06.2024

Формат 60 x 84 1/8.

Объем 28,75 п. л.

Заказ № 826.

Отпечатано

в отделе полиграфии

Финансового университета

(Москва, Ленинградский

пр-т, д. 51)

© Финансовый университет,

Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ФИНАНСЫ

Федорова Е.А., Губанов А.А.

Эффективность проектов государственно-частного партнерства в период пандемии COVID-19... 6

Господарчук Г.Г., Постников М.Ю.

Финансовое развитие Российской Федерации: проблемы измерения и оценки... 19

НАЛОГИ И СБОРЫ

Камалетдинов А.Ш., Ксенофонтов А.А.

Изменение структуры налоговых поступлений регионов России... 31

Артемьев А.А., Сидорова Е.Ю.

НДС при реализации физическим лицам товаров электронной торговли, находящихся в ЕАЭС на таможенных складах... 43

ДРАЙВЕРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Чупин А.Л., Засько В.Н., Морковкин Д.Е., Донцова О.И.

Модель роста экономики региона на основе индекса экономической сложности... 52

КОРПОРАТИВНЫЕ ФИНАНСЫ

Brusov P.N., Filatova T.V., Kulik V.L.

Application of the Company's "Golden Age" Effect in the Economic Practice... 61

Gebremicael K.W., Ramana Murthy K.V.

Effect of Pricing Strategy on Organization Performance: Evidence from Ethiopia's Brewery Industry... 84

Лопатенко В.В., Карминский А.М.

Моделирование события банкротства компаний, связанных с бизнес-группой... 94

Казакова Н.А., Завалишина А.К.

Аналитический инструментарий оценки рисков финансовой безопасности компаний строительного сектора России... 109

ФОНДОВЫЕ РЫНКИ

Nurcahyono N., Purwanto D.

COVID-19 and the Stock Market Crash: Evidence from Indonesia... 120

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ФИНАНСЫ

Khakase S., Hawaldar D.

Objectives of the Demonetisations In the World Special Reference to Indian Demonetisation of 2016... 131

Patel R., Mohapatra D.R., Yadav S.K.

Analysis of FDI determinants using Autoregressive Distributive Lag Model: Evidence from India... 144

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ФИНАНСЫ

Бешлин И.Л.

Инвестиции в основной капитал нефтегазового региона как индикатор его готовности к финансовому эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса... 157

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Kumar Abhijeet, Kumar Avinash, Kumari Swati, Kumari Sneha, Kumari Neha, Behura A.K.

Artificial Intelligence: The Strategy of Financial Risk Management... 174

ФИНАНСОВЫЕ КРИЗИСЫ

Овчаров А.О., Терехов А.М.

Финансовое заражение российской экономики: межотраслевой аспект... 183

Малкина М.Ю.

Заражение на рынках сырьевых товаров в период финансового стресса... 194

ИНВЕСТИЦИИ В ИННОВАЦИИ

Никитин Н.А.

Применение жизненного цикла модели для оценки инвестиций в искусственный интеллект на примере больших языковых моделей... 206

ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Rahayu S.M., Worokinasih S., Damayanti C.R., Normawati R.A., Rachmatika A.G., Aprilian Y.A.

The Road to Financial Resilient: Testing Digital Financial Literacy and Saving Behavior... 218

STATE FINANCES

- Fedorova E.A., Gubanov A.A.*
Effectiveness of Public-Private Partnership Projects During the COVID-19 Pandemic 6
- Gospodarchuk G.G., Postnikov M.Y.*
Financial Development of the Russian Federation: Problems of Measurement and Evaluation 19

TAXES AND FEES

- Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A.A.*
Changes in the Structure of Tax Revenues of Russian Regions 31
- Artemiev A.A., Sidorova E. Yu.*
VAT on the Sale to Individuals of E-commerce Goods Held in Customs Warehouses in the EEU 43

DRIVERS OF ECONOMIC GROWTH

- Chupin A.L., Zasko V.N., Morkovkin D.E., Dontsova O.I.*
Model of Growth of the Region's Economy Based on the Index of Economic Complexity 52

CORPORATE FINANCE

- Brusov P.N., Filatova T.V., Kulik V.L.*
Application of the Company's "Golden Age" Effect in the Economic Practice 61
- Gebremicael K.W., Ramana Murthy K.V.*
Effect of Pricing Strategy on Organization Performance: Evidence from Ethiopia's Brewery Industry ... 84
- Lopatenko V.V., Karminsky A.M.*
Simulation of the Bankruptcy Event of Companies Associated with a Business Group 94
- Kazakova N.A., Zavalishina A.K.*
Analytical Toolkit for Assessing Financial Security Risks of Companies in the Russian Construction Sector 109

STOCK MARKETS

- Nurchayono N., Purwanto D.*
COVID-19 and the Stock Market Crash: Evidence from Indonesia 120

INTERNATIONAL FINANCE

- Khakase S., Hawaldar D.*
Objectives of the Demonetisations In the World Special Reference to Indian Demonetisation of 2016. 131
- Patel R., Mohapatra D.R., Yadav S.K.*
Analysis of FDI determinants using Autoregressive Distributive Lag Model: Evidence from India. ... 144

REGIONAL FINANCE

- Beilin I.L.*
Investments in Fixed Capital of the Oil and Gas Region as an Indicator of Its Readiness for the Financial Embargo and Transformation of the Global Energy Balance. 157

INTERDISCIPLINARY STUDIES

- Kumar Abhijeet, Kumar Avinash, Kumari Swati, Kumari Sneha, Kumari Neha, Behura A.K.*
Artificial Intelligence: The Strategy of Financial Risk Management. 174

FINANCIAL CRISES

- Ovcharov A.O., Terekhov A.M.*
Financial Contagion of the Russian Economy: Intersectoral Aspect. 183
- Malkina M. Yu.*
Contagion in Commodity Markets under Financial Stress 194

INNOVATION INVESTMENT

- Nikitin N.A.*
Application of a Model Life Cycle Concept to Investments in Artificial Intelligence Evaluation Using an Example of Large Language Models. 206

FINANCIAL LITERACY

- Rahayu S.M., Worokinasih S., Damayanti C.R., Normawati R.A., Rachmatika A.G., Aprilian Y.A.*
The Road to Financial Resilient: Testing Digital Financial Literacy and Saving Behavior 218

FINANCE: THEORY
AND PRACTICE

Scientific and practical journal

Vol. 28, No. 3, 2024

Editor-in-Chief –

Marina A. Fedotova

Head of Scientific Journals

Editorial Department –

Victor A. Shadrin

Managing Editor –

Irina S. Dovgal

Translator –

Victoria I. Timonina

Bibliographer –

Vasilii M. Alekseev

Proofreader –

Svetlana F. Mikhaylova

Design, make up –

Sergei M. Vetrov

Editorial address:

53, Leningradsky prospekt,
office 5.4

Moscow, 125167

tel.: **+7 (499) 553-10-71**

(internal 10-79)

E-mail: **isdovgal@fa.ru**

Site: **financetp.fa.ru**

Subscription in editorial
office

tel.: **+7 (499) 553-10-71**

(internal 10-80)

e-mail: **sfmihajlova@fa.ru**

Svetlana F. Mikhaylova

Signed for press on

24.06.2024

Format 60 x 84 1/8.

Size 28,75 printer sheets.

Order № 826.

Printed by Publishing House
of the Financial University
(Moscow, 51, Leningradsky
prospekt)

© *Financial University,*
Moscow

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-6-18
УДК 334.7(045)
JEL H43, O22

Эффективность проектов государственно-частного партнерства в период пандемии COVID-19

Е.А. Федорова, А.А. Губанов
Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является оценка эффективности проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в период пандемии COVID-19 с учетом отраслевой специфики. **Эмпирическая база исследования** включала в себя основные характеристики (цена контракта, федеральный округ реализации проекта, заказчик, генподрядчик, период начала проекта, год начала проекта, сроки выполнения проекта, снижение цены в процессе реализации проекта, обеспечение заявки, контракта и вид деятельности) 144 региональных инвестиционных проектов. **Методология исследования** включала в себя математическое моделирование при помощи метода свертки данных DEA (Data Envelopment Analysis), на основе которого был присвоен индекс эффективности каждому проекту ГЧП от 0 до 1. В результате исследования были сделаны следующие **выводы**: до наступления пандемии COVID-19 на региональные инвестиционные проекты выделялось большее финансирование; после начала пандемии COVID-19 увеличились сроки выполнения региональных инвестиционных проектов, стоимость контракта чаще изменялась в меньшую сторону в процессе реализации проекта; увеличилось среднее обеспечение заявки на проект. Эффективность реализации региональных инвестиционных проектов, рассчитанная по методу DEA, была снижена. Полученные результаты будут полезны частным инвесторам, органам государственной власти при реализации совместных проектов для повышения их эффективности.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство (ГЧП); инвестиционный проект; пандемия; DEA; математическое моделирование; эффективность; региональные инвестиционные проекты; меры поддержки экономики

Для цитирования: Федорова Е.А., Губанов А.А. Эффективность проектов государственно-частного партнерства в период пандемии COVID-19. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3): 6-18. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-6-18

ORIGINAL PAPER

Effectiveness of Public-Private Partnership Projects During the COVID-19 Pandemic

E.A. Fedorova, A.A. Gubanov
Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The **purpose** of the study is to assess the effectiveness of public-private partnership (PPP) projects during the COVID-19 pandemic, taking into account the specificities of the industry. The **empirical research base** included the main characteristics (contract price, federal district of the project, customer, general contractor, project start period, project start year, project deadlines, price reduction during project implementation, application security, contract security and type of activity) of 144 regional investment projects. The **research methodology** included mathematical modeling using the DEA (Data Envelopment Analysis) data convolution method, on the basis of which an efficiency index was assigned to each PPP project from 0 to 1. The study **concluded** that prior to the COVID-19 pandemic, regional investment projects received more funding; after the start of the COVID-19 pandemic, the implementation time of regional investment projects has increased, the contract value more often changes downwards during the project implementation; and the average support for a project application has increased. The efficiency of implementation of regional investment projects, calculated using the DEA method, was reduced. The results obtained will be useful to private investors and government authorities when implementing joint projects to improve their efficiency.

Keywords: public-private partnership (PPP); investment project; pandemic; DEA; mathematical modeling; efficiency; regional investment projects; economic support measures

For citation: Fedorova E.A., Gubanov A.A. The effectiveness of public-private partnership projects during the COVID-19 pandemic. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3): 6-18. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-6-18

ВВЕДЕНИЕ

Государственно-частное партнерство (ГЧП) приобрело широкое распространение из-за того, что ГЧП обеспечивает устойчивое развитие страны за счет значительного улучшения инфраструктуры во многих развивающихся странах. Следует отметить, что в кризисной ситуации государство стремится привлечь наиболее эффективные ресурсы и использует различные механизмы их привлечения. Государственная политика в области региональных инвестиционных проектов ГЧП изменилась. Так, например, из-за пандемии COVID-19 ухудшилось финансирование проектов со стороны государства и возникла необходимость в дополнительном привлечении финансовых ресурсов частного бизнеса для борьбы с пандемией и поддержания социально-экономического благополучия.

Изменение государственной политики во время пандемии изучалось рядом авторов. Так, В.Н. Титов и А.М. Коршунов [1] анализировали вопросы трансформации государственного управления в период пандемии, А.А. Смирнова [2] рассматривала вопрос поддержки малого и среднего предпринимательства в кризисный период пандемии, В.И. Перхов и О.В. Гриднев [3] изучали влияние пандемии на сектор здравоохранения, Е.А. Бадеева, Ю.В. Малахова, М.Ю. Тарасов [4] оценили экономические последствия пандемии. Однако для российской экономики вопросы изменения эффективности проектов ГЧП в период пандемии рассматриваются впервые.

Цель нашего исследования — оценить эффективность региональных инвестиционных проектов ГЧП в условиях пандемии. Эмпирическая база исследования включала в себя основные характеристики (цена каждого проекта, федеральный округ, заказчик, генподрядчик, период начала проекта, год начала проекта, сроки проекта, снижение цены, обеспечение заявки, обеспечение контракта и вид деятельности) 144-х региональных инвестиционных проектов. Методология исследования построения моделей включала в себя метод свертки данных DEA (Data Envelopment Analysis).

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Говоря о крупных инвестиционных проектах, нельзя не затронуть механизм государственно-частного партнерства, позволяющий реализовывать масштабные проекты с участием как государства, так и частных инвесторов. Отечественные и зарубежные ученые изучали данный механизм, выделяя его сильные и слабые стороны. Авторы В. J. Dykes, С. E. Stevens и N. Lahiri [5] пришли к выводу, что

государственно-частное партнерство позволяет государству снизить риски и затраты, передать ответственность частным инвесторам и повысить экономическую эффективность инфраструктурных проектов. Российские авторы А. В. Пролубников и А. С. Румянцев [6] обосновали необходимость развития механизма ГЧП в РФ в период пандемии COVID-19, так как он эффективен для привлечения инвестиций в крупные инвестиционные проекты.

Другие авторы, А. Sadegni, О. Barati, P. Bastani [7], разделяя данную точку зрения, рассмотрев частные инвестиции в Иране, считают, что для достижения максимальной эффективности механизм ГЧП нуждается в детально проработанном законодательстве в области регулирования ГЧП. Похожей точки зрения придерживается А. Д. Краснов [8], который отметил, что пандемия COVID-19 послужила драйвером для изменения нормативно-правовой базы по регулированию сферы ГЧП, а также изменения локальных нормативно-правовых актов и структур договоров: теперь в договорах прописывается большее количество форс-мажорных ситуаций, что делает проекты, реализуемые при помощи ГЧП, защищенными и более надежными.

В период пандемии государственная политика в отношении региональных проектов ГЧП значительно изменилась.

Во-первых, механизм ГЧП распространился на сферу медицины. Наиболее массовыми специфичными примерами функционирования механизма ГЧП в период пандемии COVID-19 стали проекты в области разработки вакцины, производства и распространения средств индивидуальной защиты, медицинского оборудования, а также проекты в области диагностических центров и отделений интенсивной терапии [9]. Авторы D. Baxter и В. Casady [10] выявили, что проекты ГЧП позволяют эффективнее использовать синергию государственного финансирования и предпринимательского (частного) капитала в целях разрешения системных кризисов, сохраняя их эффективность в области производства необходимых медицинских товаров. При этом они изучили влияние форс-мажорных обстоятельств на реализацию инвестиционных проектов с использованием ГЧП, предложили модель управления неожиданными рисками на примере пандемии коронавируса.

S. Duijn с соавторами [11] на основе анализа проектов ГЧП в странах Африки в период пандемии COVID-19 выявили, что привлечение частных клиник к государственным заказам по лечению больных COVID-19 эффективно и позволило снизить негативные последствия пандемии COVID-19 в ряде африканских регионов.

В Великобритании таким примером может служить проект в области поставки средств индивидуальной защиты, выполненный при помощи механизма ГЧП.

Другим примером реализации ГЧП в период пандемии является проект по эпидемиологическому мониторингу сточных вод в Израиле¹. Контракт был заключен между правительством Израиля и компанией Pfizer. В рамках проекта также проводилась апробация вакцины против COVID-19².

Также можно привести пример проекта ГЧП, реализованного в Австрии, результатом которого является разработка приложения, позволяющего отслеживать сеть контактов носителя COVID-19³.

Во-вторых, изменились отраслевые приоритеты выделения государственного финансирования. Исследователи D. Baxter и B. Casady [12] выявили, что после наступления пандемии COVID-19 возникли новые тренды в реализации инвестиционных проектов с государственным участием и предложили авторскую методологию классификации проектов с целью определения приоритетности выделения государственной поддержки. Проекты были разделены на несколько категорий в зависимости от необходимого объема дополнительной финансовой поддержки со стороны государства: проекты, финансовая стабильность которых не пострадала от пандемии COVID-19; проекты, которые понесли минимальные финансовые потери вследствие пандемии; проекты, требующие временную государственную поддержку; проекты, которые не могут продолжаться без существенной финансовой поддержки; проекты, которые не могут продолжаться даже при существенных объемах государственной поддержки. Они считают, что в условиях пандемии необходимо определять приоритетность финансирования проектов ГЧП, а также максимально допустимые объемы финансирования проектов по каждой категории из-за снижения налоговых поступлений в бюджет.

¹ National Library of Medicine. National Scale Real-Time Surveillance of SARS-CoV-2 Variants Dynamics by Wastewater Monitoring in Israel. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC 9227326/> (дата обращения: 20.12.2023).

² Israel Journal of Health Policy Research. Israel's rapid rollout of vaccinations for COVID-19. URL: <https://ijhpr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13584-021-00440-6> (дата обращения: 27.12.2023).

³ National Library of Medicine. Digital contact-tracing during the COVID-19 pandemic: An analysis of newspaper coverage in Germany, Austria, and Switzerland. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC 7857553/> (дата обращения: 16.12.2023).

В-третьих, во время пандемии упрощается процедура согласования инвестиционных проектов⁴ для повышения оперативности и скоординированности как государственных, так и частных структур. Однако, как отмечают некоторые исследователи [9], основным недостатком подобного механизма является недостаточная прозрачность контрактов, реализованных по упрощенной схеме. Например, часть контрактов не прошли процедуру конкурсных торгов, что позволило сократить сроки реализации ГЧП, но при этом не был соблюден принцип конкурентных торгов и оптимального расходования государственного бюджета. Хотелось бы отметить, что для соблюдения эффективности и прозрачности выполнения проектов ГЧП ООН разработала специальный стандарт по управлению проектами, реализующимися при помощи механизма ГЧП⁵. В данном документе приведены принципы (принцип вовлеченности сторон, прозрачности, добросовестности, подотчетности, справедливости и эффективности), в соответствии с которыми должны реализовываться инвестиционные проекты с участием государства и частных компаний.

В целом хотелось бы отметить, что синергия государства и бизнеса позволяет более успешно преодолеть трудности пандемии COVID-19. P. Love [13] проанализировал динамику инвестиционных проектов в области транспортной инфраструктуры с использованием ГЧП в Австралии, доказал эффективность механизма ГЧП и разработал рекомендации по улучшению системы государственных закупок. Российские исследователи Т.В. Волкова и Л.В. Рахлина [14] отмечают, что механизм ГЧП является одним из основных инструментов смягчения последствий пандемии COVID-19, поддержки деловой активности бизнеса и развития национальной экономики. Он позволяет реализовать сложные инфраструктурные проекты при участии бизнес-структур различного масштаба.

Таким образом мы приходим к выводу о том, что пандемия COVID-19 способствовала развитию практики использования ГЧП в инвестиционных проектах, так как синергия государства и бизнеса позволяет более эффективно преодолевать послед-

⁴ Department of Health & Social Care of the UK. The supply of personal protective equipment (PPE) during the COVID-19 pandemic. URL: <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2020/11/The-supply-of-personal-protective-equipment-PPE-during-the-COVID-19-pandemic-Summary.pdf> (дата обращения: 28.11.2023).

⁵ United Nations Economic Commission for Europe. Guidebook on Promoting Good Governance in Public-Private Partnerships. URL: <https://unece.org/DAM/ceci/publications/ppp.pdf> (дата обращения: 22.12.2023).

ствия глобальной пандемии. При этом новые проекты в области ГЧП в период пандемии COVID-19, как правило, не являются традиционными примерами контрактов государственно-частного партнерства и направлены на срочное разрешение проблем пандемии. В нашем исследовании мы предполагаем, что политика в условиях пандемии в отношении проектов ГЧП также изменилась.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности проектов производится на основе расчета стандартной экономической эффективности (NPV, IRR, PI), расчета индексов.

Авторами J. Munoz-Jofre, S. Hinojosa, A. Mascle-Allemand, J. Temprano [15] был разработан специальный индекс для определения эффективности проектов ГЧП в области водоотведения и водоснабжения на примере ГЧП Латинской Америки.

Оценка эффективности проектов ГЧП может также осуществляться на основе экономико-математического моделирования. Метод свертки данных DEA (Data Envelopment Analysis) был разработан в 1970-х гг. и используется для анализа эффективности социальных и экономических процессов. Метод позволяет учесть множество факторов и их влияние на результирующий показатель и применяется для оценки эффективности проектов ГЧП. Модель DEA используется для оценки компаний — участников проектов ГЧП.

Как отмечают J. Wang и Y. Lin в своем исследовании [16], модель применяется для комплексной оценки эффективности компании для целей определенного проекта ГЧП, а также для оценки технической и финансовой эффективности. Авторы разработали и апробировали модель на данных предприятий Китая, а также предложили рекомендации для предприятий, претендующих на участие в проектах ГЧП.

Данный метод применяется и в отраслевом разрезе оценки. Так, G. Xiong, Y. Chai, Y. Cao, X. Wang [17] описали использование методологии DEA для анализа инвестиционной эффективности проектов в форме ГЧП в области сельского хозяйства, также используется модель усеченной регрессии для сверки результатов. В качестве базы данных авторы используют характеристики 24-х инвестиционных проектов, реализованных в Китае. По результатам исследования выявлены провинции Китая, в которых наиболее эффективно реализуются сельскохозяйственные инвестиционные проекты с государственным участием. Похожее исследование проведено на примере Индии автором V. Agarwal [18], который проанализировал массив инвестиционных проектов в различных регионах Индии

при помощи математического моделирования и метода DEA. По результатам исследования выявлено, что участие частных компаний позволяет снизить риски реализации инвестиционных проектов, использовать более современные технологии, а также повышает эффективность региональных инвестиционных проектов. Однако было отмечено, что при использовании механизма ГЧП в Индии возникают дополнительные транзакционные издержки, к примеру, нарушение управленческой координации, длительное согласование проекта, что обусловлено недостаточным уровнем развития в стране соответствующей инфраструктуры.

Также методика DEA использовалась в Китае для оценки эффективности проектов в области электроэнергетики, для оценки влияния «зеленого финансирования» на эффективность подобных проектов. Авторы Z. Wang, X. Wang [19] доказали взаимосвязь эффективности проекта и уровня комплексного развития территории, на которой он реализуется, при этом были получены неоднозначные результаты влияния «зеленого финансирования» на эффективность проектов: в восточной части страны его использование привело к повышению эффективности проектов, а в центральном регионе — к снижению.

Исследователи B. Vae и C. Seo [20] провели анализ взаимосвязи эффективности реализации инвестиционных проектов по созданию автодорожной инфраструктуры, а также ее безопасной эксплуатации и использования механизма ГЧП в проекте. Так, посредством анализа эмпирических данных, собранных в Южной Корее, при помощи метода DEA и панельной регрессии было выявлено, что существует положительное влияние между использованием ГЧП и эффективностью реализации проектов, а также безопасности при последующей эксплуатации. Авторами также разработаны рекомендации для стран по использованию ГЧП в области возведения и обслуживания автомагистралей.

Модель DEA была применена авторами D. Yang, L. Li, T. Notteboom [21] для оценки эффективности работы портов в зависимости от доли участия государства и частных компаний в их деятельности на примере Китая. Были исследованы показатели пропускной способности портов, а также занимаемая доля рынка в регионе, где расположен порт. Как отмечают исследователи, увеличение доли участия частных компаний приводит к увеличению пропускной способности и доли рынка, однако сложности во взаимодействии с частными компаниями могут осложнить деятельность порта, приведя к дополнительным издержкам. Похожее исследование было

проведено авторами P.F. Wanke и С.Р. Barros [22] для оценки эффективности влияния механизмов ГЧП на деятельность портов, находящихся в собственности государства в Бразилии. Так, по результатам исследования было выявлено, что порты, использующие услуги частных компаний, являются более эффективными с точки зрения объемов отгрузки, использования современных технологий, а также управления логистическими цепочками, что доказывает эффективность механизма ГЧП для деятельности портов Бразилии.

Также методология DEA применяется при составлении индексов эффективности логистики для стран. По результатам анализа составляется рейтинг стран с выделением эталонных. В основе методики — метод анализа данных DEA, позволяющий учесть множество факторов как государственного уровня, так и влияние частных компаний по предоставлению услуг и их влияние на конечный результат. Данный метод был разработан авторами P.K. Gudavalleti, S. Singh, O. S. Vaidya [23] и может быть использован для комплексной оценки инвестиционного проекта как на стадии разработки, так и реализации.

Таким образом можно сделать вывод о применимости данного метода для оценки эффективности проектов ГЧП, и мы будем его использовать, ниже опишем его математическую составляющую. Метод позволяет оценить влияние нескольких факторов на результирующий показатель. В рамках данного метода каждый анализируемый объект i имеет k входных параметров и m выходных параметров. Для каждого объекта формируется вектор-столбец. Далее решается задача математического программирования, в ходе которой ищется мера эффективности для каждого i -го объекта. Такая задача ставится заново для каждого объекта в отдельности, схема применения метода DEA в настоящем исследовании изображена на *рис. 1*.

В нашем исследовании в качестве входных параметров были выбраны обеспечение заявки от общей цены и обеспечение контракта, в качестве выходного параметра — итоговая цена проекта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве эмпирической базы исследования взяты региональные инвестиционные проекты из разных субъектов Российской Федерации, всего проанализировано 144 региональных инвестиционных проекта. Информация о них взята из открытых источников: официальные сайты Министерства экономического развития РФ⁶, региональных министерств⁷, инвестиционных порталов субъектов РФ⁸ и т.д. Информация о распределении бюджетных средств, государственных заказов содержится на официальном сайте Единой информационной системы в сфере закупок⁹.

В массиве о региональных проектах были собраны следующие показатели: цена каждого проекта, федеральный округ, заказчик, генподрядчик, период начала проекта, год начала проекта, сроки проекта, снижение цены, обеспечение заявки, обеспечение контракта и вид деятельности. Массив был разделен на две части: проекты, начатые до начала пандемии и во время пандемии, хронологический период начала выбранных проектов охватывает срок с 2015 до 2021 г.

На первом этапе был проведен сравнительный анализ характеристик проектов (цена, срок, обеспе-

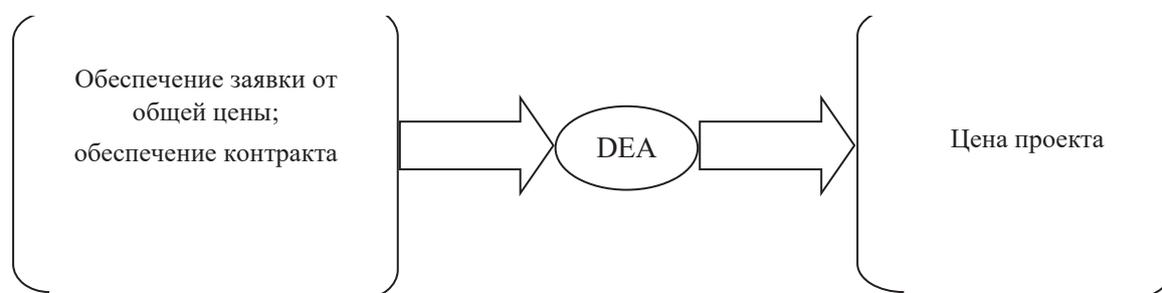


Рис. 1 / Fig. 1. Входы и выходы DEA BCC input или VRS model / DEA BCC Inputs and Outputs or VRS Model

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

Таблица 1 / Table 1

Характеристики региональных инвестиционных проектов (цена, срок, обеспечение заявки, снижение цены) до пандемии и во время пандемии COVID-19 / Characteristics of Regional Investment Projects (Price, Term, Application Security, Price Reduction) Before the Pandemic and During the Pandemic COVID-19

До COVID-19 / Before COVID-19				
	Цена	Сроки	Обеспечение заявки	Снижение цены
Mean	8 809 877 534	9,9	100 945 249	1
Min	1 735 313	0	0	0
Max	102 752 500 000	117	513 762 500	17
Во время COVID-19 / During COVID-19				
	Цена	Сроки	Обеспечение заявки	Снижение цены
Mean	8 012 451 173	11,1	141 791 621	3,5
Min	4 600 000	0	0	0
Max	105 900 000 000	112	2 959 662 220	39

Источник / Source: разработано авторами на основе массива данных о региональных проектах / Developed by the authors on the basis of a dataset of regional projects.

чение заявки, снижение цены) до начала пандемии COVID-19 и во время пандемии. Его результаты представлены в табл. 1.

Сравнивая периоды до пандемии и во время пандемии, можно сделать вывод о том, что после наступления пандемии COVID-19 несколько снизилась средняя цена контрактов: снижение составило 9% в относительном выражении. До начала пандемии COVID-19 проект с максимальной ценой реализовывался в Сибирском федеральном округе (в Красноярском крае «Проект создания в г. Красноярске новейшего производства железнодорожных грузовых транспортных систем с облегченным кузовом из алюминиевых сплавов» по заказу Министерства экономического развития и инвестиционной политики Красноярского края, реализация запланирована в течение 10 лет в период с 2018 по 2028 г.). А после начала пандемии — в Северо-Западном федеральном округе (проект по заказу правительства Мурманской области «Развитие Ковдорского горно-обогатительного комбината», реализация которого запланирована в течение 10 лет в период с 2022 по 2032 г.). Также увеличились сроки реализации проектов ГЧП во время пандемии на 12% в относительном выражении, более того, после начала

пандемии стала более распространенной практика снижения цены проекта после начала торгов.

На рис. 2 представлено изменение количества региональных инвестиционных проектов по отраслям (морской транспорт, ядерная энергетика, аэропорты, автомобильные дороги и здания, в том числе производственные комплексы) до пандемии и во время пандемии.

Также представляется значимым проанализировать средние значения сроков реализации региональных инвестиционных проектов. В табл. 2 представлены средние сроки реализации проектов (лет) до начала пандемии и во время пандемии. Можно отметить, что после начала пандемии COVID-19 сроки выполнения региональных инвестиционных проектов значительно увеличились. При более детальном анализе становится понятно, что увеличились сроки выполнения проектов в рамках возведения автомобильных дорог, зданий (в том числе производственных комплексов), а также очистных сооружений.

Также мы проанализировали количество проектов в разрезе территориального расположения их реализации (федеральные округа), представленные на рис. 3. Так, наибольшее количество проектов зарегистрировано в Приволжском федеральном

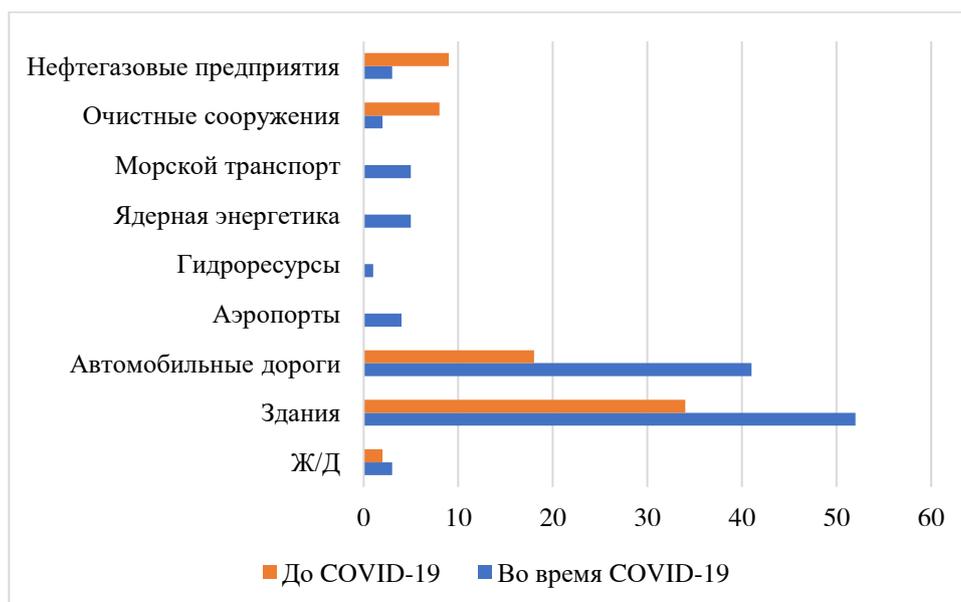


Рис. 2 / Fig. 2. Количество региональных инвестиционных проектов, начатых до начала и во время пандемии COVID-19 / Number of Regional Investment Projects Initiated Before and During the COVID-19 Pandemic

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

округе, общая сумма проектов — 118,4 млрд руб. Достаточно большое количество проектов реализуется в Центральном федеральном округе на общую сумму 85,9 млрд руб. и в Южном федеральном округе — общая сумма реализуемых проектов составила 260,2 млрд руб. Можно отметить, что наибольшее количество проектов реализуется в Центральном федеральном округе, общая стоимость реализуемых

региональных инвестиционных проектов больше в Южном федеральном округе.

В результате проведенного анализа были составлены табл. 3 и 4, в которых приведены средние значения показателей эффективности региональных инвестиционных проектов по методу DEA в разрезе их административно-территориального расположения и по видам деятельности.

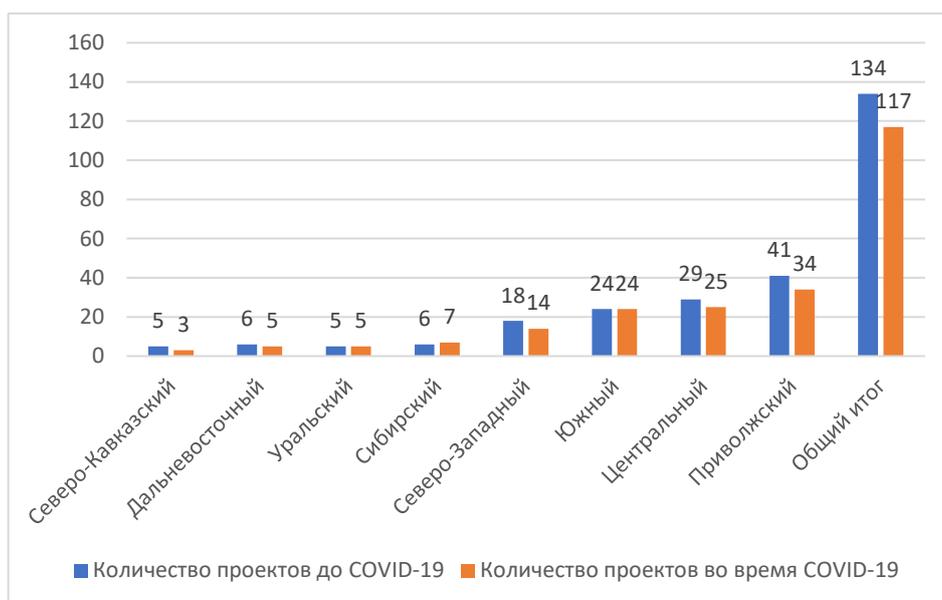


Рис. 3 / Fig. 3. Распределение проектов по федеральным округам до и во время пандемии COVID-19 / Distribution of Projects by Federal District Before and During the COVID-19 Pandemic

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

Таблица 2 / Table 2

**Средние сроки выполнения региональных инвестиционных проектов
до и во время пандемии COVID-19 /
Average Lead Times for Regional Investment Projects Before and During the COVID-19 Pandemic**

Отрасль проекта / Project Industry	Средние сроки выполнения проектов до COVID-19, лет / Average project implementation time to COVID-19, years	Средние сроки выполнения проектов во время COVID-19, лет / Average project implementation time during COVID-19, years
Ж/Д	15	9,3
Здания	3,7	6,4
Автомобильные дороги	2,2	4,2
Аэропорты	17	19,5
Гидроресурсы	14	18
Ядерная энергетика	20	26
Морской транспорт	3,2	4,2
Очистные сооружения	3	4,5
Нефтегазовые предприятия	11	8
Общий итог	9,9	11,1

Источник / Source: разработано авторами на основе массива данных о региональных проектах / Developed by the authors on the basis of a dataset of regional projects.

Таблица 3 / Table 3

**Оценка эффективности проектов по федеральным округам до и во время пандемии COVID-19 /
Evaluation of Project Effectiveness by Federal District Before and During the COVID-19 Pandemic**

Федеральный округ / Federal District	Среднее значение показателя DEA после COVID-19 / Mean DEA score after COVID-19	Среднее значение показателя DEA во время COVID-19 / Mean value of DEA index during COVID-19
Центральный	1	1
Южный	0,65	0,54
Северо-Западный	0,49	0,47
Дальневосточный	0,32	0,25
Сибирский	0,28	0,23
Уральский	0,21	0,17
Приволжский	0,17	0,15
Северо-Кавказский	0,14	0,13
Общий итог	0,41	0,37

Источник / Source: разработано авторами на основе массива данных о региональных проектах / Developed by the authors on the basis of a dataset of regional projects.

**Оценка эффективности проектов по видам деятельности /
Evaluation of Project Efficiency by Type of Activity**

Вид деятельности / Type of activity	Среднее значение показателя DEA до COVID-19 / Mean value of DEA indicator before COVID-19	Среднее значение показателя DEA во время COVID-19 / Mean value of DEA index during COVID-19
Железные дороги	0,56	0,34
Здания	0,48	0,44
Автомобильные дороги	0,64	0,49
Аэропорты	0,66	0,46
Гидроресурсы	0,5	0,5
Ядерная энергетика	0,56	0,56
Морской транспорт	0,55	0,43
Очистные сооружения	0,88	0,83
Нефтегазовые предприятия	0,29	0,29
Общий итог	0,57	0,48

Источник / Source: разработано авторами на основе массива данных о региональных проектах / Developed by the authors on the basis of a dataset of regional projects.

Таким образом, из *табл. 3* видно, что самые высокие показатели у проектов, реализующихся в Центральном федеральном округе; также высокие значения у проектов из Южного и Северо-Западного федеральных округов. Самые низкие показатели эффективности у проектов Северо-Кавказского, Приволжского и Уральского федеральных округов. Также в соответствии с методологией DEA после начала пандемии COVID-19 наибольшую эффективность показали проекты, реализуемые в Центральном федеральном округе (1); высокие значения у проектов из Южного (0,54) и Северо-Западного (0,47) федеральных округов, при этом самые низкие показатели эффективности у проектов Северо-Кавказского (0,13), Приволжского (0,15) и Уральского (0,17) федеральных округов.

При проведении сравнительного анализа эффективности региональных инвестиционных проектов мы можем отметить, что эффективность проектов в Центральном федеральном округе не была снижена, что можно объяснить наибольшей эффективностью борьбы с пандемией в данном регионе, а также активностью бизнес-структур региона. Небольшое снижение эффективности зарегистрировано в Северо-Западном, Уральском, Приволжском и Северо-Кавказском федеральных округах. Также эффективность реализации инвестиционных про-

ектов снизилась в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах, а в наибольшей степени пострадал Южный федеральный округ.

Говоря об отраслях региональных инвестиционных проектов, можно отметить, что на сегодняшний день наибольшую эффективность продемонстрировали проекты в области возведения очистных сооружений (0,83), а наименьшую — в области нефтегазовых предприятий (0,29). Результаты исследования продемонстрированы в *табл. 4*.

При анализе распределения эффективности региональных инвестиционных проектов до и после начала пандемии коронавируса по виду деятельности можно отметить, что наиболее стабильным оказался вид деятельности «возведение сооружений», сооружение и обслуживание нефтегазовых предприятий, очистных сооружений, проектов в области ядерной энергетики и гидроресурсов. При этом эффективность была существенно снижена в области транспортной инфраструктуры: железные дороги, автомобильные дороги и аэропорты.

ВЫВОДЫ

Таким образом на основе анализа инвестиционных проектов ГЧП были выявлены следующие тенденции:

1. В период пандемии изменилась отраслевая ориентация проектов ГЧП: добавилось новое направление партнерства — сфера медицины (исследования, производство оборудования и расходных материалов, оказание услуг). Аналогичные результаты были получены исследователями Т.Н. Юдиной и А.М. Балашовым [24], которые пришли к выводу, что пандемия коронавируса послужила значительным драйвером для реализации проектов ГЧП в области медицины, что обусловлено резким увеличением потребности в медицинских разработках, поставках медицинского оборудования и оказания соответствующих услуг.

2. В результате пандемии COVID-19 в наибольшей степени пострадали инвестиционные проекты в области транспортной инфраструктуры (железнодорожное сообщение, автодороги, аэропорты). Это связано с введенными ограничениями на свободное перемещение из-за тяжелой эпидемиологической ситуации. Таким образом, результаты проведенного нами исследования совпадают с выводами, сделанными М.А. Валишвили [25], который отметил, что в результате пандемии COVID-19 в большей степени пострадали проекты в области транспортной инфраструктуры в результате введенных ограничений. Похожие выводы были сделаны авторами И.Г. Курильченко и Т.А. Пантиной [26]. Они резюмировали, что пандемия затронула все виды транспортных услуг, включая водные перевозки, и реализация инвестиционных проектов в вышеописанных отраслях замедлилась.

3. Увеличились сроки реализации региональных инвестиционных проектов в среднем на один год. Увеличение сроков реализации связано с введенными ограничениями, что было отмечено исследователями Е. Симэн и М.Ю. Шерешевой [27] применительно к Китаю, авторы разработали рекомендации по увеличению допустимых сроков реализации уже запущенных инвестиционных проектов в случае, если участники предоставят релевантные доказательства невозможности завершения проекта в установленный срок, что связано в первую очередь с пандемией.

4. Уменьшилась эффективность реализации региональных инвестиционных проектов, в наи-

большей степени ухудшение качества зарегистрировано в Южном федеральном округе. Снижение эффективности также связано с вышеописанными трудностями, появившимися во время пандемии. Авторы D. Larasati, N. Ekawati, S. Triyadi [28] пришли к выводу о том, что в результате социально-экономических последствий COVID-19 эффективность проектов в сфере строительства существенно снижается на поздних этапах их реализации, что было доказано на массиве данных строительных проектов в Индонезии.

5. Средняя стоимость контракта уменьшилась на 900 млн руб., также в 3 раза чаще наблюдается снижение стоимости контракта в процессе реализации регионального инвестиционного проекта. Данный аспект, по мнению авторов, связан с увеличением расходов на медицинскую сферу, включая необходимые исследования. Это привело к уменьшению финансирования ряда инвестиционных проектов в сферах, отличных от медицины и эпидемиологического контроля.

6. Среднее обеспечение заявки на инвестиционный проект увеличилось на 41 млн руб. Данная мера связана с увеличением рисков, связанных с реализацией крупных региональных инвестиционных проектов, а также ситуацией неопределенности, сложившейся в период пандемии.

Вышеописанные выводы объясняются сложной эпидемиологической ситуацией, возникшей в результате пандемии COVID-19 и повлекшей за собой усложнение социально-экономической ситуации как по всему миру, так и в России. При этом следует отметить, что в нашей стране реализованы необходимые меры для поддержки деловой активности бизнеса, что позволило сохранить устойчивость реализации инвестиционных проектов с минимальными потерями эффективности. Отметим, что механизм ГЧП актуализировался в результате пандемии и доказал свою эффективность в условиях неопределенности и форс-мажорных обстоятельств. Также очевидна необходимость дальнейшего развития партнерства государства и бизнеса в целях обеспечения устойчивого экономического развития, что будет способствовать укреплению национального суверенитета.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета на 2023 г. Финансовый университет, Москва, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of Finuniversity for 2023. Financial University, Moscow, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Титов В. Н., Коршунов А. М. Государственное управление в период угрозы распространения COVID-19. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021;19(S 1):804–807. DOI: 10.32687/0869–866X-2021–29-s1–804–807
Titov V.N., Korshunov A.M. Public management during the threat of the spread of COVID-19. *Problemy sotsial'noi gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny = Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*. 2021;19(S 1):804–807. (In Russ.). DOI: 10.32687/0869–866X-2021–29-s1–804–807
2. Смирнова А. А. О мерах государственной поддержки малого предпринимательства в период пандемии COVID-19 в России. *Экономика, предпринимательство и право*. 2021;11(2):285–298. DOI: 10.18334/epp.11.2.111588
Smirnova A.A. Measures of state support for small businesses during the COVID-19 pandemic in Russia. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo = Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*. 2021;11(2):285–298. (In Russ.). DOI: 10.18334/epp.11.2.111588
3. Перхов В. И., Гриднев О. В. Уроки пандемии COVID-19 для политики в сфере общественного здравоохранения. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2020;(2):206–222. DOI: 10.24411/2312–2935–2020–00043
Perkhov V.I., Gridnev O.V. COVID-19 pandemic lessons for policy in the field of public health. *Sovremennye problemy zdravookhraneniya i meditsinskoi statistiki = Current Problems of Health Care and Medical Statistics*. 2020;(2):206–222. (In Russ.). DOI: 10.24411/2312–2935–2020–00043
4. Бадеева Е. А., Малахова Ю. В., Тарасов М. Ю., Барбашова С. А. Макро- и микроэкономические последствия преодоления пандемии COVID-19 для российской экономики. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2021;(2):5–29. DOI: 10.21685/2227–8486–2021–2–1
Badeeva E.A., Malakhova Yu.V., Tarasov M. Yu., Barbashova S.A. Macro- and microeconomic consequences of overcoming the COVID-19 pandemic for the Russian economy. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, Systems, Networks in Economics, Engineering, Nature and Society*. 2021;(2):5–29. (In Russ.). DOI: 10.21685/2227–8486–2021–2–1
5. Dykes B.J., Stevens C.E., Lahiri, N. Foreignness in public-private partnerships: The case of project finance investments. *Journal of International Business Policy*. 2020;3(6):183–197. DOI: 10.1057/s42214–020–00051-z
6. Пролубников А. В., Румянцев А. С. Государственно-частное партнерство в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2021;(5):75–79.
Prolubnikov A.V., Rumyantsev A.S. Public-private partnership in the COVID-19 pandemic context. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta*. 2021;(5):75–79. (In Russ.).
7. Sadeghi A., Barati O., Bastani P., et al. Feasibility of implementing public-private partnership (PPP) in the development of hospital services and optimizing resource allocation in Iran. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*. 2020;18(1):25. DOI: 10.1186/s12962–020–00221-z
8. Краснов А. Д. Государственно-частное партнерство в Российской Федерации в условиях пандемии. *Креативная экономика*. 2021;15(9):3523–3534. DOI: 10.18334/ce.15.9.113239
Krasnov A.D. Public-private partnership in the Russian Federation amidst a pandemic. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*. 2021;15(9):3523–3534. (In Russ.). DOI: 10.18334/ce.15.9.113239
9. Tille F., Pantelli D., Fahy N., et al. Governing the public-private-partnerships of the future: Learnings from the experiences in pandemic times. *Eurohealth*. 2021;27(1):49–53. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344956/Eurohealth-27-1-49-53-eng.pdf?sequence=1>
10. Casady C.B., Baxter D. Pandemics, public-private partnerships (PPPs), and force majeure | COVID-19 expectations and implications. *Construction Management and Economics*. 2020;38(12):1077–1085. DOI: 10.1080/01446193.2020.1817516
11. van Duijn S., Barsosio H.C., Omollo M., et al. Public-private partnership to rapidly strengthen and scale COVID-19 response in Western Kenya. *Frontiers in Public Health*. 2023;10:837215. DOI: 10.3389/fpubh.2022.837215
12. Baxter D., Casady C.B. Proactive and strategic healthcare public-private partnerships (PPPs) in the coronavirus (COVID-19) epoch. *Sustainability*. 2020;12(12):5097. DOI: 10.3390/su12125097
13. Love P.E.D., Ika L., Matthews J., Fang W. Shared leadership, value and risks in large scale transport projects: Re-calibrating procurement policy for post COVID-19. *Research in Transportation Economics*. 2021;90:100999. DOI: 10.1016/j.retrec.2020.100999

14. Волкова Т.В., Рахлина Л.В. Инвестиционная активность в России на фоне пандемии COVID-19. *Вестник экономической безопасности*. 2022;(1):250–256. DOI: 10.24412/2414–3995–2022–1–250–256
Volkova T.V., Rakhlina L.V. Investment activity in Russia amid the COVID-19 pandemic. *Vestnik ekonomicheskoi bezopasnosti = Vestnik of Economic Security*. 2022;(1):250–256. (In Russ.). DOI: 10.24412/2414–3995–2022–1–250–256
15. Munoz-Jofre J., Hinojosa S., Mascle-Allemand A.-L., Temprano J. A selectivity index for public-private partnership projects in the urban water and sanitation sector in Latin America and the Caribbean. *Journal of Environmental Management*. 2023;335:117564. DOI: 10.1016/j.jenvman.2023.117564
16. Wang J., Lin Y. The study of leverage ratio on the operation efficiency of PPP project enterprises in China: Analysis based on DEA-Tobit model. In: Proc. 5th Int. sci. conf. on economics, management, law and education (EMLE 2019). (Krasnodar, October 11–12, 2019). Dordrecht: Atlantis Press; 2019:205–211. (Advances in Economics, Business and Management Research. Vol. 110). DOI: 10.2991/aebmr.k.191225.036
17. Xiong G., Chai Y., Cao Y., Wang X. Influence factors on investment efficiency of the agriculture PPP project based on DEA-Tobit method. In: Xu J., Ahmed S., Cooke F., Duca G., eds. Proc. 13th Int. conf. on management science and engineering management (ICMSEM 2019). Cham: Springer-Verlag; 2019:30–40. (Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol. 1001). DOI: 10.1007/978–3–030–21248–3_3
18. Agarwal V., Malhotra S., Dagar V., Pavithra M.R. Coping with public-private partnership issues: A path forward to sustainable agriculture. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2023;89:101703. DOI: 10.1016/j.seps.2023.101703
19. Wang Z., Wang X. Research on the impact of green finance on energy efficiency in different regions of China based on the DEA-Tobit model. *Resources Policy*. 2022;77:102695. DOI: 10.1016/j.resourpol.2022.102695
20. Bae B., Seo C. Do public-private partnerships help improve road safety? Finding empirical evidence using panel data models. *Transport Policy*. 2022;126:336–342. DOI: 10.1016/j.tranpol.2022.08.006
21. Yang D., Li L., Notteboom T. Chinese investment in overseas container terminals: The role of investor attributes in achieving a higher port competitiveness. *Transport Policy*. 2022;118:112–122. DOI: 10.1016/j.tranpol.2022.01.024
22. Wanke P.F., Barros C.P. Public-private partnerships and scale efficiency in Brazilian ports: Evidence from two-stage DEA analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2015;51:13–22. DOI: 10.1016/j.seps.2015.06.002
23. Gudavalleti P.K., Singh S., Vaidya O.S. Pure output model-based context-dependent DEA: Tool for analyzing Index published by assessing bodies. *Expert Systems with Applications*. 2024;244:122843. DOI: 10.1016/j.eswa.2023.122843
24. Юдина Т.Н., Балашов А.М. Коронавирус — катализатор цифровизации и государственно-частного партнерства в медицине. *Мир новой экономики*. 2021;15(1):100–111. DOI: 10.26794/2220–6469–2021–15–1–100–111
Yudina T.N., Balashov A.M. Coronavirus as a catalyst for digitalisation and public-private partnership in medicine. *Mir novoi ekonomiki = The World of New Economy*. 2021;15(1):100–111. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220–6469–2021–15–1–100–111
25. Валишвили М.А. Влияние COVID-19 на реализацию проектов государственно-частного партнерства. Потенциал инновационного развития российской федерации в новых геополитических условиях: сб. ст. Нац. (Всерос.) науч.-практ. конф. (Казань, 22 ноября 2021 г.). Уфа: Omega Science; 2021:54–57. URL: <https://os-russia.com/SBORNIKI/KON-401-NC.pdf>
Valishvili M.A. The impact of COVID-19 on the implementation of public-private partnership projects. In: Potential for innovative development of the Russian Federation in new geopolitical conditions. Proc. Nat. (All-Russ.). sci.-pract. conf. (Kazan, November 22, 2021). Ufa: Omega Science; 2021:54–57. URL: <https://os-russia.com/SBORNIKI/KON-401-NC.pdf> (In Russ.).
26. Курильченко И.Г., Пантина Т.А. Влияние пандемии на реализацию проектов государственно-частного партнерства на водном транспорте России. Государственно-частное партнерство в сфере транспорта: модели и опыт: сб. докл. VII Ежегод. науч. конф. (Санкт-Петербург, 28 мая 2021 г.). СПб.: Ин-т «Высшая школа менеджмента» СПбГУ; 2021:48–54.
Kuril'chenko I.G., Pantina T.A. The impact of the pandemic on the implementation of public-private partnership projects in Russian water transport. In: Public-private partnership in the field of transport: Models and experience. Proc. 7th Annu. sci. conf. (St. Petersburg, May 28, 2021). St. Petersburg: Institute “Higher School of Management” of St. Petersburg State University; 2021:48–54. (In Russ.).

27. Симэн Е., Шерешева М.Ю. Государственная политика КНР в отношении китайских малых и средних предприятий в условиях пандемии COVID-19. *Государственное управление. Электронный вестник*. 2020;(79):25–50. DOI: 10.24411/2070–1381–2019–10047
Simen E., Sheresheva M. Yu. PRC government policy regarding Chinese small and medium enterprises in the context of COVID-19 pandemic. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik = Public Administration. E-Journal*. 2020;(79):25–50. (In Russ.). DOI: 10.24411/2070–1381–2019–10047
28. Larasati D., Ekawati N., Triyadi S., Muchlis A. F., Wardhani A. Impact of the pandemic COVID-19 on the implementation of construction contracts. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;738:012075. DOI: 10.1088/1755–1315/738/1/012075

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Елена Анатольевна Федорова — доктор экономических наук, профессор кафедры корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет, Москва, Россия

Elena A. Fedorova — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Prof. of the Department of Corporate Finance and Corporate Governance, Financial University, Moscow, Russia
<http://orcid.org/0000-0002-3381-6116>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:
EAFedorova@fa.ru



Андрей Алексеевич Губанов — стажер-исследователь Центра финансово-промышленной политики, Финансовый университет, Москва, Россия

Andrey A. Gubanov — Research Intern, Center for Financial and Industrial Policy, Financial University, Moscow, Russia
<http://orcid.org/0009-0005-0386-1193>

AAGubanov@fa.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; после рецензирования 20.02.2024; принята к публикации 27.02.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 17.01.2024; revised on 20.02.2024 and accepted for publication on 27.02.2024.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-19-30
УДК 336.71(045)
JEL G21, G28

Финансовое развитие Российской Федерации: проблемы измерения и оценки

Г.Г. Господарчук, М.Ю. Постников

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Финансовое развитие оказывает значительное влияние на реструктуризацию экономики, долгосрочный экономический рост и повышение уровня и качества жизни населения. В связи с этим адекватное измерение и оценка уровня и динамики финансового развития является **актуальной** задачей органов государственного управления. Настоящее исследование направлено на решение данной задачи. **Цель** исследования – разработка системы индикаторов для измерения уровня и динамики финансового развития стран, использование которой позволит повысить эффективность государственных решений в сфере финансов. Использовались **методы** системного, сравнительного и матричного анализа. **В результате** разработана матричная система индикаторов финансового развития, характеризующая уровни, динамику и взаимосвязи финансового развития как в целом по стране, так и в разрезе сегментов финансового рынка и секторов экономики. Разработанная система индикаторов отражает реальную величину стоимости финансовых активов, приходящихся на душу населения. Это определяет ее научную новизну и повышает объективность результатов анализа и оценки. Тестирование разработанных индикаторов осуществлялось применительно к Российской Федерации за период 2013–2021 г. с использованием статистических данных Системы национальных счетов в части финансовых балансов. Результаты тестирования позволили определить уровень и динамику финансового развития Российской Федерации, выявить секторы экономики и финансовые инструменты, внесшие наибольший вклад в финансовое развитие в 2021 г.; секторы и инструменты, сдерживающие финансовое развитие; а также определить перспективные направления финансового развития на ближайшую перспективу. Использование новых индикаторов позволит повысить комплексность и качество анализа финансового развития, а также обеспечить принятие научно обоснованных и эффективных решений при разработке государственных стратегических документов. **Ключевые слова:** финансовое развитие; индикаторы финансового развития; анализ финансового развития; стратегия финансового развития

Для цитирования: Господарчук Г.Г., Постников М.Ю. Финансовое развитие Российской Федерации: проблемы измерения и оценки. *Финансы: теория и практика.* 2024;28(3):19-30. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-19-30

Financial Development of the Russian Federation: Problems of Measurement and Evaluation

G.G. Gospodarchuk, M. Yu. Postnikov

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

Financial development has a significant impact on the restructuring of the economy, long-term economic growth and improvement of the level and quality of life of the population. In this regard, this study aims to address the challenge of adequate measurement and assessment of the level and dynamics of financial development a **relevant** task for public administration. **The goal** of the study is to develop a system of indicators to measure the level and dynamics of financial development of countries. These indicators could improve the effectiveness of public decision-making in the sphere of finance. The research used the methods of systemic, comparative, and matrix analysis. **As a result**, the authors present a matrix system of financial development indicators, which characterizes the levels, dynamics, and interrelationships of financial development in the country as a whole, and in the context of financial market segments and sectors of the economy. This system reflects the real value of financial assets per capita, thereby, providing the scientific novelty of the study and increasing the objectivity of the results of analysis and evaluation. The developed indicators were tested with regard to the Russian Federation for the period of 2013–2021 using statistical data of the System of National Accounts in terms of financial balances. The results made it possible to determine the level and dynamics of financial

development of the Russian Federation, to identify the sectors of the economy and financial instruments that contributed most to financial development in 2021; the sectors and instruments that impeded financial development; as well as to determine prospective directions of financial development in the near future. The use of new indicators will improve the comprehensiveness and quality of the analysis of financial development, as well as ensure the adoption of research-based and effective decisions in the design of state strategic documents.

Keywords: financial development; financial development indicators; financial development analysis; financial development strategy

For citation: Gospodarchuk G.G., Postnikov M. Yu. Financial development of the Russian Federation: problems of measurement and evaluation. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):19-30. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-19-30

ВВЕДЕНИЕ

Финансовое развитие играет важную роль в экономике стран, поскольку вносит значимый вклад в долгосрочный экономический рост, функционирование соответствующих институтов и повышение благосостояния граждан [1–6]. Кроме того, финансовое развитие создает условия для роста инвестиционной и инновационной активности субъектов экономики [7–9]; повышает эффективность рынков ресурсов [10], укрепляет финансовую стабильность [11–14], вызывает рост предпринимательской активности [15] и снижает неравенство доходов и бедность [16–17].

В связи с этим в последние годы наблюдается рост внимания органов государственного управления Российской Федерации к вопросам стратегического управления финансовым развитием страны. Об этом свидетельствует разработка и утверждение Основных направлений развития финансового рынка Российской Федерации на периоды 2016–2018, 2019–2021, 2022–2024, 2023–2025 и 2024–2026 гг. Аналогичная тенденция наблюдается и в других странах. Однако анализ содержания стратегических документов по финансовому развитию разных стран свидетельствует о наличии некоторых недостатков, снижающих их качество. В частности, в данных документах не установлены количественно выраженные стратегические цели.

Значительный рост количества стратегических документов по развитию финансового сектора стран, а также отсутствие в большинстве из них количественно выраженных стратегических целей привлек внимание ученых и специалистов к проблеме измерения финансового развития на основе интегрального индикатора, который мог бы в полной мере отражать масштабы финансового развития страны. В большинстве научных исследований такие интегральные индикаторы предлагается рассчитывать на основе частных показателей, характеризующих отдельные аспекты финансового развития. Международные финансовые организации в измерении развития финансовых институтов

и финансовых рынков придерживаются аналогичного подхода [18, 19].

Анализируя методы и способы измерения финансового развития, предлагаемые учеными и специалистами из разных стран, следует отметить, что наборы частных показателей для расчета интегрального показателя отличаются в разных исследованиях. Это приводит к противоречивым выводам по результатам исследований. Расхождения в выводах затрудняют общую оценку уровня финансового развития и препятствуют выработке эффективной государственной политики.

Настоящее исследование направлено на решение данной задачи. Цель исследования — разработка системы индикаторов для измерения уровня и динамики финансового развития стран, использование которой позволит повысить эффективность государственных решений в сфере финансов.

Данное исследование состоит из нескольких разделов. Первый раздел включает обзор текущих исследований, связанных с измерением финансового развития. Второй раздел представляет собой описание новой системы индикаторов, позволяющей оценивать уровень и динамику финансового развития, а также формировать приоритетные направления финансового развития на ближайшую перспективу. Третий раздел посвящен тестированию разработанной системы индикаторов и анализу полученных результатов. Следующий раздел содержит обсуждение результатов исследования. В последнем разделе представлены основные выводы.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Как показывает анализ научных публикаций, исследование финансового развития стран осуществляется на основе трех методологических подходов.

Первый методологический подход (количественный) опирается на такие традиционные показатели денежно-кредитного рынка, как:

- широкая денежная масса ($M2$) в % к ВВП;

- внутренний кредит, предоставляемый финансовым сектором в % к ВВП;
- реальная процентная ставка;
- доля страхования и финансовых услуг в ВВП;
- чистый приток прямых иностранных инвестиций в % к ВВП;
- рыночная капитализация компаний, котирующихся на бирже (% к ВВП);
 - общая стоимость торгуемых акций (% к ВВП);
 - коэффициент оборачиваемости фондового рынка (%);
 - отношение депозитов к ВВП;
 - отношение кредитов к ВВП [10, 16, 20–24].

В некоторых случаях используется структурированная система этих индикаторов, которая базируется на отождествлении понятий «финансовое развитие» и «развитие финансового сектора». При этом под развитием финансового сектора понимается развитие финансовых рынков и сектора финансовых организаций [5, 9, 25–29]. Важно отметить, что индикаторы, используемые в рамках данного методологического подхода, являются первичными. На их основе, как правило, рассчитывается композитный индекс. Для расчета этого индекса обычно используется метод главных компонент [30].

Достоинством данного методологического подхода является наличие большого массива статистических данных по странам мира, находящихся в открытом доступе. Это позволяет строить временные ряды за длительный период времени и проводить сравнительный межстрановой анализ. В то же самое время данный подход имеет недостатки. Как отмечают S.B. Eryigit и E. Dulgeroglu [31], общепринятые меры финансового развития, которые не выходят за рамки оценки мобилизации сбережений, недостаточны для оценки финансовой системы и не позволяют определить правильную политику в отношении развития финансового сектора и его воздействия на экономику.

Второй методологический подход (качественный) измеряет уровень финансового развития на основе таких качественных характеристик финансового сектора, как глубина, доступность и эффективность финансового рынка и сектора финансовых организаций [15, 17, 19, 32–34], а также стабильность финансового сектора [19, 35]. При этом данные качественные характеристики формируются на основе агрегирования первичных индикаторов, в том числе, используемых в первом методологическом подходе. Таким образом, во втором методологическом подходе применяется большее количество первичных индикаторов. Однако увеличение числа первичных показателей не означает получение

более объективных результатов, поскольку на практике исследователи применяют не все, а только часть из них. Кроме того, использование разного набора этих индикаторов может привести к противоположным выводам, о чем свидетельствуют результаты исследований [26, 36].

Третий методологический подход (системный) сформировался относительно недавно и для измерения финансового развития использует матрицу финансовых активов стран [37]. Особенностью данного подхода являются:

- во-первых, использование официальных данных о величине финансовых активов, содержащихся в финансовых балансах Системы национальных счетов (СНС);
- во-вторых, применение алгоритма расчета индикаторов как отношения финансовых активов к численности населения стран;
- в-третьих, комплексный характер системы индикаторов, охватывающей весь спектр финансовых активов (инструментов) и секторов экономики;
- в-четвертых, матричный формат системы индикаторов, позволяющий учитывать взаимосвязи между элементами системы индикаторов.

Обобщая результаты анализа публикаций по теме исследования, можно прийти к следующим выводам:

1. Количественный и качественный методологические подходы используют первичные индикаторы, которые отличаются разнообразием и группировкой по разным признакам. При этом первичные индикаторы охватывают не все сегменты (инструменты) финансового рынка и рассчитываются не по всем секторам экономики, а только по сектору финансовых корпораций. Это делает результаты анализа недостаточно информативными.

2. В научных исследованиях, как правило, анализ финансового развития стран осуществляется на основе использования разных наборов первичных индикаторов. Это приводит к противоречивым выводам по их результатам.

3. Третий методологический подход (системный) позволяет устранить недостатки первых двух подходов. В то же время данный подход опирается на использование номинальной величины финансовых активов. Наличие инфляционной составляющей в значениях финансовых активов снижает точность в определении уровня финансового развития и объективность результатов сравнительного анализа стран по данному показателю.

Все это свидетельствует о необходимости поиска новых, более объективных и информативных индикаторов финансового развития.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гипотеза данного исследования состоит в том, что объективным и удобным в применении инструментарием анализа и оценки финансового развития страны является матричная система индикаторов, характеризующая величину и динамику реальной стоимости финансовых активов, приходящихся на душу населения. Ее использование позволяет повысить качество анализа и оценки финансового развития, а также формирует платформу для принятия научно обоснованных и эффективных решений при разработке основных направлений развития финансового рынка.

Предлагаемая система индикаторов формируется на основе матрицы A :

$$A = (a_{ij}). \quad (1)$$

Элементами матрицы A являются финансовые активы, классифицируемые по видам финансовых инструментов (индекс i) и секторам экономики (индекс j) (табл. 1).

В качестве исходных данных для построения матрицы A используются данные финансового баланса системы национальных счетов (СНС). Согласно СНС¹, матрица (a_{ij}) будет иметь размерность (8×5) и отражать распределение финансовых активов по 8 видам финансовых инструментов и 5 видам секторов экономики.

Для количественной оценки общего уровня финансового развития стран (IFD) элементы матрицы A необходимо просуммировать, а полученное значение разделить на численность населения и уровень инфляции (ИПЦ).

В общем виде формула расчета уровня финансового развития (IFD) будет выглядеть так:

$$IFD = \left(\sum_{i=1}^8 \sum_{j=1}^5 a_{ij} \right) / (P \cdot I), \quad (2)$$

где IFD — уровень финансового развития; P — население; I — инфляция (ИПЦ).

Уровни развития отдельных сегментов финансового сектора можно рассчитать на основе двух векторных матриц (IFD_i, IFD_j) по формулам:

$$IFD_i = \left(\sum_{j=1}^5 a_{ij} \right) / (P \cdot I), \quad i = 1-8, \quad (3)$$

¹ System of National Accounts — SNA. 2008. European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Cooperation and Development, United Nations, World Bank. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf> (accessed on 11.05.2023).

$$IFD_j = \left(\sum_{i=1}^8 a_{ij} \right) / (P \cdot I), \quad j = 1-5. \quad (4)$$

Полученные по формулам (2)–(4) значения индикаторов используются для определения динамики финансового развития как по стране в целом, так и в разрезе сегментов (инструментов) финансового рынка и секторов экономики. Анализ динамики индикаторов позволит выявить источники роста и сдерживания финансового развития страны и на их основе определить перспективные направления дальнейшего финансового развития.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Тестирование предложенной матричной системы индикаторов финансового развития было выполнено применительно к Российской Федерации. Данные для эмпирического исследования были взяты из информационно-статистического сборника Банка России².

На основе формул (2)–(4) были рассчитаны уровни и темпы финансового развития Российской Федерации с использованием номинальных и реальных величин финансовых активов.

На рис. 1 представлена динамика общей величины и тренды номинальных и реальных финансовых активов на душу населения в Российской Федерации за период 2013–2021 гг.

Анализ представленных графиков (рис. 1) позволяет сделать следующие основные выводы:

- во-первых, несмотря на синхронность изменения, темпы прироста реальных финансовых активов на душу населения ниже, чем темпы прироста номинальных финансовых активов на душу населения;
- во-вторых, несмотря на одинаковый (нисходящий) характер трендов, снижение темпов прироста реальных финансовых активов на душу населения происходит медленнее, чем снижение темпов прироста номинальных финансовых активов;
- в-третьих, волатильность темпов прироста реальных финансовых активов на душу населения выражена менее ярко, чем волатильность темпов прироста номинальных финансовых активов.

На рис. 2 представлена динамика финансового развития секторов российской экономики: финансовых корпораций (ФК), нефинансовых корпораций (НФК), государственного управления (ГУ), домашних хозяйств и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства (НКО и ДХ), остального мира (ОМ) за период 2013–2021 гг.

² URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/42179/sbornik_fa_2022-3_e.pdf (дата обращения: 11.05.2023).

Таблица 1 / Table 1

Элементы матрицы (A) / Matrix Elements (A)

Секторы (j) / Инструменты (i) / Sectors (j) / Instruments (i)	Нефинансовые корпорации / Non-financial corporations (1)	Финансовые корпорации / Financial corporations (2)	Государственное управление / General government (3)	Домашние хозяйства и НКООДХ / Households and NPISH (4)	Остальной мир / Rest of the World (5)
Монетарное золото и специальные права заимствования (1)	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}
Наличная валюта и депозиты (2)	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}
Долговые ценные бумаги (3)	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}
Кредиты и займы (4)	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}
Акции и прочие формы участия в капитале (5)	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}
Страховые и пенсионные резервы (6)	a_{61}	a_{62}	a_{63}	a_{64}	a_{65}
Производные финансовые инструменты и опционы на акции для сотрудников (7)	a_{71}	a_{72}	a_{73}	a_{74}	a_{75}
Дебиторская задолженность (8)	a_{81}	a_{82}	a_{83}	a_{84}	a_{85}

Источник / Source: составлено авторами на основе Системы национальных счетов / Authoring based on System of National Accounts. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf> (accessed on 11.05.2023).

Графический анализ динамики финансового развития секторов российской экономики (рис. 2) показывает следующее:

- во-первых, в финансовом развитии секторов экономики наблюдается асинхронность;
- во-вторых, драйверами финансового развития Российской Федерации являются следующие секторы: финансовые корпорации, государственное управление, домашние хозяйства и НКООДХ;
- в-третьих, наибольшую чувствительность к кризисным явлениям демонстрируют секторы финансовых корпораций, государственного управления и остального мира;
- в-четвертых, с точки зрения финансового развития наиболее перспективным сектором российской экономики является сектор домашних

хозяйств и НКООДХ, поскольку он менее чувствителен к кризисным явлениям и более отзывчив на восстановление экономики.

На рис. 3 представлена динамика финансового развития сектора финансовых корпораций за период 2013–2021 гг. в разрезе его подсекторов: банковская система (БС), инвестиционные фонды (ИФ), другие финансовые организации (ФО), страховые компании (СК), негосударственные пенсионные фонды (НПФ).

Графический анализ финансового развития сектора финансовых корпораций (рис. 3) показывает следующее:

- наличие асинхронности в финансовом развитии банковской системы, инвестиционных фондов, других финансовых организаций, страхо-

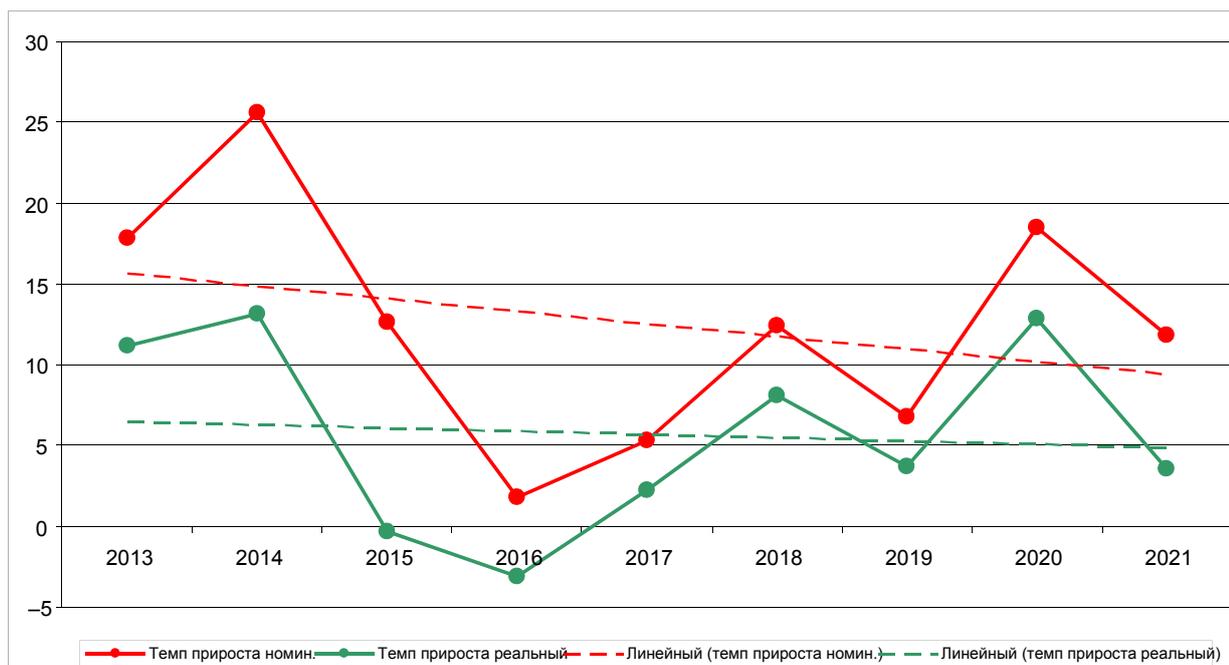


Рис. 1 / Fig. 1. Темпы прироста общей величины номинальных и реальных финансовых активов на душу населения в РФ за период 2013–2021 гг., % / Growth Rates of Total Nominal and Real Financial Assets Per Capita in the Russian Federation for the Period 2013–2021, %

Источник / Source: расчеты авторов на основе данных Банка России / Author's calculations based on data from the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/42179/sbornik_fa_2022-3_e.pdf (дата обращения: 11.05.2023) / (accessed on 11.05.2023).

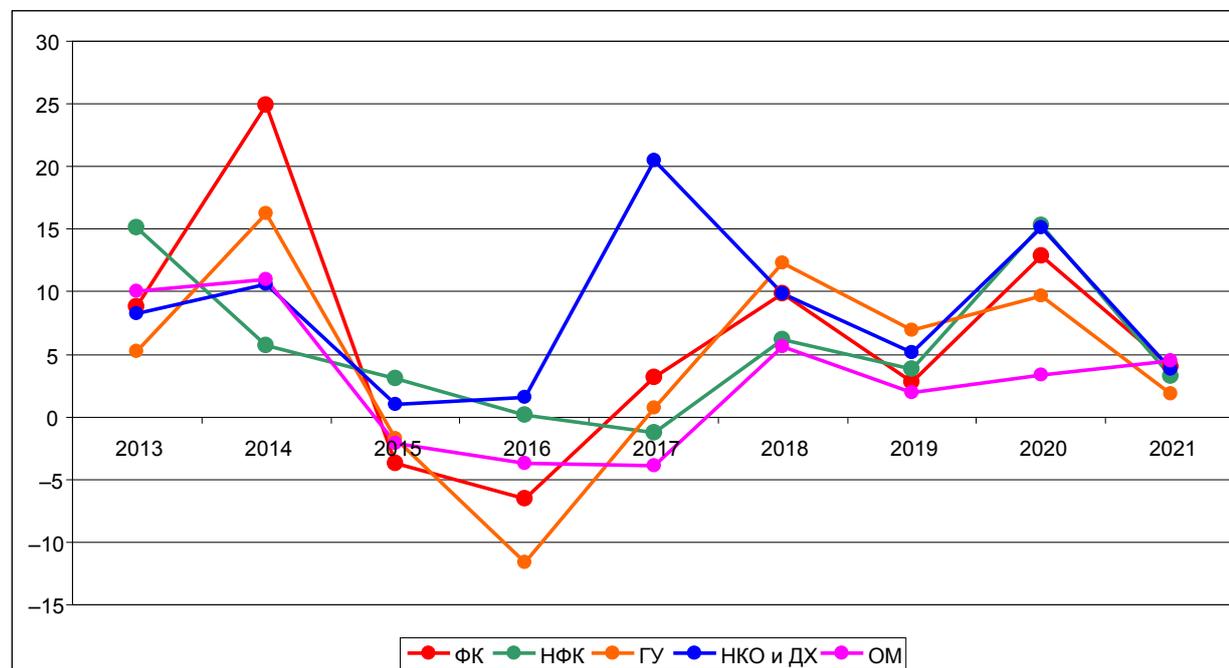


Рис. 2 / Fig. 2. Темпы прироста реальных финансовых активов на душу населения в РФ в разрезе секторов экономики за период 2013–2021 гг., % / Growth Rate of Real Financial Assets Per Capita in the Russian Federation by Sector of the Economy for the Period 2013–2021, %

Источник / Source: расчеты авторов на основе данных Банка России / Author's calculations based on data from the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/42179/sbornik_fa_2022-3_e.pdf (дата обращения: 11.05.2023) / (accessed on 11.05.2023).

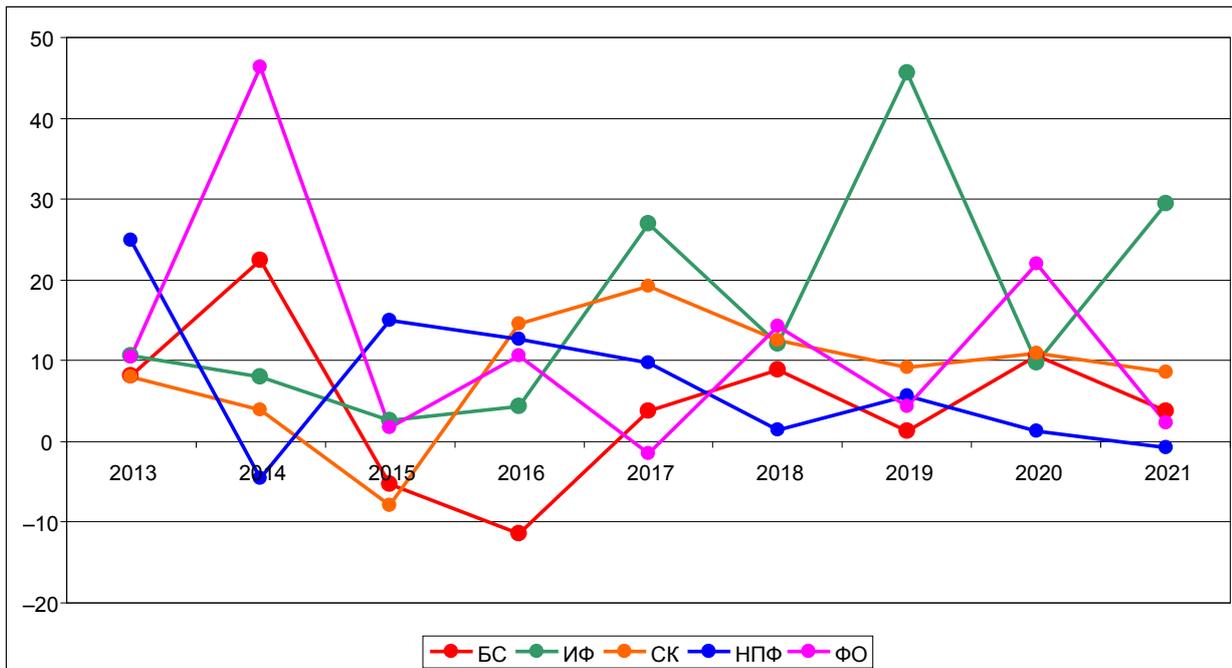


Рис. 3 / Fig. 3. Темпы прироста реальных финансовых активов на душу населения в секторе финансовых корпораций РФ за период 2013–2021 гг., % / Growth Rate of Real Financial Assets Per Capita in the Sector of Financial Corporations of the Russian Federation by Sector of the Economy for the Period 2013–2021, %

Источник / Source: расчеты авторов на основе данных Банка России / Author's calculations based on data from the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/42179/sbornik_fa_2022-3_e.pdf (дата обращения: 11.05.2023) / (accessed on 11.05.2023).

вых компаний и негосударственных пенсионных фондов;

- ярко выраженную асимметрию в финансовом развитии банковской системы и негосударственных пенсионных фондов;
- высокую чувствительность банковской системы и страховых компаний к кризисным явлениям;
- устойчивость к кризисным явлениям и высокие темпы прироста в относительно благоприятных экономических условиях инвестиционных фондов.

На основе формул (2)–(4) была рассчитана матрица индикаторов финансового развития Российской Федерации в 2021 г. Результаты расчета представлены в табл. 2.

Из анализа данных табл. 2 следует, что в 2021 г. реальные финансовые активы на душу населения в Российской Федерации увеличились на 3,56%. Данное увеличение было достигнуто в основном за счет сектора «Остальной мир» (4,51%) и сектора «Финансовые корпорации» (3,98%). В анализируемом периоде наиболее активно использовались такие инструменты, как «Монетарное золото и специальные права заимствования» (10,86%), а также

«Акции и прочие формы участия в капитале» (6,49%). А максимальные темпы прироста финансового развития показали такие элементы Матрицы, как «Монетарное золото и специальные права заимствования» сектора «Остальной мир» (188,73%) и «Дебиторская задолженность» сектора «Домашние хозяйства и НКООДХ» (45,99%).

В то же самое время анализ данных табл. 2 показал, что в 2021 г. в Российской Федерации произошло снижение реальной стоимости долговых ценных бумаг на душу населения (–4,42%), страховых и пенсионных резервов на душу населения (–0,64%). При этом максимальное снижение стоимости этих финансовых инструментов пришлось на сектор государственного управления (–50,67 и –38,03% соответственно).

Учитывая, что сектор финансовых корпораций является наиболее значимым участником финансового рынка, в исследовании была рассчитана матрица индикаторов его финансового развития в 2021 г. (табл. 3).

Из анализа данных табл. 3 следует, что среди институциональных единиц наибольшую финансовую активность продемонстрировали инвестиционные фонды (29,36%) и страховые компании

Матрица индикаторов финансового развития Российской Федерации в 2021 г., % /
Matrix of Indicators of Financial Development of the Russian Federation in 2021, %

Секторы/ Инструменты / Sectors/Instruments	НФК / NFC	ФК / FC	ГУ / GG	ДХ и НКООДХ / HH & HPISH	Всего по внутренней экономике / Domestic economy totals	ОМ / RoW	Итого / Totals
Монетарное золото и спецправа заимствования	0,00	0,88	0,00	0,00	0,88	188,73	10,86
Наличная валюта и депозиты	10,27	14,74	4,43	-1,44	5,79	5,09	5,76
Долговые ценные бумаги	-46,47	-3,27	-50,67	14,21	-4,23	-9,52	-4,42
Кредиты и займы	-2,18	3,75	11,78	-7,84	3,03	-11,60	2,12
Акции и прочие формы участия в капитале	1,98	10,91	-0,62	6,90	5,68	11,67	6,49
Страховые и пенсионные резервы	21,61	-5,53	-38,03	-0,91	-0,68	3,80	-0,64
Дебиторская задолженность	5,72	-5,37	7,41	45,99	3,33	11,35	3,42
Итого финансовых активов	3,22	3,98	1,82	3,78	3,04	4,51	3,56

Источник / Source: расчеты авторов на основе данных Банка России / Author's calculations based on data from the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/42179/sbornik_fa_2022-3_e.pdf (дата обращения: 11.05.2023) / (accessed on 11.05.2023).

(8,50%). А наибольший вклад в финансовое развитие сектора финансовых корпораций внесли кредиты и займы, предоставленные страховыми компаниями (134,61%), а также акции и прочие формы участия в капитале со стороны инвестиционных фондов (47,19%) и страховых компаний (30,64%). Среди инструментов финансового рынка наиболее востребованными были «Наличная валюта и депозиты» (14,74%). При этом спрос на данные инструменты был сформирован преимущественно инвестиционными фондами (19,38%) и другими финансовыми организациями (18,95%).

Анализ данных, представленных в табл. 3, также показал, что негативное влияние на финансовое развитие сектора финансовых корпораций оказали негосударственные пенсионные фонды (-0,80%), а наименее востребованными финансовыми инструментами со стороны сектора финансовых корпораций были страховые и пенсионные резервы (-5,53%).

В целом анализ данных табл. 2 и 3 позволил выявить угрозы дальнейшему финансовому развитию Российской Федерации в виде отрицательных темпов прироста отдельных элементов Матриц индикаторов финансового развития. Стремление устранить эти угрозы, т.е. обеспечить положительную динамику этих элементов, можно рассматривать как перспективные направления финансового развития на ближайшую перспективу. Исходя из этого допущения, на роль приоритетных направлений в дальнейшем финансовом развитии российской экономики претендуют:

- рост вложений в долговые ценные бумаги — преимущественно со стороны сектора нефинансовых корпораций;
- увеличение финансовых активов сектора государственного управления в основном в виде вложений в долговые ценные бумаги, страховые и пенсионные резервы;

Таблица 3 / Table 3

Матрица индикаторов финансового развития сектора финансовых корпораций Российской Федерации в 2021 г., % / Matrix of Indicators of Financial Development of the Sector of Financial Corporations of the Russian Federation in 2021, %

Подсекторы/Инструменты / Sectors/Instruments	БС / BS	ИФ / IF	ФО / FI	СК / IC	НПФ / NPF	Всего / Totals
Монетарное золото и спецправа заимствования	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
Наличная валюта и депозиты	14,90	19,38	18,95	2,49	-17,74	14,74
Долговые ценные бумаги	-4,88	-4,08	1,34	10,18	2,14	-3,27
Кредиты и займы	4,61	11,38	-1,66	134,61	0,00	3,75
Акции и прочие формы участия в капитале	2,97	47,19	9,00	30,64	-7,04	10,91
Страховые и пенсионные резервы	-17,05	0,00	-27,70	8,36	0,00	-5,53
Дебиторская задолженность	-2,19	26,20	-7,50	-4,41	-17,37	-5,37
Итого финансовых активов	3,84	29,36	2,28	8,50	-0,80	3,98

Источник / Source: расчеты авторов на основе данных Банка России / Author's calculations based on data from the Bank of Russia. URL: https://cbr.ru/collection/collection/file/42179/sbornik_fa_2022-3_e.pdf (дата обращения: 11.05.2023) / (accessed on 11.05.2023).

Примечание / Note: БС – банковская система; ИФ – инвестиционные фонды; ФИ – финансовые институты; СК – страховые компании; НПФ – негосударственные пенсионные фонды / BS – bank system; IF – investment funds; FI – financial institutions; IC – insurance companies; NPF – non-state pension funds.

- повышение активности финансовых корпораций в использовании такого инструмента, как страховые и пенсионные резервы.

ДИСКУССИИ

В результате исследования была разработана система индикаторов для измерения финансового развития стран, которая является модификацией аналогичной системы индикаторов, предложенной в предыдущих исследованиях [37]. Суть этой модификации состоит в замене показателей номинальной стоимости финансовых активов на их реальную величину, а также в использовании показателей динамики реальной стоимости финансовых активов как в целом по стране, так и в разрезе сегментов финансового рынка и секторов экономики. Преимуществом модифицированной системы индикаторов является повышение объективности результатов анализа и оценки уровня финансового развития.

Оценивая значимость проведенного исследования, необходимо обратить внимание на следующее. В проведенном исследовании в качестве показателя инфляции был использован индекс потребительских цен. При всех преимуществах данного показателя (доступность данных и их обновление на еженедельной основе), он не в пол-

ной мере характеризует общий уровень инфляции в стране. В связи с этим появляется необходимость в использовании более точного показателя роста цен, учитывающего уровень инфляции по более широкому кругу товаров и услуг, или в разработке нового специального индикатора. Кроме того, особенность проведенного исследования состоит в анализе динамики финансового развития только одной страны. Не менее интересные результаты, на наш взгляд, можно получить на основе анализа динамических рядов реальных финансовых активов на душу населения в других странах. Полагаем, что это направление является перспективным с точки зрения дальнейших исследований и использования их результатов для межстрановых сравнений.

ВЫВОДЫ

Цель настоящего исследования состояла в разработке системы индикаторов для измерения уровня и динамики финансового развития стран, использование которой позволит повысить эффективность государственных решений в сфере финансов.

В результате исследования разработана матричная система индикаторов для измерения уровня и динамики финансового развития стран. Разработанная матричная система индикаторов отражает

реальную величину стоимости финансовых активов, приходящихся на душу населения, что отличает ее от предыдущих исследований и повышает объективность результатов анализа и оценки.

Разработанная система индикаторов была протестирована на данных по Российской Федерации за период 2013–2021 гг. Результаты тестирования позволили выявить особенности динамики финансового развития Российской Федерации, а также асинхронность и асимметрии в финансовом развитии сегментов финансового рынка и секторов экономики. Результаты тестирования показали, что в Российской Федерации в 2021 г. по сравнению с 2020 г. реальные финансовые активы на душу населения выросли на 3,56% — преимущественно за счет секторов «Остальной мир» (4,51%) и «Финансовые корпорации» (3,98%), а также активного использования таких инструментов, как «Монетарное золото и специальные права заимствования» (10,86%) и «Акции и прочие формы участия в капитале» (6,49%). При этом сдерживающий эффект финансового развития в наибольшей степени проявился в отношении долговых ценных бумаг на душу населения (–4,42%), страховых и пенсионных резервов на душу населения (–0,64%). Максимальное снижение стоимости этих финансовых инструментов пришлось на сектор государственного управления.

Анализ финансового развития сектора финансовых корпораций показал, что среди институциональных единиц наибольшую финансовую ак-

тивность продемонстрировали инвестиционные фонды (29,36%) и страховые компании (8,50%). А среди инструментов финансового рынка наиболее востребованными были «Наличная валюта и депозиты» (14,74%). Наряду с этим негативное влияние на финансовое развитие сектора финансовых корпораций оказали негосударственные пенсионные фонды (–0,80%), а наименее востребованными финансовыми инструментами со стороны сектора финансовых корпораций были страховые и пенсионные резервы (–5,53%).

Результаты тестирования позволили также определить перспективные направления дальнейшего финансового развития Российской Федерации:

- рост вложений в долговые ценные бумаги — преимущественно со стороны сектора нефинансовых корпораций;
- увеличение финансовых активов сектора государственного управления в основном в виде вложений в долговые ценные бумаги, страховые и пенсионные резервы;
- повышение активности финансовых корпораций в использовании такого инструмента, как страховые и пенсионные резервы.

В целом тестирование разработанной системы индикаторов подтвердило, что ее использование позволит повысить комплексность и качество анализа и оценки финансового развития, а также обеспечит принятие научно обоснованных и эффективных решений при разработке государственных стратегических документов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-28-01020). Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was funded by the Russian Science Foundation (project No. 23-28-01020). National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia.

REFERENCES

1. Sehrawat M., Giri A.K. Financial development and economic growth: Empirical evidence from India. *Studies in Economics and Finance*. 2015;32(3):340–356. DOI: 10.1108/SEF-10–2013–0152
2. Wait C., Ruzive T., Le Roux P. The influence of financial market development on economic growth in BRICS countries. *International Journal of Management and Economics*. 2017;53(1):7–24. DOI: 10.1515/ijme-2017-0002
3. Rekunenko I., Hrytsenko L., Boiarko I., Kostyrko R.A. Financial debt market in the system of indicators of development of the economy of the country. *Finansovo-kreditna diyal'nist': problemi teorii ta praktiki = Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2019;2(29):430–439. (In Ukrain.). DOI: 10.18371/fcaptp.v2i29.171892
4. Sumarni L. Financial development and economic growth in Indonesia: An ARDL-Bounds testing approach. *Economic Journal of Emerging Markets*. 2019;11(1):89–96. DOI: 10.20885/ejem.vol11.iss1.art9

5. Muhammad F., Razzaq N., Memon K., Karim R. Do quality of governance, remittance and financial development affect growth? *Studies of Applied Economics*. 2021;39(2):1–11. DOI: 10.25115/eea.v39i1.3815
6. Setiawan B., Saleem A., Nathan R.J., Zeman Z., Magda R., Barczy J. Financial market development and economic growth: Evidence from ASEAN and CEE region. *Polish Journal of Management Studies*. 2021;23(2):481–494. DOI: 10.17512/pjms.2021.23.2.29
7. Kar M., Özşahin Ş. Role of financial development on entrepreneurship in the emerging market economies. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi = Eskişehir Osmangazi University Journal of Economics and Administrative Sciences*. 2016;11(3):131–151. (In Turk.). DOI: 10.17153/oguiibf.272723
8. Sayilir O., Doğan M., Soud N.S. Financial development and governance relationships. *Applied Economics Letters*. 2018;25(20):1466–1470. DOI: 10.1080/13504851.2018.1430311
9. Sinha N. Shastri S. Does financial development matter for domestic investment? Empirical evidence from India. *South Asian Journal of Business Studies*. 2023;12(1):104–126. DOI: 10.1108/SAJBS-09-2020-0332
10. Khan H.U.R., Islam T., Yousaf S.U., et al. The impact of financial development indicators on natural resource markets: Evidence from two-step GMM estimator. *Resources Policy*. 2019;62:240–255. DOI: 10.1016/j.resourpol.2019.04.002
11. Lim T. Growth, financial development, and housing booms. *Economic Modelling*. 2018;69:91–102. DOI: 10.1016/j.econmod.2017.09.008
12. Wang P., Wen Y., Xu Z. Financial development and long-run volatility trends. *Review of Economic Dynamics*. 2018;28:221–251. DOI: 10.1016/j.red.2017.08.005
13. Naceur S.B., Candelon B., Lajaunie Q. Taming financial development to reduce crises. *Emerging Markets Review*. 2019;40:100618. DOI: 10.1016/j.ememar.2019.05.003
14. Nguyen C.P., Su T.D. Easing economic vulnerability: Multidimensional evidence of financial development. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2021;81:237–252. DOI: 10.1016/j.qref.2021.06.007
15. Dutta N., Meierrieks D. Financial development and entrepreneurship. *International Review of Economics & Finance*. 2021;73:114–126. DOI: 10.1016/j.iref.2021.01.002
16. Jung S.M. Vijverberg C.-P.C. Financial development and income inequality in China — A spatial data analysis. *The North American Journal of Economics and Finance*. 2019;48:295–320. DOI: 10.1016/j.najef.2019.03.001
17. Gnanngnon S.K. Effect of poverty on financial development: Does trade openness matter? *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2021;82:97–112. DOI: 10.1016/j.qref.2021.08.002
18. Svirydzhenka K. Introducing a new broad-based index of financial development. IMF Working Paper. 2016;(5). DOI: 10.5089/9781513583709.001
19. Cihák M., Demirguc-Kunt A., Feyen E., Levine R. Benchmarking financial systems around the world. Policy Research Working Paper. 2012;(6175). URL: https://www.researchgate.net/publication/255697804_Benchmarking_Financial_Systems_Around_the_World (accessed on 11.05.2023).
20. Sethi P., Chakrabarti D. Bhattacharjee S. Globalization, financial development and economic growth: Perils on the environmental sustainability of an emerging economy. *Journal of Policy Modeling*. 2020;42(3):520–535. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2020.01.007
21. Ayowole T.E., Kalmaz D.B. Revisiting the impact of credit market development on Nigeria's economic growth. *Journal of Public Affairs*. 2022;22(2): e2396. DOI: 10.1002/pa.2396
22. Kim J. Financial development and remittances: The role of institutional quality in developing countries. *Economic Analysis and Policy*. 2021;72:386–407. DOI: 10.1016/j.eap.2021.09.005
23. Moyo C., Le Roux P. Financial development and economic growth in SADC countries: A panel study. *African Journal of Economic and Management Studies*. 2021;12(1):71–89. DOI: 10.1108/AJEMS-10-2018-0329
24. Ismoilov G.N. Trends and factors of development of the financial system elements of the modern Russian economy. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(3):19–32. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-3-19-32
25. Yadav I.S., Pahi D. Gangakhedkar R. Financial markets development and financing choice of firms: New evidence from Asia. *Asia-Pacific Financial Markets*. 2019;26(1):429–451. DOI: 10.1007/s10690-019-09273-5
26. Cave J., Chaudhuri K., Kumbhakar S.C. Do banking sector and stock market development matter for economic growth? *Empirical Economics*. 2020;59(4):1513–1535. DOI: 10.1007/s00181-019-01692-7
27. Jiang M., Luo S., Zhou G. Financial development, OFDI spillovers and upgrading of industrial structure. *Technological Forecasting and Social Change*. 2020;155:119974. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.119974
28. Trinugroho I., Law S.H., Lee W.C., Wiwoho J., Sergi B.S. Effect of financial development on innovation: Roles of market institutions. *Economic Modelling* 2021;103:105598. DOI: 10.1016/j.econmod.2021.105598

29. Mignamissi D., Djijo A. J. Digital divide and financial development in Africa. *Telecommunications Policy*. 2021;45(9):102199. DOI: 10.1016/j.telpol.2021.102199
30. Nichkasova Y., Shmarlouskaya H., Sadvokassova K. Financial market sustainable development of Kazakhstan: Scenario approach based on fuzzy cognitive maps. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. 2022;12(3):912–933. DOI: 10.1080/20430795.2020.1812293
31. Eryigit S. B., Dulgeroglu E. How to measure the level of financial development. In: Olgu Ö., Dinçer H., Hacıoğlu H. Handbook of research on strategic developments and regulatory practice in global finance. Hershey, PA: IGI Global; 2015:260–287. DOI: 10.4018/978-1-4666-7288-8.ch017
32. Khan M. A., Gu L, Khan M. A. Oláh J. Natural resources and financial development: The role of institutional quality. *Journal of Multinational Financial Management*. 2020;56:100641. DOI: 10.1016/j.mulfin.2020.100641
33. Kavva T. B., Santhakumar S. Economic development, financial development, and income inequality nexus. *Borsa Istanbul Review*. 2020;20(1):80–93. DOI: 10.1016/j.bir.2019.12.002
34. Abdmoulah W. Competition and financial institutions and markets development: A dynamic panel data analysis. *Journal of Financial Economic Policy*. 2021;13(5):539–564. DOI: 10.1108/JFEP-05-2020-0106
35. Sanfilippo-Azofra S., Torre-Olmo B., Cantero-Saiz M., López-Gutiérrez C. Financial development and the bank lending channel in developing countries. *Journal of Macroeconomics*. 2018;55:215–234. DOI: 10.1016/j.jmacro.2017.10.009
36. Jedidia K. B., Boujelbène T. D., Helali K. Financial development and economic growth: New evidence from Tunisia. *Journal of Policy Modeling*. 2014;36(5):883–898. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2014.08.002
37. Gospodarchuk G., Zeleneva E. Assessment of financial development of countries based on the matrix of financial assets. *Economies*. 2022;10(5):122. DOI: 10.3390/economies10050122

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Галина Геннадьевна Господарчук — доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Galina G. Gospodarchuk — Dr. Sci. (Econ.), Prof. of the Department of Finance and Credit, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-3660-6779>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

gospodarchukgg@iee.unn.ru



Михаил Юрьевич Постников — магистрант кафедры финансов и кредита, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Mikhail Yu. Postnikov — Graduate Student, Department of Finance and Credit, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-0892-6070>

mikhail.posya@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 14.05.2023; после рецензирования 14.06.2023; принята к публикации 15.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 14.05.2023; revised on 14.06.2023 and accepted for publication on 15.06.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-31-42
 УДК 33(045)
 JEL E24, E25

Изменение структуры налоговых поступлений регионов России

А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов
 Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Цель работы – обоснование использования свойства инвариантности индексного метода для исследования изменения структуры налоговых доходов регионов России в период с 2017 по 2021 г. Объектом исследования являются 85 субъектов РФ, а предметом – их финансово-экономическая деятельность. Для анализа использованы данные, предоставляемые Росстатом и ФНС РФ. Основной **метод** исследования – индексный – в настоящее время активно используется при проведении экономического анализа на макро- и мезоуровнях. Но новизна исследования состоит в том, что только авторы статьи на основе индексов проводят мониторинг состояния деятельности регионов страны, основываясь на их налоговых поступлениях. Количественный анализ реализован с применением функций статистической обработки и визуализации данных языка программирования R. Межсубъектное сравнение выполнено с целью обозначения зон, требующих проведения финансово-экономической трансформации для улучшения деятельности регионов страны. Сравнение проведено не только по одному временному периоду, но и в динамике. **Результаты** статистического анализа показали, что предлагаемый индекс эффективности налоговых поступлений является инвариантным показателем, не зависящим от времени и произошедших изменений величины налоговых доходов. Из стационарности рассматриваемого признака следует, что значения индекса для 2017–2021 гг. можно объединить в единую однородную статистическую совокупность. Сделан **вывод**, что индекс эффективности можно использовать как некоторый группировочный признак для классификации субъектов Федерации. Разработанная методика может позволить интенсифицировать социально-экономический рост регионов, указывая на точки, требующие проведения изменений. В этой связи результаты проведенного анализа могут быть полезны: Министерству финансов и ФНС РФ для разработки финансовой и налоговой политики; Министерству экономического развития и администрациям субъектов РФ, обозначая зоны экономики регионов, требующих улучшения; представителям бизнес-сообщества при проведении экономического анализа регионов.

Ключевые слова: статистика; налоги; занятое население; региональная экономика; государственное управление

Для цитирования: Камалетдинов А. Ш., Ксенофонтов А. А. Изменение структуры налоговых поступлений регионов России. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):31-42. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-31-42

Changes in the Structure of Tax Revenues of Russian Regions

A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov
 Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The **purpose** of the study is to justify the use of the invariance property of the index method to study the change in the structure of tax revenues of Russian regions in the period from 2017 to 2021. The object of the study is eighty-five regions of the Russian Federation, and the subject is their financial and economic activities. Data from Rosstat and the Russian Federation's FTS were used for the analysis. To date, the index **method** is actively used in the conduct of economic analysis at the macro- and meso-levels. The **novelty** of the study is that only the authors of the article on the basis of indices monitor the state of activity of the regions of the country, based on their tax revenues. The quantitative analysis is implemented using the statistical processing and data visualization functions of the R programming language. The intersubjective comparison was done to identify areas that require financial and economic transformation to improve the activities of the country's regions. The comparison is made not only for one time, but also in dynamics. The **results** of the statistical analysis showed that the proposed tax income effectiveness index is an invariant indicator, independent of time and changes in the amount of tax income. It follows from the stationarity of the considered feature that the index values for 2017–2021 can be combined into a single homogeneous statistical aggregate. It was **concluded** that the index of effectiveness could be used as a grouping feature for the classification of Federation entities. The methodology developed can allow to intensify

the socio-economic growth of the regions, indicating points requiring changes. In this regard, the results of the analysis can be useful to: the Ministry of Finance of the Russian Federation and the Federal Tax Service of the Russian Federation for the development of financial and tax policy; the Ministry of Economic Development and administrations of the subjects of the Russian Federation, indicating the economic zones of regions that need to be improved; to representatives of the business community when conducting economic analysis of regions.

Keywords: statistics; taxes; employed population; regional economy; public administration

For citation: Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A.A. Changes in the structure of tax revenues of Russian regions. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):31-42. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-31-42

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на то что в настоящее время экономика России находится в непростой ситуации, все же существуют серьезные предпосылки для ее устойчивого экономического роста. Накладываемые санкции все больше подталкивают российские компании к развитию собственного производства. Происходит мобилизация экономических сил, основанная на импортозамещении. В этой связи необходимо регулярно проводить финансово-экономический анализ эффективности деятельности регионов нашей страны. Данные исследования смогут обозначить точки роста и зоны, требующие проведения изменений.

В такой области знаний, как менеджмент, описываемое направление деятельности имеет название «определение точки отсчета». Одним из способов определения данной точки является анализ работы конкурентов, проводимый с целью улучшения собственной деятельности. Авторы статьи в роли соперничающих экономических субъектов рассматривают регионы России. Проведение их сравнительной оценки может выявить зоны, требующие улучшения, и обозначить перспективные направления развития. С целью сравнения между собой экономических субъектов РФ был разработан индексный метод оценки эффективности функционирования регионов нашего государства [1, с. 82]. Имея необходимый инструментарий для проведения межсубъектного сравнения, в том числе и по экономическим отраслям, авторы работы проводят постоянный мониторинг эффективности деятельности всех субъектов РФ (отметим, что в отчетном периоде 2017–2021 гг. их было 85). Также, улучшая эффективность функционирования отстающих регионов, разрешается проблема дисбаланса в экономике, на которую указывает известный экономист Г.Б. Клейнер [2]. Разрешение данного аспекта приведет к снижению уровня межрегионального неравенства, о котором пишут авторы этой статьи в работе [3, с. 63].

МЕТОДЫ

Целью проводимого исследования является анализ изменения структуры налоговых поступлений среди субъектов РФ в период с 2017 по 2021 г. Объектом данного исследования являются 85 субъектов федерации. В качестве предмета рассмотрена финансово-экономическая деятельность регионов, оцененная посредством величины налоговых поступлений, собираемых на их территориях.

Ответим на вопрос: почему выбрано именно это количество субъектов и именно этот период времени? Для расчета изменения структуры налоговых доходов, поступивших от субъектов РФ, необходимо иметь постоянную структуру экономических субъектов и видов экономической деятельности, которые создают налоговые доходы. Напомним, что количество регионов нашей страны периодически изменяется. Последняя трансформация произошла в 2022 г. в связи с принятием в состав РФ четырех новых субъектов, в том числе Донецкой Народной Республики¹. Предшествующие изменения численности и структуры субъектов РФ произошли в 2014 г. и были вызваны возвращением в состав России Республики Крым и г. Севастополь².

Верхняя временная граница исследований снижена в связи с тем, что авторы в проводимом анализе используют данные о численности занятого населения, предоставляемые Росстатом. Данная информация поступает в свободный доступ с вре-

¹ Федеральный конституционный закон от 04.10.2022 № 5-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Донецкой Народной Республики и образовании в составе Российской Федерации нового субъекта — Донецкой Народной Республики». Гарант. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405281303/> (дата обращения: 04.03.2023).

² Федеральный конституционный закон от 21.03.2014 № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов — Республики Крым и города федерального значения Севастополя» (с изменениями и дополнениями). Гарант. URL: <https://constitution.garant.ru/act/federative/70618342/> (дата обращения: 04.03.2023).

менным лагом в два года. Следовательно, верхняя временная граница соответствует 2021 г. В нашем распоряжении имеются данные о численности занятого населения (ЗН) и налоговых доходах (НД) по видам экономической деятельности (ВЭД) начиная с 2006 г. Но здесь необходимо рассмотреть еще одну причину, вызывающую временные ограничения. В нашей стране все экономические отрасли распределены по ВЭД, которые вводятся и изменяются в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД)³.

Рассматривая анализируемую информацию (численность ЗН и налоговые поступления по ВЭД), необходимо отметить, что последнее значимое для наших исследований преобразование структуры данных произошло в 2017 г. Например, из ВЭД «Транспорт и связь» были сформированы два отдельных направления: «Транспортировка и хранение» и «Деятельность в области информации и связи». Поэтому нижняя временная граница соответствует этому году. Следовательно, в работе изменение налоговых поступлений будет рассматриваться в период с 2017 по 2021 г. в 85 субъектах РФ. Как видно, на выбор количества рассматриваемых регионов и периода времени повлияли причины государственно-политического, экономического и технологического характера. Рассматривая детализацию экономических отраслей по ВЭД, можно отметить еще один факт. ФНС РФ дает более глубокий отраслевой разрез, и исследования ограничиваются обобщенными данными, предоставляемыми Росстатом.

Далее ответим на третий вопрос: почему именно эти данные?

В работе [3, с. 63] рассмотрена финансово-экономическая деятельность любого из субъектов РФ как концептуальная модель, оперирующая финансовыми потоками, состоящими из налоговых и неналоговых поступлений, таможенных платежей и страховых взносов. Данные платежи распределяются между бюджетами разных уровней, а также поступают во внебюджетные фонды. Результатом деятельности такой экономической системы являются налоговые поступления в доходную часть консолидированного бюджета субъекта федерации и федерального бюджета от деятельности компаний, расположенных в грани-

цах региона. В свою очередь, входами системы являются выплаты из федерального бюджета, такие как: дотации, субвенции, трансферты и субсидии. Часть из перечисленных финансовых потоков являются элементами обратной связи.

Проведем аналогию между функционированием субъекта федерации и деятельностью коммерческой организации. Одной из основных целей организации в рыночной экономике является получение прибыли, которая является мерилем эффективности ее деятельности. Для удобства сравнения компаний между собой можно разделить данную прибыль на активы, ее формирующие. Одним из ресурсов, образующих прибыль, является персонал компании. Вследствие чего для сравнения эффективности деятельности компании с ее конкурентами следует разделить объем получаемой прибыли на численность персонала, ее создающую.

В нашем случае одним из основных показателей, отражающих прибыльность субъекта РФ, являются налоговые доходы, собираемые на его территории. Для более точного сравнения регионов между собой разделим налоговые поступления любого региона на численность занятого в их создании населения. Как было сказано выше, информацию о налоговых поступлениях предоставляет Федеральная налоговая служба РФ, а данные о занятом населении — Росстат. Отметим, что данная информация является свободно распространяемой и может быть использована в экономических исследованиях.

В статье осуществляется сравнительная финансово-экономическая оценка состояния субъектов РФ на основе индексного метода. Данное направление исследований принадлежит к статистическим методам, и его прикладной аспект исследований используется во многих отраслях науки и техники. Весьма часто индексный метод применяется при проведении экономических исследований. При этом рассматриваются различные грани экономической, финансовой и управленческой деятельности.

Индексный метод имеет широкое применение в макроэкономике. На сегодняшний день индекс инклюзивного развития (Inclusive Development Index, IDI) является альтернативой мерой показателю ВВП. IDI более точно определяет уровень социально-экономического положения стран мира, при этом учитывая уровень и темпы улучшения общего социально-экономического прогресса. Показатель базируется на 12 индикаторах, которые объединены в три группы [4, с. 1117; 5, с. 779]. Од-

³ Росстандарт «ОК 029–2014 (КДЕС Ред.2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» от 31.01.2014 № 14-ст. Собрание законодательства Российской Федерации с изм. и доп. в ред. от 11.05.2023.

ним из индикаторов, используемом в IDI, является индекс человеческого развития. Анализу данного показателя посвящены многочисленные работы зарубежных [6, с. 425; 7, с. 443] и российских авторов [8, с. 54; 9, с. 75]. Отечественные ученые также используют данный индекс для оценки развития человеческого капитала в нашей стране [10, с. 122; 11, с. 44].

Отметим, что индекс эффективности функционирования субъектов РФ, разработанный авторами статьи, также является инклюзивным и основывается на 14 индикаторах, соответствующих 14 ВЭД [1, с. 82]. Применительно к сравнению и развитию регионов нашей страны IDI рассмотрен в работах [12, с. 611; 13, с. 1]. Индексы активно применяются и для анализа неравенства в распределении доходов, услуг [14], региональных налоговых поступлений [3, с. 63] и пр. Использованию индексов для оценки неравномерности распределения доходов посвящены работы [15, с. 1199; 16]. Данный аспект исследований рассматривается и в работах российских экономистов [17, с. 72; 18, с. 5].

Индексный метод получил широкое применение в различных областях науки и техники. На основе индексов проводят анализ влияния экологии на качество жизни населения [19, с. 4; 20] и оценивают климатические риски [21]. Также данный метод может быть использован для сравнения и оценки качества предоставляемых услуг [22, 23]. Используются индексы и для проведения оценки изменения потребительских цен, характеризующих средний темп изменения цен товаров за определенный период [24, с. 69; 25, с. 368]. Индексы активно применяются в статистике, например, в подтверждающем факторном анализе (Confirmatory factor analysis, CFA) [26, с. 455; 27, с. 1], и в эконометрических исследованиях для моделирования экономических процессов [28, с. 113; 29, с. 168]. Индексы могут быть также применимы для сравнения экономических отраслей между собой [30]. Отметим, что разработанный авторами индексный метод анализа эффективности функционирования субъектов РФ позволяет сопоставлять не только эти субъекты, но и сравнивать между собой экономические системы одинаковых уровней.

В работе [1, с. 82] был предложен относительный показатель эффективности деятельности субъектов РФ, являющийся частным от деления объема налоговых поступлений к среднегодовой численности занятого населения субъекта РФ по определенному виду экономической деятельности. Он получил название относительного показателя

эффективности налоговых поступлений (ОПЭН) по виду экономической деятельности. Для любого региона страны можно определить 14 таких показателей (исходя из количества ВЭД, $m = 14$) — ОПЭН_{*ij*}. В данном случае индекс *i* принимает значения от 1 до 85, а индекс *j* соответствует виду экономической деятельности и располагается в пределах от 1 до 14. Показатель ОПЭН_{*ij*} отражает налоговый доход в среднем по региону, который приносит в бюджет страны один работник, занятый в соответствующем ВЭД. Далее ОПЭН_{*ij*} будет обозначен как X_{ij} .

Рассчитаем для каждого ВЭД среднюю величину ОПЭН_{*ij*} для всех субъектов РФ. В результате получим 13 средних величин, которые определялись по формуле простой средней:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}.$$

Для каждого налога определим дисперсию D_j и среднее квадратическое отклонение σ_j относительного показателя эффективности налоговых поступлений по всем субъектам. Эти показатели вариации были рассчитаны по следующим формулам:

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{n-1} \text{ и } \sigma_j = \sqrt{D_j}.$$

С помощью вычисленных средних величин проведем центрирование всех относительных показателей X_{ij} по следующей формуле: $\dot{X}_{ij} = X_{ij} - \bar{X}_j$. Если к рассчитанным центрированным относительным показателям \dot{X}_{ij} применить операцию нормирования с помощью средних квадратических отклонений σ_j , то получим стандартизованные относительные показатели эффективности налоговых поступлений (индикаторы) для каждого вида экономической

деятельности по всем субъектам $U_{ij} = \frac{\dot{X}_{ij}}{\sigma_j}$.

Отметим, что величины U_{ij} не имеют размерности. Кроме того, все средние величины стандартизованных относительных показателей эффективности налоговых поступлений для каждого вида экономической деятельности равны нулю, т.е. $\bar{U}_j = 0$ для всех *j*, а все дисперсии этих показателей

$$D_j = \frac{\sum_{i=1}^n (U_{ij} - \bar{U}_j)^2}{n-1} \text{ равны единице.}$$

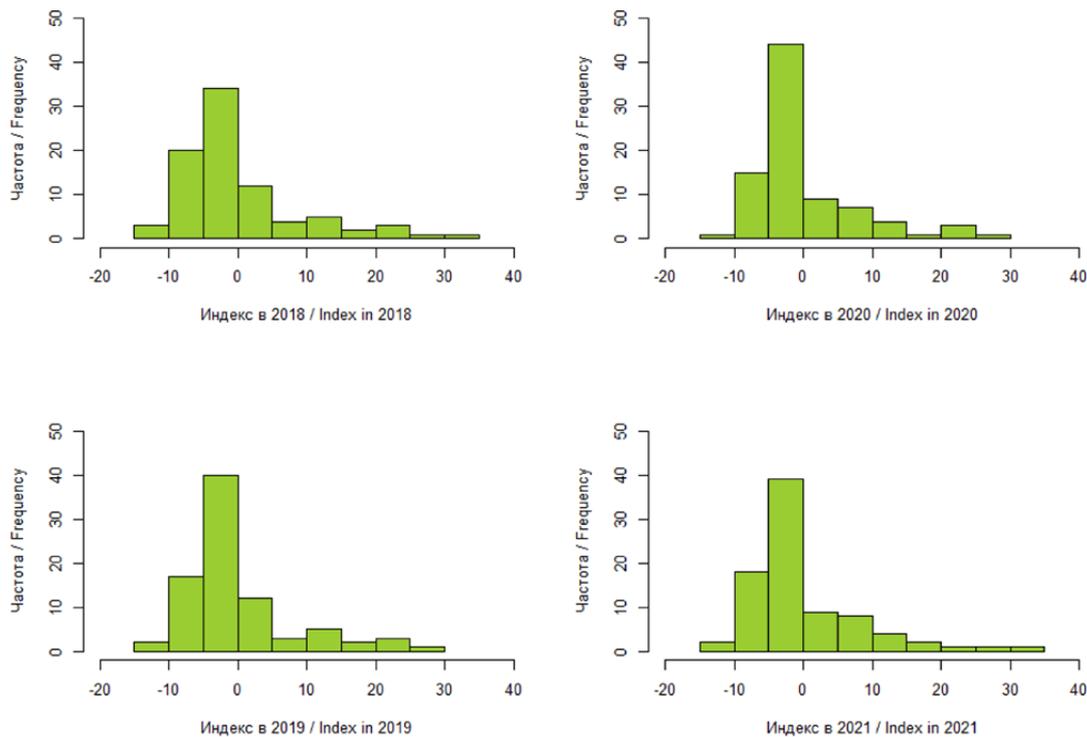


Рис. 1 / Fig. 1. Распределение индекса эффективности налоговых поступлений субъектов РФ / Distribution of the Tax Revenues Efficiency Index of the Russian Regions

Источник / Source: расчеты авторов по данным ФНС РФ и Росстат / Calculations of the authors according to the data of the Federal Tax Service of the Russian Federation and Rosstat. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/; <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 04.03.2023) / (accessed on 04.03.2023).

Так как на объем налоговых поступлений 14 ВЭД оказывают влияние разнообразные факторы внешней и внутренней среды, то можно предполагать, что стандартизованные величины U_{ij} подчиняются разным законам распределения, но с одинаковыми средними и дисперсиями. Таким образом, любой регион России характеризуется системой безразмерных показателей с одинаковыми средними величинами, равными нулю, и дисперсиями, равными единице.

Если для каждого субъекта просуммировать полученные показатели по всем видам экономической деятельности, то в итоге будем иметь значения некоторого совокупного показателя, отражающего эффективность налоговых поступлений в субъекте по всем видам экономической деятельности:

$$I_i = \sum_{j=1}^m U_{ij}.$$

Полученный индекс эффективности налоговых поступлений базируется на 13 индикаторах, каждый из которых соответствует виду экономической

деятельности и оценивает уровень экономического развития субъекта (значение индекса в i -м субъекте равняется I_i).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объединим собранные данные о налоговых поступлениях субъектов РФ, численности их занятого населения по видам экономической деятельности за период 2017–2021 гг. в один набор данных и воспользуемся инструментарием статистической обработки и визуализации языка R. Поскольку, по замыслу авторов, индекс эффективности налоговых поступлений предназначен для сравнения субъектов между собой, то возникает вопрос: зависит ли этот показатель от времени или его можно считать инвариантной мерой эффективности налоговых поступлений субъектов РФ в рассматриваемом периоде? Если этот показатель от времени не зависит (по крайней мере, в рассматриваемом интервале времени 2017–2021 гг.), то его можно использовать как некоторый группировочный фактор для субъек-

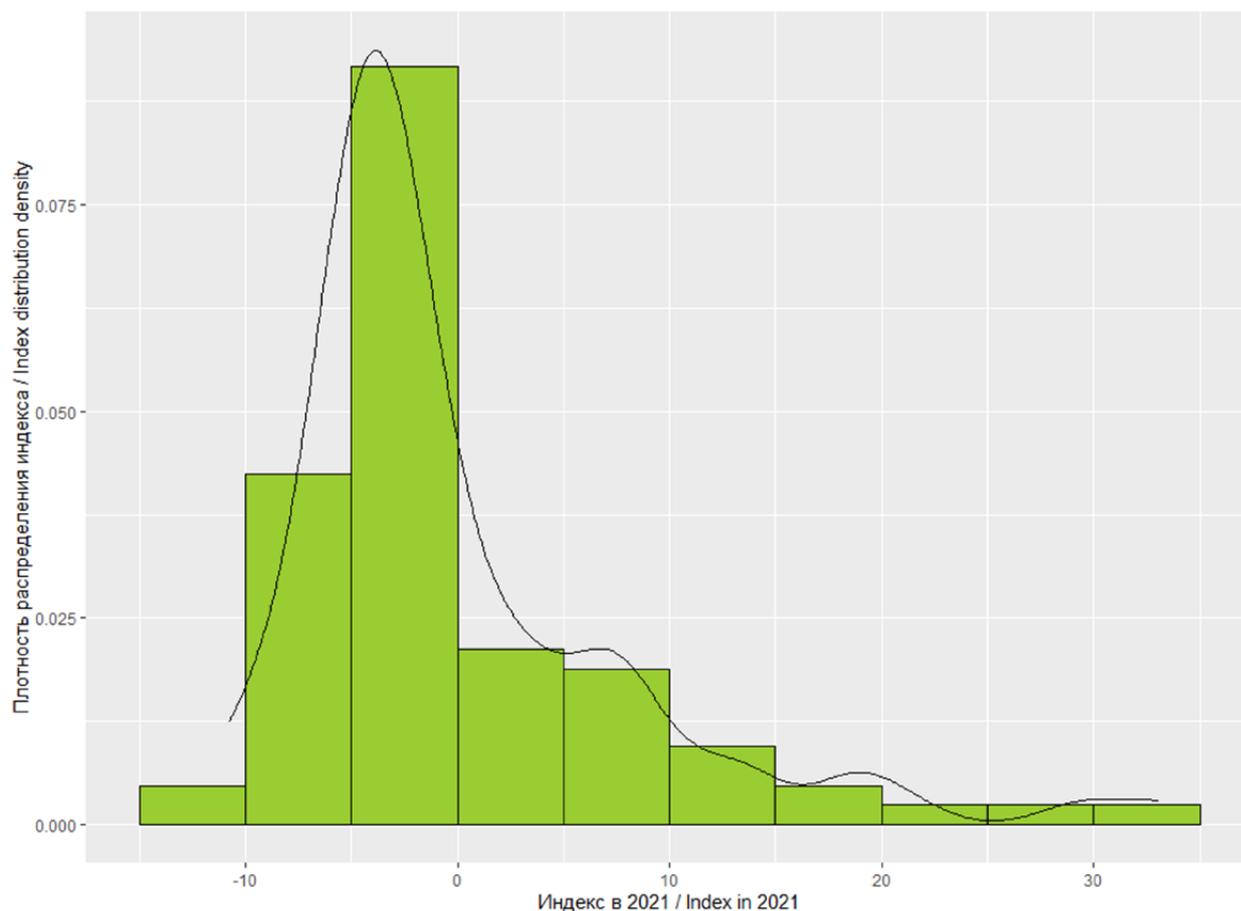


Рис. 2 / Fig. 2. Ядерная оценка плотности распределения индекса, рассчитанного по данным о налоговых поступлениях субъектов РФ в 2021 г. / Kernel Density Estimation of the Index Calculated from the Data on Tax Revenues of the Russian Federation's Subjects in 2021

Источник / Source: расчеты авторов по данным ФНС РФ и Росстата / Calculations of the authors according to the data of the Federal Tax Service of the Russian Federation and Rosstat. URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/; <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 04.03.2023) / (accessed on 04.03.2023).

ектов РФ с точки зрения эффективности их налоговых доходов.

Попробуем, используя некоторые методы обработки и визуализации данных, ответить на эти вопросы. На *рис. 1* представлены гистограммы распределения индекса в различные годы рассматриваемого периода времени.

Сравнивая графики на *рис. 1*, можно отметить, что распределения индекса в различные годы сходны по виду, имеют ярко выраженную правую асимметрию и не похожи на нормальное распределение. Например, на *рис. 2* представлена ядерная оценка плотности распределения индекса по данным 2021 г. Видно, что эта оценка сильно отличается от кривой нормального распределения.

Для проверки гипотезы о нормальном распределении признака имеется несколько специальных статистических тестов. Используя язык програм-

мирования R, можно реализовать практически все такие тесты или в виде базовых функций, или функций, входящих в состав отдельных пакетов. Воспользуемся одной базовой функцией `shapiro.test()`, реализующей тест Шапиро-Уилка, и функцией `lillie.test()` из пакета `nortest`, с помощью которой можно провести тест Колмогорова-Смирнова в модификации Лиллиефорса. В *табл. 1* приведены результаты этих тестов для данных о налоговых поступлениях в 2021 г. (тесты Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова в модификации Лиллиефорса соответственно).

Видно, что полученные значения *p-value* в обоих тестах малы, много меньше используемых на практике значений уровня значимости 0,001–0,1. Это указывает на то, что нулевую гипотезу о нормальном законе распределения индекса следует отвергнуть. Аналогичные расчеты были проведены и для других годов рассматриваемого периода

Таблица 1 / Table 1

**Результаты проверки нормальности индекса по данным за 2021 г. /
Results of Checking the Normality of the Index According to Data for 2021**

Статистические тесты / Statistical tests	Результаты проверки / Verification results
Shapiro-Wilk normality test	data: idfs\$y2021 W = 0.81507, p-value = 6.119e – 09
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test	data: idfs\$y2021 D = 0.21377, p-value = 2.458e – 10

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

Таблица 2 / Table 2

**Результаты проверки нормальности индекса по данным за 2017–2021 гг. /
Results of Checking the Normality of the Index According to Data for 2017–2021**

Статистические тесты / Statistical tests	p-значения / p-value				
	2017	2018	2019	2020	2021
Shapiro-Wilk normality test, p-value	2.12e – 08	1.05e – 08	5.79e – 09	2.45e – 09	6.12e – 09
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test, p-value	1.03e – 08	1.2e – 09	4.23e – 09	1.46e – 10	2.46e – 10

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

(табл. 2). Везде гипотеза о нормальном законе отвергается.

По результатам, приведенным в табл. 2, можно сделать вывод о том, что закон распределения индекса в рассматриваемом периоде 2017–2021 гг. отличается от нормального закона.

Одним из важных условий применимости дисперсионного анализа является однородность (гомоскедастичность) групповых (годовых) дисперсий изучаемого признака. Для проверки гомоскедастичности дисперсий в нашем случае воспользуемся тестом Левена. Используем для этого функцию `leveneTest` из пакета `car` языка программирования R. Результаты применения данной функции приведены в табл. 3.

Видно, что полученное значение p-value 0.9715 много больше используемых на практике значений уровня значимости 0,001–0,1. Поэтому нулевая гипотеза о равенстве групповых (годовых) дисперсий не отвергается. Таким образом, условие однородности дисперсий в нашем случае выполняется.

Известно, что основными требованиями к применению классического однофакторного дисперсионного анализа являются условие нормального распределения изучаемого признака и однородность (гомоскедастичность) дисперсий во всех

сравниваемых группах. В нашем случае отмечается отклонение распределения индекса от нормального закона и соблюдение условия однородности дисперсий. При этом форма распределения индекса во всех сравниваемых группах схожая (рис. 1). Поэтому для проведения дисперсионного анализа воспользуемся критерием Краскела-Уоллиса (англ. *Kruskal-Wallis*). Этот метод можно отнести к непараметрическим аналогам однофакторного дисперсионного анализа. Он обычно используется, когда нарушается предположение о нормальном законе распределения изучаемого признака. В языке программирования R дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису выполняется при помощи базовой функции `kruskal.test()`. Результаты дисперсионного анализа по Краскелу-Уоллису представлены в табл. 3. Сравнение полученного значения p-value 0,9858 с уровнем значимости из диапазона 0,001–0,1 позволяет принять нулевую гипотезу о равенстве средних величин (медиан) индекса в разных группах (годах).

Самым простым способом оценки однородности дисперсий и равенства средних величин изучаемого признака является визуализация его вариации с помощью диаграммы размаха (рис. 3). Видно, что визуализация сравнения значений

Результаты использования функций языка R при анализе данных за 2017–2021 гг. /
Results of Using R-Language Functions in Data Analysis of 2017–2021

Статистические тесты / Statistical tests	Результаты проверки / Verification results
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median)	Df F value Pr (>F) 40.12970.9715
Kruskal-Wallis rank sum test	data: idf\$index by idf\$year Kruskal-Wallis chi-squared = 0.35702, df = 4, p-value = 0.9858

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

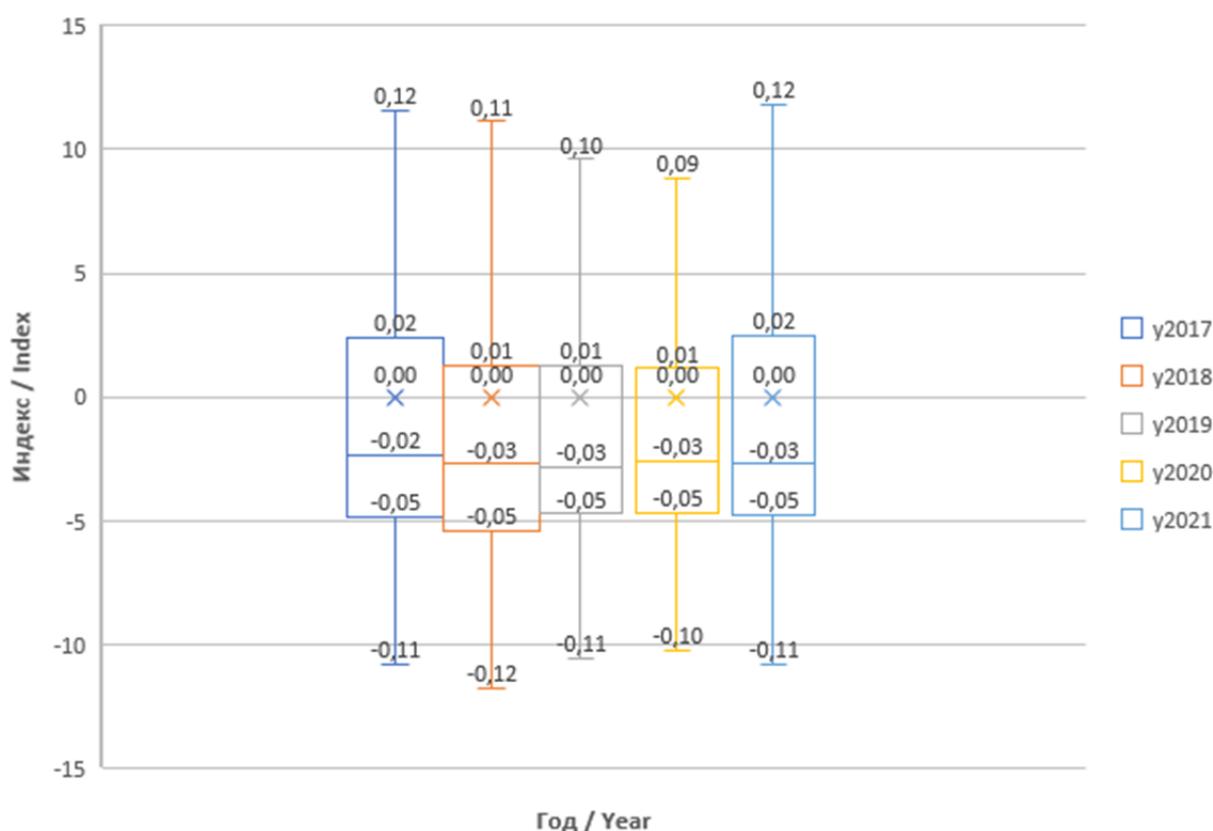


Рис. 3 / Fig. 3. Диаграммы размаха индекса налоговых поступлений в 2017–2021 гг. /
Charts of the Scope of the Tax Revenue Index in 2017–2021

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

индекса в различные годы позволяет подтвердить правильность выводов проведенных тестов. Таким образом значения индекса эффективности налоговых поступлений, вычисленные для каждого года периода 2017–2021 гг., можно рассматривать как единую однородную статистическую совокупность. Следовательно, имеются все основания предполагать, что структура налоговых

доходов субъектов РФ в течение 2017–2021 гг. не изменялась.

Исходя из того, что рассматриваемый показатель является стационарным (не зависит от времени, по крайней мере, в рассматриваемом периоде), его можно использовать как некоторый группировочный фактор для субъектов РФ с точки зрения эффективности их налоговых до-

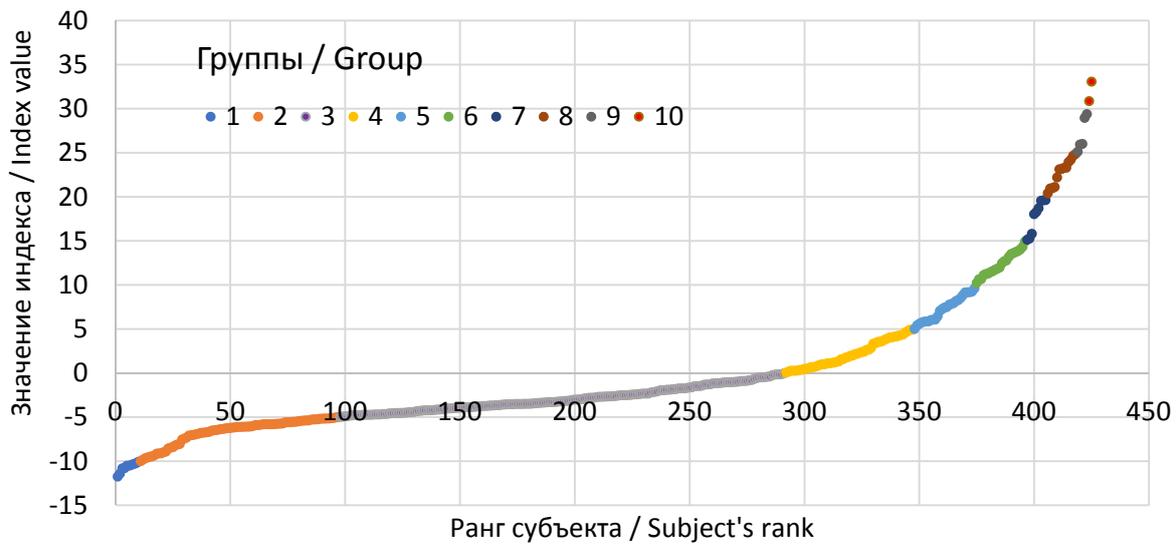


Рис. 4 / Fig. 4. Распределение субъектов РФ по величине индекса в 2017–2021 гг. / Distribution of the Russian Federation Subject's by Index Value in 2017–2021

Источник / Source: расчеты авторов / Author's calculations.

ходов. Например, на рис. 4 представлена кривая распределения субъектов РФ по величине индекса (ранжированных в порядке возрастания индекса), сегментированная на группы (классы). Как пример, рассмотрено десять групп.

Из рис. 4 следует, что кривая распределения субъектов РФ по величине индекса (ранжированных в порядке возрастания индекса) представляет собой по виду гладкую монотонную возрастающую нелинейную функцию. При этом значения индексов субъектов, разделенных на группы, хорошо «ложатся» на общую кривую.

ВЫВОДЫ

В качестве заключения можно сделать вывод о том, что в работе проведен анализ эффективности деятельности 85 субъектов РФ. Для исследования эффективности деятельности регионов применен разработанный авторами статьи индексный метод. С целью обозначения зон в деятельности регионов, требующих трансформации, проведено межсубъектное сравнение не только по одному временному периоду, но и в динамике за пять лет. Для исследования взят максимально возможный временной период — с 2017 по 2021 г. Временные ограничения связаны с изменениями числа субъектов РФ и структурой используемых данных. Для анализа использованы данные о налоговых поступлениях и численности занятого населения, предоставляемые ФНС

РФ и Росстатом соответственно. Инструментом для обработки данных и визуализации расчетов применен язык программирования R.

Результаты статистического анализа, приведенные в работе, позволяют говорить о том, что индекс эффективности налоговых поступлений действительно является инвариантным показателем налоговых поступлений. Его значения не зависят от самих размеров доходов и от времени, в котором они получены (по крайней мере, в рассматриваемом интервале времени). Отсюда следует, что на протяжении 2017–2021 гг. в структуре налоговых доходов субъектов РФ по видам экономической деятельности не произошло существенных изменений. Поскольку рассматриваемый признак является стационарной величиной, то значения индекса, полученные в 2017–2021 гг., можно объединить в единую однородную статистическую совокупность. Это позволяет использовать индекс эффективности как некоторый группировочный признак для классификации субъектов РФ.

Следует отметить, что субъекты РФ имеют все предпосылки для своего экономического роста. По мнению авторов, предлагаемый индексный метод можно использовать в разработке новых подходов и гибких инструментов финансовой и налоговой политики, нацеленных на отдельные группы субъектов РФ, имеющих предпосылки расширения и совершенствования тех или иных видов экономической деятельности на своей территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Камалетдинов А. Ш., Ксенофонтов А. А. Индексный метод оценки эффективности функционирования видов экономической деятельности. *Финансы: теория и практика*. 2019;23(3):82–95. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–3–82–95
Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A. A. Index method of evaluating the performance of economic activities. *Finance: Theory and Practice*. 2019;23(3):82–95. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–3–82–95
2. Клейнер Г. Б. Системная перезагрузка российской экономики: ключевые направления и перспективы. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2020;223(3):111–122. DOI: 10.38197/2072–2060–2020–223–3–111–122
Kleiner G. B. A system reboot of the Russian economy: Key directions and prospects. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2020;223(3):111–122. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072–2060–2020–223–3–111–122
3. Камалетдинов А. Ш., Ксенофонтов А. А. Оценка межрегионального неравенства налоговых поступлений. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(1):63–75. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–1–63–75
Kamaletdinov A. Sh., Ksenofontov A. A. Assessment of interregional inequality of tax revenues. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(1):63–75. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–1–63–75
4. Dörffel C., Schuhmann S. What is inclusive development? Introducing the multidimensional inclusiveness index. *Social Indicators Research*. 2022;162(3):1117–1148. DOI: 10.1007/s11205–021–02860–y
5. Onyshchenko S., Skryl V., Hlushko A., Maslii O. Inclusive development index. In: Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A., eds. Proc. 4th Int. conf. on building innovations (ICBI 2022). Cham: Springer-Verlag; 2022:779–790. (Lecture Notes in Civil Engineering. Vol. 299). DOI: 10.1007/978–3–031–17385–1_66
6. Kuc-Czarneck M. Sensitivity analysis as a tool to optimize Human Development Index. *Equilibrium: Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. 2019;14(3):425–440. DOI: 10.24136/eq.2019.020
7. Mariano E. B., Ferraz D., de Oliveira Gobbo S. C. The human development index with multiple data envelopment analysis approaches: A comparative evaluation using social network analysis. *Social Indicators Research*. 2021;157(2):443–500. DOI: 10.1007/s11205–021–02660–4
8. Кузнецова Л. М., Пилюгина П. М. Индекс развития человеческого потенциала как основной стратегический инструмент концепции развития человека. *Экономическая среда*. 2019;(2):54–60.
Kuznetsova L. M., Pilyugina P. M. Index of human potential development as the basic strategic tool of the concept of individual development. *Ekonomicheskaya sreda = Economic Environment*. 2019;(2):54–60. (In Russ.).
9. Герасимов В. О., Шарафутдинов Р. И., Ахметшин Э. М. Влияние универсального базового дохода на человеческий капитал и процессы инклюзивного роста и развития. *Теоретическая и прикладная экономика*. 2019;(1):75–92. DOI: 10.25136/2409–8647.2019.1.29158
Gerasimov V. O., Sharafutdinov R. I., Akhmetshin E. M. The impact of universal basic income on human capital and the processes of inclusive growth and development. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika = Theoretical and Applied Economics*. 2019;(1):75–92. (In Russ.). DOI: 10.25136/2409–8647.2019.1.29158
10. Стофарандова В. В., Абдусаламова Р. А. Основные особенности и перспективы индекса человеческого развития в Российской Федерации. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2022;12(9–1):122–130. DOI: 10.34670/AR.2022.36.10.008
Stofarandova V. V., Abdusalamova R. A. Main features and prospects of the human development index in the Russian Federation. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra = Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*. 2022;12(9–1):122–130. (In Russ.). DOI: 10.34670/AR.2022.36.10.008
11. Илясова Ю. В., Мираньков Д. Б., Шенгелия Т. А. Развитие человеческого капитала Российской Федерации и его позиции в международных рейтингах. *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление*. 2020;6(2):44–58. DOI: 10.37279/2413–1644–2020–6–2–44–58
Plyasova Yu. V., Mirankov D. B., Shengelia T. A. Development of human capital of the Russian Federation and its position in international ratings. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Ekonomika i upravlenie = Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Economics and Management*. 2020;6(2):44–58. (In Russ.). DOI: 10.37279/2413–1644–2020–6–2–44–58
12. Mikheeva N. Qualitative aspect of the regional growth in Russia: Inclusive development index. *Regional Science Policy & Practice*. 2020;12(4):611–627. DOI: 10.1111/rsp3.12289

13. Sharafutdinov R. I., Gerasimov V. O., Akhmetshin E. M., Karasik E. A., Kalimullina O. V. Inclusive development index in Russia: Analysis, methods, possibility of application. *Gênero & Direito*. 2019;8(4):231–241. DOI: 10.22478/ufpb.2179–7137.2019v8n4.48400
14. Yu H., Yu S., He D., Lu Y. Equity analysis of Chinese physician allocation based on Gini coefficient and Theil index. *BMC Health Services Research*. 2021;21(1):455. DOI: 10.1186/s12913–021–06348-w
15. Chakraborty A. Issues in social indicators, composite indices and inequality. *Economic and Political Weekly*. 2002;37(13):1199–1202. DOI: 10.2307/4411922
16. Walker J., Martin M., Seery E., Abdo N., Kamande A., Lawson M. The commitment to reducing inequality index 2022. Washington, DC: Development Finance International; 2022. 77 p. URL: [https://reliefweb.int/report/world/commitment-reducing-inequality-index-2022#:~:text=The%202022%20Commitment%20to%20Reducing%20Inequality%20\(CRI\)%20Index%20is%20the,161%20governments%20during%202020%E2%80%932022](https://reliefweb.int/report/world/commitment-reducing-inequality-index-2022#:~:text=The%202022%20Commitment%20to%20Reducing%20Inequality%20(CRI)%20Index%20is%20the,161%20governments%20during%202020%E2%80%932022)
17. Цхададзе Н.В. Социально-экономическое неравенство в распределении доходов. *Мировая экономика: проблемы безопасности*. 2021;(1):72–76. (На англ.).
Tskhadadze N. V. Socio-economic inequality in the distribution of income. *Mirovaya ekonomika: problemy bezopasnosti = World Economy: Security Problems*. 2021;(1):72–76.
18. Карцева М.А., Кузнецова П.О. Справедливое и несправедливое неравенство в России: оценка вклада неравенства возможностей в неравенство доходов. *Прикладная эконометрика*. 2020;(2):5–31. DOI: 10.22394/1993–7601–2020–58–5–31
Kartseva M. A., Kuznetsova P. O. Is income inequality fair in Russia? Inequality of opportunity and income inequality. *Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics*. 2020;(2):5–31. (In Russ.). DOI: 10.22394/1993–7601–2020–58–5–31
19. Рюмина Е.В. Экологически скорректированный индекс человеческого развития. *Народонаселение*. 2020;23(1):4–12. DOI: 10.19181/population.2020.23.1.1
Ryumina E. V. Ecologically adjusted human development index. *Narodonaselenie = Population*. 2020;23(1):4–12. (In Russ.). DOI: 10.19181/population.2020.23.1.1
20. Hickel J. The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the anthropocene. *Ecological Economics*. 2020;167:106331. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.05.011
21. Eckstein D., Künzel V., Schäfer L. The global climate risk index 2021. Bonn: Germanwatch; 2021. 50 p. URL: https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_2.pdf
22. Haakenstad A., Yearwood J. A., Fullman N., et al. Assessing performance of the Healthcare Access and Quality Index, overall and by select age groups, for 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Global Health*. 2022;10(12):e1715–e1743. DOI: 10.1016/S 2214–109X(22)00429–6
23. Cavaller V. Multidimensional assessment of knowledge transfer in higher education: The Sextuple Helix Model for science and society progress and the KT Quality Index. In: Wensley A., Evans M., eds. Proc. 17th Int. conf. on intellectual capital, knowledge management & organisational learning (ICICKM 2020). (Toronto, October 15–16, 2020). Reading: Academic Conferences International Ltd.; 2020:109–119. DOI: 10.34190/IKM.20.030
24. Козлова М.А. От Ласпейреса до Торнквиста: эмпирическая оценка индекса потребительских цен в России. *Учет и статистика*. 2020;(2):69–77.
Kozlova M. A. From Laspeyres to Tornquist: Empirical assessment of Russian consumer price index. *Uchet i statistika = Accounting and Statistics*. 2020;(2):69–77. (In Russ.).
25. Козлова М.А. Теоретические аспекты экономической статистики: индекс потребительских цен vs индекс стоимости жизни. *Журнал экономической теории*. 2019;16(3):368–377. DOI: 10.31063/2073–6517/2019.16–3.6
Kozlova M. A. Theoretical aspects of economic statistics: Consumer price index vs cost-of-living index. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii = Russian Journal of the Economic Theory*. 2019;16(3):368–377. (In Russ.). DOI: 10.31063/2073–6517/2019.16–3.6
26. Cai L., Chung S. W., Lee T. Incremental model fit assessment in the case of categorical data: Tucker-Lewis index for item response theory modeling. *Prevention Science*. 2023;24(3):455–466. DOI: 10.1007/s11121–021–01253–4

27. Wiedermann W., Bonifay W., Huang F.L. Advanced categorical data analysis in prevention science. *Prevention Science*. 2023;24(4):393–397. DOI: 10.1007/s11121-022-01485-y
28. Maistre S., Patilea V. Nonparametric model checks of single-index assumptions. *Statistica Sinica*. 2019;29(1):113–138. DOI: 10.5705/ss.202015.0337
29. Birke M., Van Belleghem S., Van Keilegom I. Semi-parametric estimation in a single-index model with endogenous variables. *Scandinavian Journal of Statistics*. 2017;44(1):168–191. DOI: 10.1111/sjos.12247
30. Chang L., Iqbal S., Chen H. Does financial inclusion index and energy performance index co-move? *Energy Policy* 2023;174:113422. DOI: 10.1016/j.enpol.2023.113422

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Анвар Шагизович Камалетдинов — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Финансовый университет, Москва, Россия
Anvar Sh. Kamaletdinov — Cand. Sci. (Phys. and Mat.), Assoc. Prof. of the Department of Mathematics, Financial University, Moscow, Russia
<http://orcid.org/0000-0003-2237-5199>
AAKsenofontov@fa.ru



Андрей Александрович Ксенофонтов — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры менеджмента и инноваций, Финансовый университет, Москва, Россия
Andrey A. Ksenofontov — Cand. Sci. (Phys. and Mat.), Assoc. Prof. of the Department of Management and Innovation, Financial University, Moscow, Russia
<http://orcid.org/0000-0003-0672-7828>
Автор для корреспонденции / Corresponding author:
ashkamaletdinov@fa.ru

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.*

Статья поступила в редакцию 28.08.2023; после рецензирования 14.09.2023; принята к публикации 15.09.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.08.2023; revised on 14.09.2023 and accepted for publication on 15.09.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-43-51
 УДК 336.1(045)
 JEL H2, H25

НДС при реализации физическим лицам товаров электронной торговли, находящихся в ЕАЭС на таможенных складах

А.А. Артемьев, Е.Ю. Сидорова
 Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях распространения новых моделей организации бизнеса, в том числе в части проведения внешнеторговых операций с товарами электронной торговли (ТЭТ), приобретаемыми физическими лицами на зарубежных электронных торговых площадках, необходима разработка вопросов, связанных с определением налоговых последствий у лиц — участников таких моделей. Под «товаром» в настоящем исследовании понимается любое движимое имущество, в том числе валюта государств — членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС), ценные бумаги и (или) валютные ценности, дорожные чеки, электрическая энергия, а также иные перемещаемые вещи, приравненные к недвижимому имуществу*. Поскольку налог на добавленную стоимость (НДС) — один из наиболее значимых как для государства, так и для налогоплательщиков (налоговых агентов), **предметом** исследования является механизм определения налоговых последствий по уплате НДС при реализации иностранными продавцами российским физическим лицам товаров электронной торговли (ТЭТ), приобретаемых через зарубежные торговые площадки («маркетплейсы»), при этом находящихся (хранящихся) в момент заключения договора купли-продажи на таможенных складах на территории России. **Целью** исследования является решение задач, связанных с определением обязанностей по уплате НДС в связи с реализацией ТЭТ, хранящихся на таможенном складе, а именно: экономических аспектов, касающихся оснований для возникновения обязанностей по уплате НДС, и целесообразности изменений действующего регулирования в отношении возможных последствий. **Методология** исследования основана на использовании классических для косвенного налогообложения подходов к определению места реализации товаров и, соответственно, к принятию решения о возникновении на территории России объекта налогообложения по НДС. **Научная новизна** исследования состоит в разработке подходов к определению налоговых последствий по НДС при реализации в рамках трансграничной электронной торговли товаров с территориями таможенных складов, а также возможных изменений действующего регулирования, основанных на учете экономического смысла рассмотренной бизнес-модели. Сделан **вывод** о том, что при продаже зарубежным продавцом через «маркетплейс» российским физическим лицам товаров, хранящихся в период покупки на таможенном складе на территории России, у продавца возникает объект налогообложения по НДС. Лицо государства — члена ЕАЭС (российская организация) — оператор электронной торговли, который передает товары покупателю, обязан предъявить покупателю соответствующую сумму НДС, выполняя обязанности налогового агента. Проработаны предложения об установлении льготы по НДС для операций по реализации ТЭТ с территории таможенного склада, по результатам сделан вывод о дискуссионности и недостаточной экономической обоснованности таких предложений. **Ключевые слова:** налог на добавленную стоимость; товары электронной торговли; Евразийский экономический союз; таможенные процедуры; таможенный склад; «бондовый» склад; территория таможенного склада; налоговые последствия; трансграничная торговля

Для цитирования: Артемьев А.А., Сидорова Е.Ю. НДС при реализации физическим лицам товаров электронной торговли, находящихся в ЕАЭС на таможенных складах. *Финансы: теория и практика.* 2024;28(3):43-51. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-43-51

VAT on the Sale to Individuals of E-commerce Goods Held in Customs Warehouses in the EEU

A.A. Artemiev, E. Yu. Sidorova
 Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The **relevance** of the study is due to the fact that in the context of the spread of new models of business organization, including foreign trade transactions with electronic commerce goods (ECG) purchased by individuals on foreign

© Артемьев А.А., Сидорова Е.Ю., 2024

* Пп. 45 п. 1 ст. 2 Таможенного кодекса ЕАЭС.

electronic trading platforms, it is necessary to develop issues related to the determination of tax consequences for persons – participants of such models. The term “goods” in this study means any movable property, including currency of the member states of the Eurasian Economic Union (EEU), securities and (or) currency values, travel cheques, electricity, as well as other movable things equated to immovable property. Since the value added tax (VAT) is one of the most significant for both the state and taxpayers (tax agents), the **subject** of the study is the mechanism for determining the tax consequences of VAT when foreign sellers sell to Russian individuals electronic commerce goods (ECG) purchased through foreign trading platforms (“marketplaces”), while being (stored) at the time of conclusion of the contract of sale in customs warehouses in Russia. The **purpose** of the study is to solve the problems related to the determination of VAT payment obligations in connection with the sale of ECG stored in a customs warehouse, namely: economic aspects related to the grounds for the emergence of VAT payment obligations, and the feasibility of changes in the current regulation with regard to the possible consequences. The **methodology** of the study is based on the use of classical for indirect taxation approaches to the determination of the place of sale of goods and, accordingly, to the decision on the occurrence in the territory of Russia of the object of taxation by the VAT. The **scientific novelty** of the study consists in the development of approaches to the determination of tax consequences on VAT on the sale of goods from the territories of customs warehouses within the framework of cross-border electronic commerce, as well as possible changes in the current regulation, based on the consideration of the economic sense of the considered business model. It is **concluded** that when a foreign seller sells goods to Russian individuals through a “marketplace” that are stored in a customs warehouse on the territory of Russia during the purchase period, the seller is subject to VAT. A person of an EAEU member state (Russian organization) – an e-commerce operator – who transfers goods to a purchaser is obliged to present to the purchaser the corresponding amount of VAT, performing the duties of a tax agent. Proposals on the establishment of VAT concessions for transactions on the implementation of ECG from the territory of the customs warehouse were elaborated, the results concluded that the discussion and insufficient economic justification of such proposals.

Keywords: value added tax; electronic commerce goods; Eurasian Economic Union; customs procedures; bond warehouse; customs warehouse; customs warehouse territory; tax consequences; cross-border trade

For citation: Artemiev A.A., Sidorova E. Yu. VAT on the sale to individuals of e-commerce goods held in customs warehouses in the EEU. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):43-51. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-43-51

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в рамках научных дискуссий в отношении совершенствования косвенного налогообложения особое внимание уделяется комплексу вопросов, касающихся ставок НДС, состава льгот по этому налогу, механизмам реализации прав на них, а также возможным последствиям их изменения [1, 2]. Вместе с тем представляется, что не меньшее значение имеют вопросы, связанные с подходами к определению объекта налогообложения по НДС, особенно в отношении экономически обоснованного определения места реализации товаров, работ, услуг, передачи имущественных прав [3].

Их недостаточная проработанность и, как следствие, нерешенность способствуют формированию законодательных оснований для принятия решений о наличии либо отсутствии места реализации товаров, работ, услуг, либо передачи имущественных прав на территории России и, соответственно, объекта налогообложения по НДС, существенно противоречащих одному из ключевых принципов косвенного налогообложения, согласно которому налоговые обязательства должны возникать в стране, где фактически происходит потребление товара, работы, услуги (использование имущественного права) [4–6].

Одним из характерных примеров в данном случае являются, на наш взгляд, нормы ст. 148 Нало-

гового кодекса Российской Федерации (далее — НК РФ), согласно которым у иностранных транспортных компаний, осуществляющих перевозки товаров между пунктами назначения и отправления, расположенными, соответственно, на территории и за пределами территории нашей страны, Российская Федерация местом реализации услуг по перевозке (транспортировке) не признается¹, в связи с чем объект налогообложения по НДС в РФ не возникает².

С учетом изложенного методологические вопросы, связанные с определением места реализации товаров, работ, услуг, а также передачи имущественных прав для целей определения объекта налогообложения по косвенным налогам, особенно по НДС, представляются актуальными с научной и практической точек зрения.

Анализ научной литературы, посвященной косвенному налогообложению, позволяет выделить значимые исследования, в которых разработана данная проблематика, а именно работы Л.И. Гончаренко [7, 8], А.А. Артемьева, М.Р. Пинской, А.В. Тихоновой [2].

Современная экономическая ситуация характеризуется, среди прочего, распространением и развитием бизнес-моделей, в рамках которых

¹ Пп. 4.1 п. 1 ст. 148 НК РФ.

² Пп. 1 п. 1 ст. 146 НК РФ.

осуществляются сделки с находящимися на единой таможенной территории ЕАЭС (в России) товарами, имеющими в таможенных правоотношениях статус «иностранные товары»³.

Поскольку такие товары, как правило, ограничены в деловом обороте, их нахождение на таможенной территории ЕАЭС (в России) обычно сопровождается помещением под таможенную процедуру, используемую для иностранных товаров, продолжающих находиться под таможенным контролем (например, таможенные процедуры свободной таможенной зоны, свободного склада, беспошлинной торговли, таможенного склада, далее — льготные таможенные процедуры) [9, 10]. Кроме того, в таких ситуациях требуется фактическое нахождение товаров на специальной территории, на которой могут использоваться отмеченные выше таможенные процедуры. К специальным территориям подобного рода относятся территории особых (свободных) экономических зон, свободных складов, магазинов беспошлинной торговли, таможенных складов (далее — специальные территории)⁴.

Действующее регулирование предусматривает возможность совершения сделок с иностранными товарами, находящимися на специальных территориях. Например, на таможенных складах, в магазинах беспошлинной торговли, а в некоторых случаях и в особых (свободных) экономических зонах (специальных территориях) могут совершаться сделки, в том числе, купли-продажи. При этом возникают вопросы, касающиеся системного увязывания налоговых последствий по уплате косвенных налогов в составе таможенных платежей, а также — в связи с совершаемыми сделками, в том числе, по реализации товаров. Уплата косвенных налогов в составе таможенных платежей, как правило, обусловлена завершением льготной таможенной процедуры и помещением товаров под новую таможенную процедуру, предусматривающую возможность их использования не только на специальной территории, но и на остальной части таможенной территории ЕАЭС (остальной части территории России): например, завершение таможенной процедуры

свободной таможенной зоны и помещение товаров под таможенную процедуру выпуска для внутреннего потребления. Уплата косвенных налогов в связи с совершаемыми сделками обычно связана с отмеченной выше законодательно установленной возможностью реализации товаров, находящихся на специальных территориях.

Так или иначе, речь идет о проблематике, связанной с гармонизацией налоговых и таможенных отношений в условиях членства России в ЕАЭС, особенно актуальной для налога на добавленную стоимость (НДС) с учетом того, что объект налогообложения по акцизам при реализации подакцизных товаров, не произведенных непосредственно налогоплательщиком, не возникает⁵.

Вопросы гармонизации налоговых и таможенных последствий при проведении операций с иностранными товарами стали предметом ряда научных работ, среди которых можно отметить исследования А.А. Артемьева, М.Р. Пинской и А.В. Тихоновой [1, 2], Л.И. Гончаренко [7, 8], М.Р. Пинской [11, 12], Е.Ю. Сидоровой [3, 4] и др.

Вместе с тем одним из перспективных направлений, где гармонизация налоговых и таможенных отношений представляется особенно актуальной, является комплекс вопросов налогового и таможенного регулирования операций с товарами, приобретаемыми российскими физическими лицами на зарубежных электронных торговых площадках («маркетплейсах») (далее — товары электронной торговли, ТЭТ).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ СТАТЬИ

Подготовка новой системы регулирования в отношении товаров электронной торговли

С 2021 г. и по настоящее время на площадке Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) идет процесс разработки системы нормативного регулирования в отношении внешнеторговых (трансграничных) операций с товарами электронной торговли (ТЭТ), приобретаемыми физическими лицами на зарубежных электронных торговых площадках, которые в литературе также называют «маркетплейсами».

Формируемая система регулирования в значительной степени касается сферы таможенных правоотношений, в том числе в части проекта Протокола о новой главе Таможенного кодекса ЕАЭС, устанавливающего особенности перемещения ТЭТ через таможенную границу ЕАЭС (далее — проект Протокола). Вместе с тем его подготовка обусловила

³ Определения терминов «иностранные товары» и «товары ЕАЭС» — пп. 12 и 47 п. 1 ст. 2 Таможенного кодекса ЕАЭС соответственно.

⁴ Совершенствование механизма косвенного налогообложения в целях обеспечения финансовой устойчивости при соблюдении баланса интересов бюджета, бизнеса и населения. Монография. М.: Русайнс; 2020. 176 с. Особые экономические зоны. Теоретико-методологические аспекты развития. М.: Юнити-ДАНА; 2017. 351 с.

⁵ Пп. 1 п. 1 ст. 182 НК РФ.

необходимость исследования комплекса вопросов, касающихся налогообложения операций с ТЭТ, проектом Протокола не охватываемых.

Вопросы налогообложения операций с ТЭТ, которые, как представляется, заслуживают внимания научного и экспертного сообщества, системно связаны с двумя моделями проведения внешнеторговых операций с ТЭТ, применительно к каждой из которых проектом Протокола предусмотрен соответствующий порядок таможенного регулирования.

I модель

Согласно первой модели приобретенные на зарубежной электронной торговой площадке ТЭТ доставляются напрямую по адресу физического лица — покупателя. Товары не будут помещаться под таможенную процедуру, поскольку проектом Протокола предусматривается применение механизма, в рамках которого товары электронной торговли (ТЭТ) будут рассматриваться как особая категория товаров, как, например, в настоящее время — товары для личного пользования⁶ или международные почтовые отправления⁷. Таможенные операции в этом случае осуществляются оператором электронной торговли либо физическим лицом самостоятельно.

II модель

В отличие от первой модели, вторая предусматривает, что ТЭТ, предназначенные для реализации физическим лицам, заранее ввозятся на таможенную территорию ЕАЭС и помещаются оператором электронной торговли под таможенную процедуру таможенного склада. До приобретения в рамках купли-продажи (путем заказа на зарубежном «маркетплейсе») физическим лицом ТЭТ они, продолжая сохранять статус иностранных товаров, находятся под таможенной процедурой таможенного склада и хранятся на территории таможенного склада.

После приобретения ТЭТ физическим лицом на зарубежной электронной торговой площадке российский оператор электронной торговли, получив от зарубежного «маркетплейса» соответствующую информацию, завершает действие таможенной процедуры таможенного склада, помещает приобретенные физическим лицом ТЭТ под таможенную процедуру выпуска для внутреннего потребления, уплачивает предусмотренные в рамках такой таможенной процедуры таможенные платежи, в том

числе НДС, и передает ТЭТ уже в качестве товаров ЕАЭС покупателю.

Преимуществом данной модели является возможность более быстрой передачи товаров покупателю, поскольку принадлежащие иностранным продавцам товары в момент их приобретения физическими лицами — покупателями, фактически находятся на территории России.

При этом одной из наиболее дискуссионных и потенциально конфликтных тем применительно ко второй модели представляется необходимость либо ее отсутствие исчисления и уплаты в рамках юрисдикции страны — члена ЕАЭС, в том числе и в России, налога на добавленную стоимость (НДС) в связи с реализацией ТЭТ, хранящихся на таможенном складе и находящихся под таможенной процедурой таможенного склада.

С учетом изложенного представляется актуальным исследование следующих вопросов:

1. Экономические аспекты, касающиеся наличия либо отсутствия оснований для возникновения обязанностей по уплате НДС в связи с реализацией ТЭТ, хранящихся на таможенном складе и находящихся под таможенной процедурой таможенного склада.

2. Целесообразность внесения изменений в акты действующего регулирования в отношении возможных налоговых последствий по уплате НДС в связи с реализацией ТЭТ, хранящихся на таможенном складе и находящихся под таможенной процедурой таможенного склада.

Рассматривая отмеченные вопросы, можно обратиться внимание на следующее.

Вопрос 1. Экономические аспекты, касающиеся оснований для возникновения обязанностей по уплате НДС в связи с реализацией ТЭТ, хранящихся на таможенном складе и находящихся под таможенной процедурой таможенного склада.

Проведенный авторами анализ позволяет выделить два сформировавшихся на сегодняшний день подхода, касающихся, соответственно, отсутствия либо наличия оснований для уплаты НДС при реализации ТЭТ с территории таможенного склада.

В рамках первого подхода сделан вывод об отсутствии объекта налогообложения в России и, соответственно, иных налоговых последствий при реализации товаров, находящихся под таможенной процедурой таможенного склада и хранящихся на таможенных складах⁸.

⁶ Глава 37 Таможенного кодекса ЕАЭС.

⁷ Глава 40 Таможенного кодекса ЕАЭС.

⁸ Письмо Департамента налоговой и таможенно-тарифной Минфина России от 22.07.2011 № 03-07-08/236 «О применении НДС в отношении операций по реализации ино-

Логика предложенного подхода была основана на следующем.

В соответствии с НК РФ одним из объектов налогообложения НДС является реализация товаров на территории Российской Федерации (пп. 1 п. 1 ст. 146 НК РФ).

В общем случае местом реализации товаров признается территория Российской Федерации при наличии одного или нескольких следующих обстоятельств:

1) товар находится на территории Российской Федерации и иных территориях, на которые распространяется ее юрисдикция, не отгружается и не транспортируется;

2) товар в момент начала отгрузки и транспортировки находится на территории Российской Федерации и иных территориях, на которые распространяется ее юрисдикция.

При этом для целей определения места реализации товаров необходимо ориентироваться на момент начала отгрузки, когда реализуемые товары, хранящиеся на таможенном складе в России, отгружались на территорию Российской Федерации [3, 4].

Представляется, что описанный выше подход не в полной мере основан на понимании сущности таможенной процедуры таможенного склада, а также действительного экономического смысла анализируемой бизнес-модели.

Экономически обоснованным и юридически правомерным представляется второй подход, отраженный в научном докладе НИФИ [13].

Данный подход учитывает следующие особенности.

Рассмотрение в системной взаимосвязи норм НК РФ в отношении состава налогоплательщиков и объекта налогообложения НДС позволяет отметить, что при определении объекта налогообложения НДС в виде реализации товаров (работ, услуг) на территории Российской Федерации (пп. 1 п. 1 ст. 146 НК РФ) существенным обстоятельством является то, что фактически реализация производится на территории Российской Федерации.

При этом согласно п. 1 ст. 147 НК РФ при реализации товаров одним из критериев определения Российской Федерации в качестве места реализа-

ции товаров является наличие следующих обстоятельств:

1) товар находится на территории РФ и иных территориях, на которые распространяется ее юрисдикция, не отгружается и не транспортируется;

2) товар в момент начала отгрузки и транспортировки находится на территории РФ и иных территориях, на которые распространяется ее юрисдикция.

Таким образом, при реализации иностранным лицом (Продавец) физическим лицам товаров, находящихся под таможенной процедурой таможенного склада и, соответственно, хранящихся на таможенном складе, у Продавца возникает объект налогообложения по НДС в соответствии с пп. 1 п. 1 ст. 146 НК РФ.

Согласно п. 5 ст. 161 НК РФ при реализации товаров, передаче имущественных прав, выполнении работ, оказании услуг на территории Российской Федерации иностранными лицами, не состоящими на учете в налоговых органах в качестве налогоплательщиков, налоговыми агентами признаются состоящие на учете в налоговых органах в качестве налогоплательщиков организации и индивидуальные предприниматели, осуществляющие предпринимательскую деятельность с участием в расчетах на основе договоров поручения, комиссии или агентских договоров с указанными иностранными лицами, если иное не предусмотрено п. 10 ст. 174.2 НК РФ. В этом случае налоговая база по НДС определяется налоговым агентом как стоимость таких товаров (работ, услуг), имущественных прав с учетом акцизов (для подакцизных товаров) и без включения в них суммы НДС.

При этом абзацем первым п. 1 ст. 168 НК РФ установлено, что при реализации товаров (работ, услуг), передаче имущественных прав налогоплательщик (налоговый агент, указанный, в том числе, в п. 5 ст. 161 НК РФ) дополнительно к цене реализуемых товаров (работ, услуг), передаваемых имущественных прав, обязан предъявить к оплате покупателю соответствующую сумму НДС.

С учетом действующих норм НК РФ можно сделать следующий вывод.

При реализации товаров физическому лицу с территории таможенного склада оператор электронной торговли обязан исполнить обязанности налогового агента (п. 5 ст. 161 НК РФ), исчисляя и уплачивая соответствующую сумму НДС [13].

Схема реализации ТЭТ с территории таможенного склада показана на *рисунке*.

Можно обратить внимание на то, что, хотя в рамках действующего регулирования операторы электронной торговли рассматриваются в качестве налоговых

и иностранных товаров, ввезенных на территорию Российской Федерации и помещенных под таможенную процедуру таможенного склада, осуществляемых иностранной организацией». КонсультантПлюс. Вопросы-ответы (Финансист); см. также Всероссийская конференция «Перспективы изменений в регулировании трансграничной интернет-торговли» (10 сентября 2021 г.). Организатор: Корпоративный онлайн университет. Ассоциация экспресс-перевозчиков.

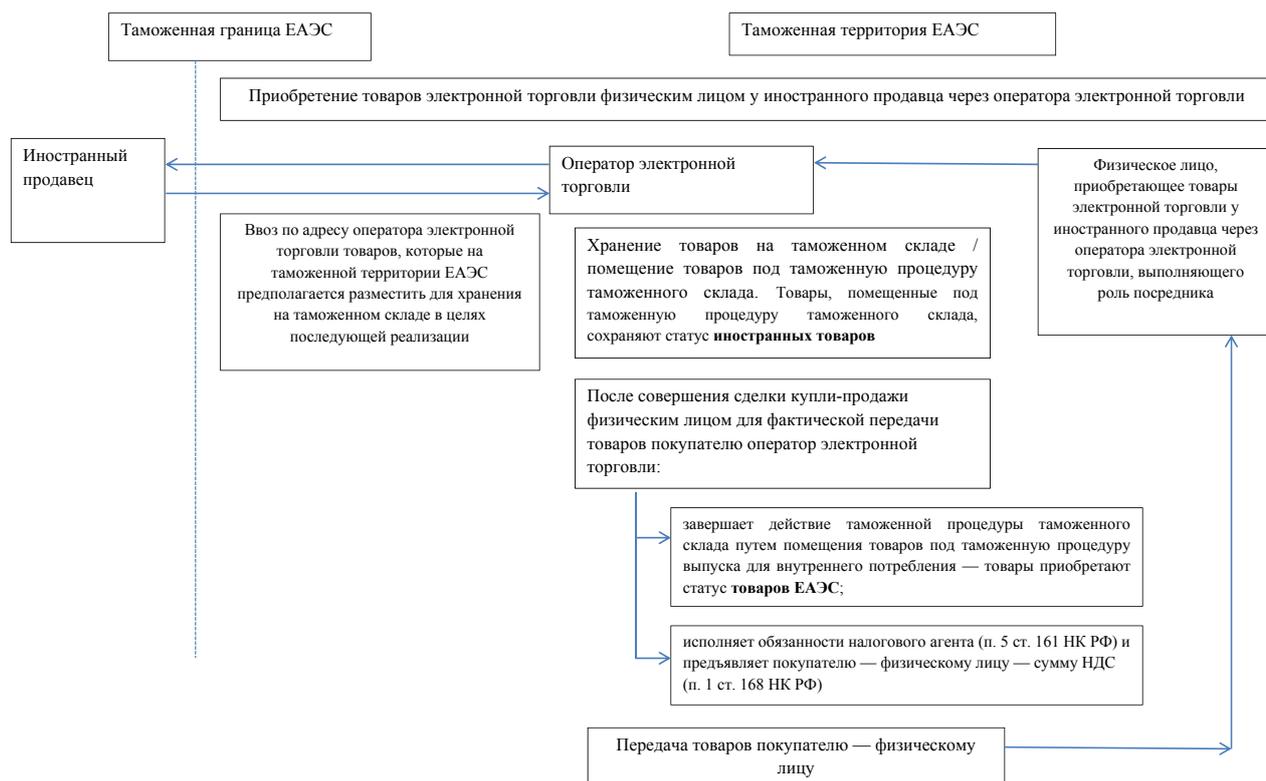


Рис. / Fig. **Схема реализации ТЭТ с территории таможенного склада / Scheme of Realization of ECG from the Territory of the Customs Warehouse**

Источник / Source: [16, с. 23].

агентов по НДС, фактически же механизм, предусмотренный п. 5 ст. 161 НК РФ, возлагает на посредников обязанности налогоплательщиков, которые предъявляют покупателям исчисленные суммы НДС. Это подтверждается также тем, что налоговые агенты — посредники, осуществляющие операции, указанные, в том числе, в п. 5 ст. 161 НК РФ, не имеют права на включение в налоговые вычеты сумм НДС, уплаченных по этим операциям (абз. 2 п. 3 ст. 171 НК РФ).

Указанные обстоятельства представляются важными при разработке вопроса 2, результаты которой состоят в следующем.

Вопрос 2. Целесообразность внесения изменений в акты действующего регулирования в отношении возможных налоговых последствий по уплате НДС в связи с реализацией ТЭТ, хранящихся на таможенном складе и находящихся под таможенной процедурой таможенного склада.

Как показано выше, вывод об обязанности операторов электронной торговли исчислять и предъявлять физическим лицам — покупателям товаров электронной торговли НДС представляется как экономически обоснованным, так и юридически правомерным, полностью базирующимся на нормах действующего законодательства.

При рассмотрении вопроса о необходимости внесения в законодательство изменений целесообразно обратить внимание на предложение, содержащееся в научном докладе НИФИ [13].

Суть данного предложения состоит в том, чтобы ст. 149 НК РФ дополнить новой льготой, согласно которой реализация физическим лицам товаров электронной торговли в соответствии с таможенным законодательством ЕАЭС при завершении действия таможенной процедуры таможенного склада и помещением товаров электронной торговли под таможенную процедуру выпуска для внутреннего потребления не подлежит налогообложению налогом на добавленную стоимость.

Данное предложение представляется дискуссионным с учетом следующего.

На наш взгляд, установление такой льготы создаст неравные налоговые условия по НДС для анализируемой бизнес-модели по сравнению с классической моделью, которая используется в настоящее время большинством торговых сетей и магазинов в России.

Так, в рамках классической модели предусмотрено приобретение товаров за рубежом и их помещение под таможенную процедуру выпуска для

внутреннего потребления с уплатой таможенных платежей, в том числе «ввозного» НДС⁹. Товары приобретают статус «товары ЕАЭС» с уплатой НДС в связи с розничной реализацией¹⁰ и налоговым вычетом суммы НДС, которая была уплачена в составе таможенных платежей¹¹.

Освобождение же от НДС операций по реализации товаров электронной торговли через таможенные склады на территории России может, на наш взгляд, привести к тому, что традиционные магазины и торговые сети вынуждены будут либо прекратить ведение бизнеса, либо перепрофилировать его таким образом, чтобы формально в качестве продавца товаров выступал не российский магазин, а зарубежная торговая площадка. Российский же магазин «перепрофилируется» в оператора электронной торговли, который выполняет роль посредника.

Очевидно, что подобное «перепрофилирование» не соответствует ни интересам покупателей, ни страны и государства в целом в части потерь бюджетных поступлений и рабочих мест на территории России.

Также в данном случае считаем уместным обратить внимание на положения Рекомендаций Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) по налогообложению НДС внешнеторговых операций (далее — Рекомендации ОЭСР)¹².

В Рекомендациях ОЭСР сформулированы среди прочего базовые принципы налоговой политики в отношении косвенных налогов, применяемых к внешнеторговым операциям. К таким принципам относятся:

- 1) нейтральность по отношению ко всем формам ведения деятельности;
- 2) оптимизация затрат на сбор налогов;
- 3) определенность и ясность налогового режима, а также его простота (т.е. налогоплательщик должен знать, когда, где и как должен уплачивать налог);
- 4) эффективность и справедливость налогообложения, сведение к минимуму возможностей избежания налогов;
- 5) гибкость налогового режима и возможность его применения к новым моделям договорных отношений в предпринимательской практике.

В отношении принципа нейтральности в Рекомендациях ОЭСР отмечено, что налогообложе-

ние должно быть одинаковым применительно ко всем моделям ведения внешнеторговых операций, будь то, например, электронная коммерция или традиционные бизнес-модели [14–16]. При этом управленческие решения должны быть обусловлены деловыми целями, а не налоговыми условиями и обстоятельствами. Налогоплательщики в экономически похожих ситуациях, осуществляющие экономически сходную деятельность, должны находиться в сходных условиях налогообложения.

С учетом изложенного, реализация предложения об установлении льготы в отношении реализации физическим лицам товаров электронной торговли в соответствии с таможенным законодательством ЕАЭС при завершении действия таможенной процедуры таможенного склада помещением товаров электронной торговли под таможенную процедуру выпуска для внутреннего потребления, представляется преждевременной.

ВЫВОДЫ

1. При реализации иностранным лицом (Продавец) физическим лицам — покупателям ТЭТ товаров, находящихся под таможенной процедурой таможенного склада и, соответственно, хранящихся на таможенном складе, у иностранного Продавца в России возникает объект налогообложения по НДС в соответствии с пп. 1 п. 1 ст. 146 НК РФ. При этом, будучи посредником, оператор электронной торговли, исполняя обязанности налогового агента (п. 5 ст. 161 НК РФ), обязан предъявить покупателю — физическому лицу — соответствующую сумму НДС (п. 1 ст. 168 НК РФ).

2. Предложение об установлении льготы по НДС в отношении операций по реализации ТЭТ с территории таможенного склада авторами не поддерживается, поскольку реализация данного предложения, как показывают результаты исследования, не соответствует международным принципам косвенного налогообложения¹³ [17] и создает риски искусственного перепрофилирования значительного количества действующих компаний в целях минимизации налоговых последствий по НДС, возникающих при реализации товаров на территории РФ.

⁹ Пп. 4 п. 1 ст. 146 НК РФ.

¹⁰ Пп. 1 п. 1 ст. 146 НК РФ.

¹¹ Ст. 171 и 172 НК РФ.

¹² International VAT/GST Guidelines 2017. OECD. URL: <https://www.oecd.org/tax/consumption/international-vat-gst-guidelines-9789264271401-en.htm> (accessed on 06.05.2023).

¹³ International VAT/GST Guidelines 2017. OECD. URL: <https://www.oecd.org/tax/consumption/international-vat-gst-guidelines-9789264271401-en.htm>; Mechanisms for the Effective Collection of VAT/GST When the Supplier Is Not Located In the Jurisdiction of Taxation. OECD 2017. The Role of Digital Platforms in the Collection of VAT/GST on Online Sales, OECD (2019), OECD Publishing, Paris. URL: <https://doi.org/10.1787/e0e2dd2d-en> (accessed on 06.05.2023).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемьев А.А. Ввоз товаров с территории ОЭЗ: методологические проблемы косвенного налогообложения. *Налоговед.* 2018;(10):42–53.
2. Артемьев А.А., Пинская М.Р., Тихонова А.В. Гармонизация налогового и таможенного регулирования в ЕАЭС. М.: Прометей; 2020. 170 с.
3. Артемьев А.А., Сидорова Е.Ю., Сычева О.В. Реализация товаров на таможенном складе — налоговые последствия. *Таможенное регулирование. Таможенный контроль.* 2019;(11):22–28.
4. Сидорова Е.Ю., Артемьев А.А. Таможенная процедура беспошлинной торговли: методологические проблемы косвенного налогообложения и пути их решения. *Финансы и кредит.* 2021;27(6):1270–1291. DOI: 10.24891/fc.27.6.1270
5. Козырин А.Н. Таможенная процедура таможенного склада по законодательству ЕАЭС и Российской Федерации. *Реформы и право.* 2016;(2):8–15.
6. Маркин М.В., Пыркова М.А. Особенности помещения товаров под процедуру «таможенный склад». *Вестник науки.* 2019;4(6):202–204.
7. Гончаренко Л.И., Вишневская Н.Г. Восстановление НДС: справедлив ли механизм? *Налоговая политика и практика.* 2017;(8):68–71.
8. Гончаренко Л.И., Малкова Ю.В., Адвокатова А.С. Актуальные проблемы налоговой системы в условиях цифровой экономики. *Экономика. Налоги. Право.* 2018;11(2):166–172.
9. Акопян И.Э., Дерягин О.В., Товстонощенко В.Н. Роль и значение таможенного склада во внешнеэкономической деятельности. *Логистические системы в глобальной экономике.* 2018;(8):58–60.
10. Фролова С.С., Хромова Е.А. Роль складов в таможенной логистике. *Логистические системы в глобальной экономике.* 2017;(7):641–643.
11. Артемьев А.А., Пинская М.Р. Методологические проблемы налогообложения НДС операций с иностранными товарами в ЕАЭС. *Налоговая политика и практика.* 2016;(10):64–68.
12. Пинская М.Р., Артемьев А.А. Недостатки механизма косвенного налогообложения в ЕАЭС и способы их устранения. *Международные отношения.* 2018;(4):104–111. DOI: 10.7256/2454–0641.2018.4.28433
13. Рыкова И.Н., Пинская М.Р., Балакин Р.В. и др. Разработка предложений по использованию модели «бондовых» складов (зон) на территории Российской Федерации. Науч. доклад. М.: НИФИ Минфина России; 2021. 27 с. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/NEWS/2021/%D0%9D%D0%B1%83%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D1%8B.%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%8C_2021pdf.pdf
14. Baldwin R., Wyplosz Ch. The economics of European integration. New York, NY: McGraw-Hill Higher Education; 2012. 654 p.
15. Aujean M. Tax competition and tax planning: What solution for the EU? *EC Tax Review.* 2014;23(2):62–63. DOI: 10.54648/ecta2014007
16. Киреева Е.Ф. Налоговое регулирование сельского хозяйства: современные тенденции, выбор форм государственной поддержки. *Journal of Tax Reform.* 2016;2(3):179–192. (На англ.). DOI: 10.15826/jtr.2016.2.3.023
17. Neville M.K. Adam Smith's views on customs and trade. *Journal of International Taxation.* 2023;(4):20–26.

REFERENCES

1. Artem'ev A.A. Import of goods from the territory of the SEZ: Methodological problems of indirect taxation. *Nalogoved = Nalogoved Journal.* 2018;(10):42–53. (In Russ.).
2. Artem'ev A.A., Pinskaya M.R., Tikhonova A.V. Harmonization of tax and customs regulation in the EAEU. Moscow: Prometei; 2020. 170 p. (In Russ.).
3. Artem'ev A.A., Sidorova E. Yu., Sycheva O.V. Sales of goods in a customs warehouse — tax consequences. *Tamozhennoe regulirovanie. Tamozhennyi kontrol'.* 2021;(11):22–28. (In Russ.).
4. Sidorova E. Yu., Artem'ev A.A. The customs procedure of duty-free trade: Methodological problems of indirect taxation and solutions. *Finansy i kredit = Finance and Credit.* 2021;27(6):1270–1291. (In Russ.). DOI: 10.24891/fc.27.6.1270
5. Kozyrin A.N. Customs procedure of a customs warehouse under the legislation of the EAEU and the Russian Federation. *Reformy i pravo.* 2016;(2):8–15. (In Russ.).
6. Markin M.V., Pyrkova M.A. Features of placing goods under the “customs warehouse” procedure. *Vestnik nauki.* 2019;4(6):202–204. (In Russ.)

7. Goncharenko L.I., Vishnevskaya N.G. VAT restoration: Is the mechanism fair? *Nalogovaya politika i praktika*. 2017;(8):68–71. (In Russ.).
8. Goncharenko L.I., Malkova Yu.V., Advokatova A.S. Current problems of the tax system in the digital economy. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, Taxes & Law*. 2018;11(2):166–172. (In Russ.).
9. Akopyan I.E., Deryagin O.V., Tovstonoshenko V.N. Role and importance of customs warehouse in foreign economic activity. *Logisticheskie sistemy v global'noi ekonomike = Logistic Systems in Global Economics*. 2018;(8):58–60. (In Russ.).
10. Frolova S.S., Khromova E.A. The role of warehouses in the customs logistics. *Logisticheskie sistemy v global'noi ekonomike = Logistic Systems in Global Economics*. 2017;(7):641–643. (In Russ.).
11. Artem'ev A.A., Pinskaya M.R. Methodological problems of VAT taxation of transactions with foreign goods in the EAEU. *Nalogovaya politika i praktika*. 2016;(10):64–68. (In Russ.).
12. Pinskaya M.R., Artem'ev A.A. Disadvantages of the indirect taxation mechanism in the EAEU and ways to eliminate them. *Mezhdunarodnye otnosheniya = International Relations*. 2018;(4):104–111. (In Russ.). DOI: 10.7256/2454-0641.2018.4.28433
13. Rykova I.N., Pinskaya M.R., Balakin R.V., et al. Development of proposals for the use of the model of “bonded” warehouses (zones) on the territory of the Russian Federation. Sci. rep. Moscow: Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation; 2021. 27 p. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/NEWS/2021/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B4_%D0%91%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D1%8B.%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D0%B1%D1%80%D1%8C_2021pdf.pdf (In Russ.).
14. Baldwin R., Wyplosz Ch. The economics of European integration. New York, NY: McGraw-Hill Higher Education; 2012. 654 p.
15. Aujean M. Tax competition and tax planning: What solution for the EU? *EC Tax Review*. 2014;23(2):62–63. DOI: 10.54648/ecta2014007
16. Kireyeva E.F. Tax regulation in agriculture: Current trends, selection of a state support forms. *Journal of Tax Reform*. 2016;2(3):179–192. DOI: 10.15826/jtr.2016.2.3.023
17. Neville M.K. Adam Smith's views on customs and trade. *Journal of International Taxation*. 2023;(4):20–26.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Алексей Александрович Артемьев — кандидат экономических наук, доцент кафедры налогов и налогового администрирования, Финансовый университет, Москва, Россия
Alexey A. Artemyev — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Department of Taxes and Tax Administration, Financial University, Moscow, Russia
 aartemyev@fa.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4320-317X>



Елена Юрьевна Сидорова — доктор экономических наук, профессор кафедры налогов и налогового администрирования, Финансовый университет, Москва, Россия
Elena Yu. Sidorova — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Department of Taxes and Tax Administration, Financial University, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-4385-7173>
 Автор для корреспонденции / Corresponding author:
 ejsidorova@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 01.06.2023; после рецензирования 01.07.2023; принята к публикации 15.07.2023.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
The article was submitted on 01.06.2023; revised on 01.07.2023 and accepted for publication on 15.07.2023.
The authors read and approved the final version of the manuscript

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-52-60

УДК 338(045)

JEL F10

Модель роста экономики региона на основе индекса экономической сложности

А.Л. Чупин^а, В.Н. Засько^б, Д.Е. Морковкин^с, О.И. Донцова^д^а Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия;^{б, с, д} Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Важной задачей Целей устойчивого развития ООН (ЦУР) является эффективное использование ресурсов планеты. В данном исследовании авторы показывают сильную экспоненциальную зависимость между индексом экономической сложности и эффективностью использования ресурсов в стране. Индекс экономической сложности – это характеристика производственных возможностей крупных экономических систем. Данный индекс измеряет уровень накопленных обществом знаний, которые позволяют производить продукцию. Оценка уровня индекса страны также позволяет прогнозировать будущие тенденции в области экономики региона. Предложенная авторами модель индекса экономической сложности включает в себя экономику услуг, розничную торговлю и обрабатывающую промышленность. Авторы изучают, как индекс экономической сложности влияет на уровень продукта, определяя продуктивное пространство для каждой страны и основные продукты, которые способствуют высокому индексу сложности и перспективной расширяемости, что указывает на потенциал производства более совершенных продуктов в будущем. Политика, направленная на повышение сложности экономики и инвестирование в основные продукты, представляется приоритетной для достижения устойчивого развития.

Ключевые слова: экономика региона; бизнес; финансовая система; инновации; инвестиции; индекс экономической сложности; экономика; товарооборот; устойчивое развитие

Для цитирования: Чупин А.Л., Засько В.Н., Морковкин Д.Е., Донцова О.И. Модель роста экономики региона на основе индекса экономической сложности. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):52-60. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-52-60

Model of Growth of the Region's Economy Based on the Index of Economic Complexity

A.L. Chupin^a, V.N. Zasko^b, D.E. Morkovkin^c, O.I. Dontsova^d^a RUDN University, Moscow, Russia;^{б, с, д} Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

An important target of the UN Sustainable Development Goals (SDGs) is the efficient use of the planet's resources. In this study, the authors show a strong exponential relationship between the economic complexity index and the efficiency of resource use in a country. The economic complexity index is a characterization of the productive capacity of large economies. This index measures the level of knowledge accumulated by a society that enables production. Assessing the level of a country's index also makes it possible to predict future trends in the region's economy. The model of economic sophistication index proposed by the authors includes the service economy, retail trade and manufacturing. Thus, in the paper, the authors identify how the economic complexity index affects the product level by defining the product space for each country and identifying the main products that contribute to a high product complexity index and prospective scalability, indicating the potential to produce better products in the future. Policies focused on increasing economic complexity and investing in staple products appear to be a priority for achieving sustainable development.

Keywords: regional economy; business; financial system; innovations; investments; economic complexity index; economy; trade turnover; sustainable development

For citation: Chupin A.L., Zasko V.N., Morkovkin D.E., Dontsova O.I. Model of growth of the region's economy based on the index of economic complexity. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):52-60. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-52-60

ВВЕДЕНИЕ

Процесс развития и внедрения инноваций происходит внутри города, когда к старой рабочей силе добавляется новая, а новые категории бизнеса возникают как отколовшиеся от существующих [1]. Согласно данной концепции инноваций вытекает представление об экономическом развитии как о процессе, который тесно связан с диверсификацией экономической деятельности страны. Важную роль в повышении устойчивого развития региона играет экономическая диверсификация. Несмотря на то что городские территории имеют решающее значение для экономического развития страны, в современной литературе по географии инноваций основное внимание уделяется фирмам и предпринимательской деятельности в региональном или национальном масштабе [2]. В современной экономической географии экономическая сложность рассматривается как ключевой компонент для анализа структуры экономической деятельности на территории страны [3, 4]. Экономическая сложность стран также положительно связана с уровнем их экономического развития.

Впервые индекс экономической сложности появился в работе К.А. Идальго и Р. Хаусмана [5], которые описали некоторую итеративную процедуру на двудольном графе, где часть вершины соответствовала странам, а часть — экспортируемым продуктам. Экономическая сложность страны была рассчитана как среднее значение экономической сложности продуктов, которые эта страна экспортирует, а экономическая сложность продуктов — как среднее значение экономической сложности стран, которые экспортируют эти продукты. Полученные показатели сложности коррелировали с уровнем дохода страны, а отклонения от этой зависимости предсказывали будущий рост. Это говорит о том, что страны стремятся к уровню дохода, диктуемому сложностью их производственных структур, и указывает на то, что усилия по развитию должны быть направлены на создание условий, которые позволили бы обеспечить устойчивое развитие. В 2011 г. К.А. Идальго и Р. Хаусман издали индекс экономической сложности, в котором появились приложения макроэкономики. С 2011 г. экономическую сложность начали рассчитывать как собственный вектор некоторой матрицы [6].

Таким образом, построение этого индекса содержит в себе два отдельных фрагмента. Первый фрагмент — это расчет некоторой матрицы, которая характеризует структуру (структуру экспорта), следующий фрагмент — это расчет значений, векторов.

Индекс экономической сложности трактовался как характеристика производственных возможностей

крупных экономических систем. В некоторых работах появлялись такие характеристики, как уровень технологического развития национальной экономики. Но уже к 2015 г. экономическая сложность стала характеризоваться как объем знаний, выраженных в экономической деятельности. При этом под объемом знаний следует понимать человеческий и социальный капитал. А в свою очередь социальный капитал — это способность страны создавать крупные социальные и производственные сети для того, чтобы аккумулировать неявные знания и использовать их в системе производств.

Во всех приложениях и во всех схемах расчета индекса используется два базовых понятия: разнообразие (diversity) и распространенность (ubiquity). Понятие «разнообразие» относится к национальной экономике, к стране, т.е. разнообразие — это количество продуктов, которое страна экспортирует в достаточно большом объеме. Чем больше разнообразие, тем выше экономическая сложность. Понятие «распространенность» — это количество стран, которые экспортируют данный продукт в достаточно большом объеме. Чем меньше распространенность товаров, тем выше экономическая сложность страны, которая их экспортирует. Это связано с тем, что у этой страны мало конкурентов, способных производить наукоемкие товары.

Идея экономической сложности городов также пронизывается наличием наукоемких, инновационных продуктов и услуг [7]. Крупные и хорошо связанные между собой города, как правило, непропорционально концентрируют инновации в своих фирмах и производственных процессах, что обычно ассоциируется с постиндустриальной экономикой знаний. Присутствие креативных услуг в городах также способствует росту занятости и появлению новых предприятий [8–10]. Однако не все сектора экономики включаются для анализа экономической сложности [11]. Таким образом, для понимания и изучения всей сложной экономической структуры страны необходим целостный подход, который включает множество секторов экономики, развивающихся в городах (обрабатывающая промышленность, экономика знаний, сфера услуг).

В *табл. 1* приведены данные по странам с самыми высокими и самыми низкими оценками экономической сложности за 2021 г., а также включающие показатель ВВП и показатель индекса неравенства распределения доходов. Индекс неравенства распределения доходов — это показатель, который отражает равномерность распределения дохода или богатства между членами общества [12].

Таким образом, взаимосвязь экономической сложности и неравенства распределения доходов стран *табл. 1* выглядит следующим образом (*рис. 1*).

Таблица 1 / Table 1

Индекс экономической сложности за 2021 г. / Economic Complexity Index for 2021

Место по индексу экономической сложности / Ranking by economic complexity index	Страна / Country	ВВП на душу населения, тыс. долл. / GDP per capita, thous. dollars	Показатель индекса экономической сложности / Economic complexity index	Показатель индекса неравенства распределения доходов / Income Distribution Inequality
1	Япония	42,9	2,22	67,1
2	Швейцария	77,2	1,97	66,9
3	Германия	57,8	1,83	68,1
4	Южная Корея	47,2	1,69	68,6
5	Сингапур	116,4	1,87	65,5
6	Чехия	45,0	1,78	75,0
7	Австрия	58,4	1,70	69,2
8	Швеция	59,3	1,59	70,0
9	Венгрия	36,7	1,54	70,4
10	Великобритания	49,6	1,54	64,9
...
51	Россия	27,9	0,20	62,5
...
115	Ботсвана	16,3	-0,96	46,7
116	Мозамбик	1,34	-0,98	46,0
117	Гана	5,9	-1,02	56,5
118	Мали	2,3	-1,02	67,0
119	Эквадор	11,7	-1,10	54,3
120	Куба	1,3	-1,16	-
121	Азербайджан	15,8	-1,24	73,4
122	Демократическая Республика Конго	1,1	-1,27	51,1
123	Мавритания	5,8	-1,27	67,4
124	Кот-д'Ивуар	5,8	-1,35	58,5

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

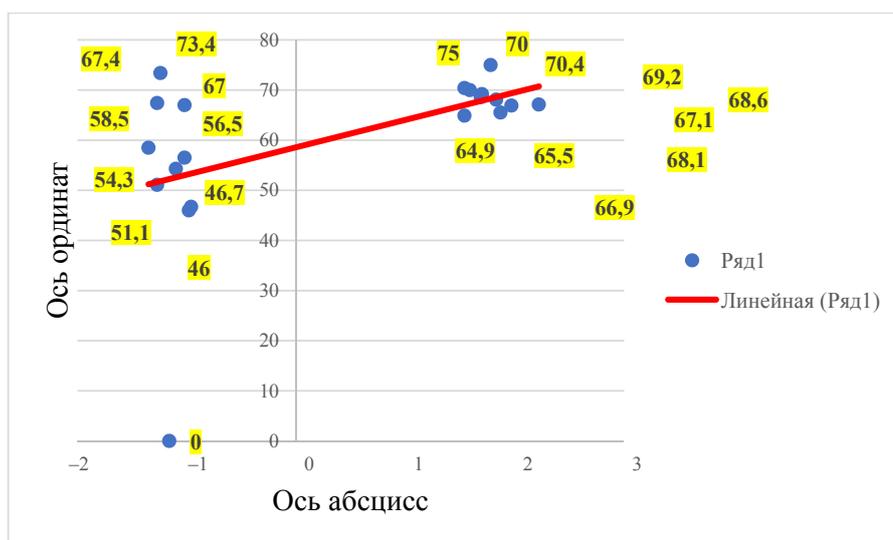


Рис. 1 / Fig. 1. Взаимосвязь экономической сложности и неравенства распределения доходов / The Relationship Between Economic Complexity and Income Distribution Inequality

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Данные рис. 1 отражают по оси абсцисс экономическую сложность, а по оси ординат — индекс неравенства распределения доходов. На рисунке представлена отрицательная зависимость, которая означает, что с ростом экономической сложности создается тенденция к снижению неравенства распределения доходов.

Согласно данным табл. 1 Россия находится на 51-м месте по индексу экономической сложности, улучшив свою позицию на 4 места. Таким образом, рост может быть обусловлен процессом диверсификации ноу-хау для производства более широкого и все более сложного набора товаров и услуг [13].

На рис. 2 представлен график доли российского рынка, который отображает долю региона на мировом рынке по 10 секторам продукции.

Крупнейшими товарами российского экспорта являются товары низкой сложности, минералы и сельское хозяйство.

В России еще не начался традиционный процесс структурной трансформации [14, 15]. Он является ключевым источником экономического роста, который перераспределяет экономическую деятельность из низкопроизводительных секторов в высокопроизводительные. В основном деятельность из сельского хозяйства перемещается в текстильную промышленность, затем в электронику и/или машиностроение [16]. Доля мирового рынка в экспорте текстиля в России стагнировала в течение предыдущего десятилетия; электроника и машиностроение в России еще не начали развиваться, что ограничивает рост ее доходов [17, 18].

Динамика российского экспорта в последние пять лет определялась экспортом минерального сырья, который, к сожалению, сократился. В результате эконо-

мическому росту в России препятствует концентрация в сокращающемся секторе мирового экспорта.

На данный момент страны более успешны в диверсификации, когда они переходят на производство, требующее схожих ноу-хау и опирающееся на существующие возможности.

Продуктовое пространство России иллюстрирует взаимосвязь ее экспорта и потенциальные пути диверсификации экономики.

Следовательно, существующие в России ноу-хау дают умеренные возможности для диверсификации в смежные виды продукции [19, 20]. При диверсификации своей экономики Россия может рассмотреть следующий вариант, который связан с широкими возможностями для диверсификации, которые позволяют использовать имеющиеся успехи для выхода на более сложные производства.

Таким образом, страна растет за счет диверсификации в новые продукты все большей сложности. Учитывая текущий экспорт, к секторам с высоким потенциалом для новой диверсификации в России относятся промышленное оборудование и пластмассы.

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ

Для описания структуры экономики региона используется показатель выявленных сравнительных преимуществ:

$$RCA_{cp} = (y_{cp} / \sum_p y_{cp}) / (\sum_c y_{cp}) / (\sum_{cp} y_{cp}), \quad (1)$$

где y_{cp} — объем экспорта продукта p экономикой c .

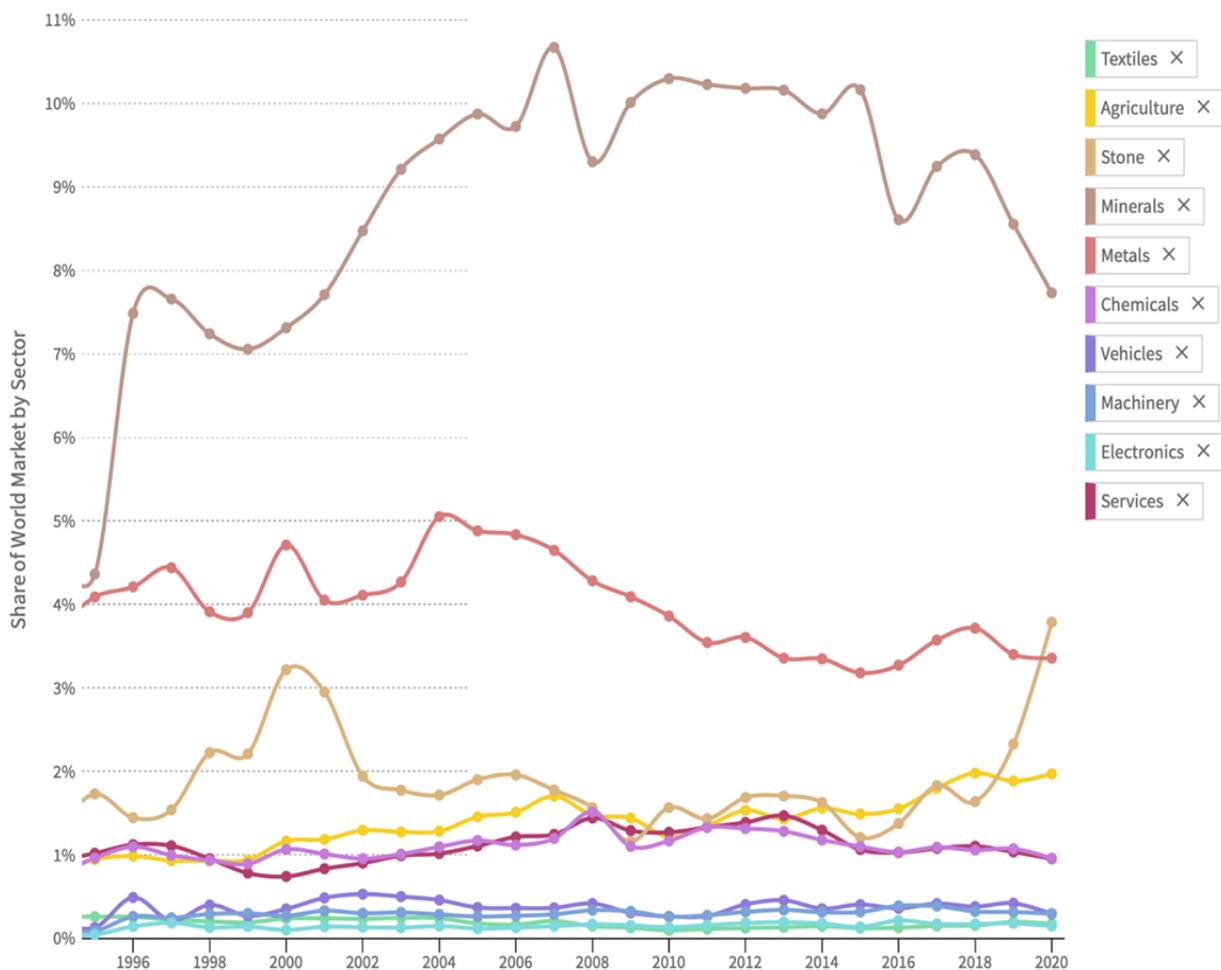


Рис. 2 / Fig. 2. График доли российского рынка / Russian Market Share Graph

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

В соответствии с Hausmann, Klinger (2006) [21] если значение RCA_{cp} превышает единицу, то считается, что экономика страны c обладает выявленными сравнительными преимуществами в экспорте продукта p ; в противном случае — выявленных сравнительных преимуществ не существует:

$$a_{c,p} = \begin{cases} 1, & \text{если } RCA_{cp} > 1; \\ 0, & \text{если } RCA_{cp} \leq 1. \end{cases}$$

Таким образом, значение 1 показывает, что страна обладает выявленными сравнительными преимуществами в экспорте конкретного продукта. В итоге показатель RCA_{cp} показывает, какие сектора следует развивать до уровня сильных.

Однако значение 1 — это не все экспортируемые продукты, а только те, которые составляют существенную долю по отношению к мировой экспортной системе.

Экономическая сложность страны пропорциональна среднему уровню экономической сложности

продуктов, экспортируемых ею на уровне выявленных конкурентных преимуществ:

$$\begin{aligned} ECI_c &= a_1 \sum_p r_{c,p} ECI_p, r_{c,p} = a_{c,p} / k_{c,0}, k_{c,0} = \sum_p a_{c,p}, \\ ECI_p &= a_2 \sum_c r_{p,c}^* ECI_c, r_{p,c}^* = a_{c,p} / k_{p,0}, k_{p,0} = \sum_c a_{c,p}, \end{aligned} \quad (2)$$

где a_1 — положительная константа. Заметим, что $k_{c,0}$ не равны нулю, так как для любого c существует p , для которого $a_{c,p} = 1$; a_2 — положительная константа. Показатель $k_{c,0}$, равный числу сильных продуктов в стране c , будем называть диверсификацией структуры национальной экономики c .

Экономическая сложность продукта пропорциональна среднему уровню экономической сложности стран, которые этот продукт экспортируют на уровне выявленных конкурентных преимуществ:

Таким образом, пусть $c = (ECI_{c_1}, ECI_{c_2}, \dots)^T$ — вектор-столбец значений экономической сложности для стран;

$p = (ECI_{p_1}, ECI_{p_2}, \dots)^T$ — вектор-столбец значений экономической сложности для продуктов; $R_1 = (r_{c,p})$, $R_2 = (r_{p,c}^*)$ — матрицы весов.

Таблица 2 / Table 2

Сектора добывающей промышленности Российской Федерации / Sectors of the Extractive Industry of the Russian Federation

№ п/п / No.	Код сектора / Sector code	Название сектора / Sector name
1	1040	Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых
2	1050	Добыча нефти и природного газа
3	1075	Добыча и обогащение железных руд
4	1080	Добыча руд цветных металлов
5	1081	Добыча прочих полезных ископаемых
6	1084	Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Таблица 3 / Table 3

Оценки экономической сложности Российской Федерации по секторам добывающей промышленности / Estimates of the Economic Complexity of the Russian Federation by Extractive Industry Sector

№ п/п / No.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	1040	0,081212	0,071585	0,070626	-1,34
2	1050	0,053407	0,069069	0,068478	-0,85
3	1075	0,052563	0,068992	0,068413	-0,83
4	1080	0,047159	0,068085	0,067996	-0,13
5	1081	0,032066	0,067207	0,066831	0,56
6	1084	0,028627	0,066614	0,066565	-0,07

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Таблица 4 / Table 4

Вероятность появления секторов в качестве сильных в Российской Федерации / Probability of Sectors Emerging as Strong Sectors in the Russian Federation

Код сектора	1040*	1050	1075*	1080	1081	1084*
Вероятность	0,410	0,605	0,440	0,616	0,536	0,492

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Из соотношения (2) следует, что $c = a_1 a_2 R_1 R_2 c$, $p = a_1 a_2 R_2 R_1 p$.

Таким образом, экономическая сложность стран определяется как собственный вектор матрицы $R_1 R_2$, а экономическая сложность продуктов — как собственный вектор матрицы $R_2 R_1$.

Совокупность данных позволяет рассматривать эти элементы как характеристики вложенности структуры экономики одного региона в структуру экономики другого региона, а также данные элементы матрицы могут быть использованы для построения модели прогнозирования вероятности появления в регионе нового сильного сектора.

В случае появления нового сильного сектора оценка экономической сложности региона может быть оценена как на основе стандартного подхода, так и на основе аппроксимации:

$$\Delta ECI_{c^*} \approx \frac{a_1}{k_{c^*,0} + 1} (ECI_{p^*} - \sum_{p \neq p^*} r_{c^*,p}^* ECI_p),$$

величина $ECI_{c^*} + \frac{a_1 \Delta_{p^*}(c^*)}{k_{c^*,0} + 1}$,

где $\Delta_{p^*}(c^*) = ECI_{p^*} - \sum_{p \neq p^*} r_{c^*,p}^* ECI_p$, является

оценкой экономической сложности региона c^* после появления в нем нового сильного сектора p^* .

РЕЗУЛЬТАТЫ

В табл. 2 приведены коды секторов добывающей промышленности Российской Федерации.

В табл. 3 приведены точные и приближенные оценки экономической сложности Российской Федерации по секторам добывающей промышленности в соответствии с данными о налоговых поступлениях по секторам экономики.

Таблица 3 состоит из (1) — возможного сектора, (2) — оценки экономической сложности выбранного сектора, (3) — оценки экономической сложности выбранного сектора как нового и сложного, (4) — оценки экономической сложности на основе подхода аппроксимации, (5) — ошибки для сектора.

Исходя из табл. 3 получаем вероятность появления секторов в качестве сильных в Российской Федерации (табл. 4).

Из данных табл. 4 только 3 сектора имеют достаточно высокую оценку появления сильного сектора. Данная совокупность оценок основана на описании структуры региональной экономики Российской Федерации.

ВЫВОДЫ

На основе проведенного исследования были получены оценки экономической сложности Российской Федерации, что обуславливает место по индексу экономической сложности. Показано, что Российская Федерация с развитыми секторами добывающей промышленности имеет относительно низкие оценки экономической сложности. Российскую Федерацию можно разделить на две группы с высокими и низкими оценками экономической сложности. Для каждой группы по данным 2021 г. выявлена значимая взаимо-

связь оценок экономической сложности регионов и показателей среднедушевого дохода. Оценено приращение среднедушевого дохода в результате увеличения экономической сложности региона. Полученные результаты могут быть использованы при выборе приоритетных направлений развития структур региональных экономик с учетом концепции экономической сложности. Информация о влиянии экономической сложности на благосостояние является одной из возможных форм цифровой поддержки принятия стратегических решений. Она может использоваться для установления приоритетов в реализации проектов регионального развития, направленных на повышение числа рабочих мест в регионе и рост материального благосостояния.

Таким образом, это подчеркивает актуальность выбранной темы исследования. Из него следует, что экономическая сложность российских регионов имеет значительное влияние на их благосостояние и среднедушевой доход. Использование показателей экономической сложности при выборе приоритетных направлений развития структур региональных экономик может способствовать более эффективному использованию ресурсов и повышению уровня благосостояния населения. Также понимание влияния экономической сложности на благосостояние может помочь установлению приоритетов в реализации проектов регионального развития, направленных на улучшение экономических показателей. Эти результаты представляют важное значение для создания стратегий развития регионов и для определения инвестиционных приоритетов. В целом исследование предоставляет важные данные для принятия обоснованных стратегических решений в области экономического развития регионов Российской Федерации.

REFERENCES

1. Gyldenkaerne C.H., Hansen J.U., Hertzum M., Mønsted T. Innovation tactics for implementing an ML application in healthcare: A long and winding road. *International Journal of Human-Computer Studies*. 2024;181:103162. DOI: 10.1016/j.ijhcs.2023.103162
2. Florida R., Adler P., Mellander C. The city as innovation machine. *Regional Studies*. 2017;51(1):86–96. DOI: 10.1080/00343404.2016.1255324
3. Bishop A., Mateos-Garcia J. Exploring the link between economic complexity and emergent economic activities. *National Institute Economic Review*. 2019;249(1): R 47-R 58. DOI: 10.1177/002795011924900114
4. Antonietti R., Burlina C. Exploring the entropy-complexity nexus. Evidence from Italy. *Economia Politica*. 2022;40(1):1–27. DOI: 10.1007/s40888-022-00265-9
5. Hidalgo C.A., Hausmann R. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009;106(26):10570–10575. DOI: 10.1073/pnas.0900943106
6. Hidalgo C.A., Castañer E., Sevtsuk A. The amenity mix of urban neighborhoods. *Habitat International*. 2020;106:102205. DOI: 10.1016/j.habitatint.2020.102205
7. Chursin A., Chupina Z., Ostrovskaya A., Boginsky A. The creation of fundamentally new products as a factor of organizations' sustainable economic development. *Sustainability*. 2023;15(12):9747. DOI: 10.3390/su15129747

8. Adler P., Florida R., King K., Mellander C. The city and high-tech startups: The spatial organization of Schumpeterian entrepreneurship. *Cities*. 2019;87:121–130. DOI: 10.1016/j.cities.2018.12.013
9. Bertani F., Ponta L., Raberto M., Teglio A., Cincotti S. The complexity of the intangible digital economy: An agent-based model. *Journal of Business Research*. 2021;129:527–540. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.03.041
10. Bond-Smith S.C., McCann P. A multi-sector model of relatedness, growth and industry clustering. *Journal of Economic Geography*. 2020;20(5):1145–1163. DOI: 10.1093/jeg/lbz031
11. Nguyen C.P. Does economic complexity matter for the shadow economy? *Economic Analysis and Policy*. 2022;73:210–227. DOI: 10.1016/j.eap.2021.12.001
12. Agozie D. Q., Gyamfi B.A., Bekun F. V., Ozturk I., Taha A. Environmental Kuznets Curve hypothesis from lens of economic complexity index for BRICS: Evidence from second generation panel analysis. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2022;53(Pt.B):102597. DOI: 10.1016/j.seta.2022.102597
13. Alola A.A., Çelik A., Awan U., Abdallah İ., Obekpa H.O. Examining the environmental aspect of economic complexity outlook and environmental-related technologies in the Nordic states. *Journal of Cleaner Production*. 2023;408:137154. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.137154
14. Zheng F., Zhou X., Rahat B., Rubbaniy G. Carbon neutrality target for leading exporting countries: On the role of economic complexity index and renewable energy electricity. *Journal of Environmental Management*. 2021;299:113558. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113558
15. Baz K., Xu D., Cheng J., et al. Effect of mineral resource complexity and fossil fuel consumption on economic growth: A new study based on the product complexity index from emerging Asian economies. *Energy*. 2022;261(Pt.B):125179. DOI: 10.1016/j.energy.2022.125179
16. Huang Y., Raza S.M.F., Hanif I., et al. The role of forest resources, mineral resources, and oil extraction in economic progress of developing Asian economies. *Resources Policy*. 2020;69:101878. DOI: 10.1016/j.resourpol.2020.101878
17. Hoang D.P., Chu L.K., To T.T. How do economic policy uncertainty, geopolitical risk, and natural resources rents affect economic complexity? Evidence from advanced and emerging market economies. *Resources Policy*. 2023;85(Pt.A):103856. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103856
18. Wang S., Xu L., Yu S., Wang S. Russia-Ukraine war perspective of natural resources extraction: A conflict with impact on sustainable development. *Resources Policy*. 2023;85(Pt.A):103689. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103689
19. Charemza W., Makarova S., Rybiński K. Economic uncertainty and natural language processing: The case of Russia. *Economic Analysis and Policy*. 2022;73:546–562. DOI: 10.1016/j.eap.2021.11.011
20. Zeraibi A., Jahanger A., Adebayo T.S., Ramzan M., Yu Y. Greenfield investments, economic complexity, and financial inclusion-environmental quality nexus in BRICS countries: Does renewable energy transition matter? *Gondwana Research*. 2023;117:139–154. DOI: 10.1016/j.gr.2022.12.020
21. Hausmann R., Klinger B. Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space. Center for International Development at Harvard University. CID Working Paper. 2006;(128). URL: <https://growthlab.hks.harvard.edu/files/growthlab/files/128.pdf>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Александр Леонидович Чупин — кандидат экономических наук, заместитель декана по научной работе экономического факультета, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия

Alexander L. Chupin — Cand. Sci. (Econ.), Deputy Dean for Research, Faculty of Economics, RUDN University, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-0804-8039>
chupin-al@rudn.ru



Вадим Николаевич Засько — доктор экономических наук, профессор, декан факультета налогов, аудита и бизнес-анализа, Финансовый университет, Москва, Россия

Vadim N. Zasko — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Dean, Faculty of Taxes, Audit and Business Analysis, Finance University, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0003-0901-9720>
vnzasko@fa.ru



Дмитрий Евгеньевич Морковкин — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, ведущий научный сотрудник Института исследований международных экономических отношений, Финансовый университет, Москва, Россия

Dmitry E. Morkovkin — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Department of Economic Theory, Leading Researcher, Institute for the Study of International Economic Relations, Finance University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5372-8519>

demorkovkin@fa.ru



Олеся Игоревна Донцова — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, ведущий научный сотрудник Института финансово-промышленной политики, Финансовый университет, Москва, Россия

Olesya I. Dontsova — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Department of Economic Theory, Leading Researcher, Institute of Financial and Industrial Policy, Finance University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-7924-2111>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

oidontsova@fa.ru

Заявленный вклад авторов:

А.Л. Чупин — разработка концепции статьи, методология исследования, обоснование модели индекса экономической сложности, формирование выводов и предложений.

В.Н. Засько — постановка проблемы, обоснование авторских заключений.

Д.Е. Морковкин — разработка концепции статьи, формулировка цели и задач, анализ и систематизация результатов исследования, формирование выводов и предложений.

О.И. Донцова — сбор статистических данных, анализ макроэкономических показателей, табличное и графическое представление результатов.

Declared contribution of the authors:

A.L. Chupin — development of the article concept, research methodology, justification of the economic complexity index model, formation of conclusions and proposals.

V.N. Zasko — formulation of the problem, justification of the author's conclusions.

D.E. Morkovkin — development of the article concept, formulation of the aim and objectives, analysis and systematization of the research results, formation of conclusions and proposals.

O.I. Dontsova — collection of statistical data, analysis of macroeconomic indicators, tabular and graphical presentation of the results.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 19.07.2023; после рецензирования 26.10.2023; принята к публикации 15.11.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 19.07.2023; revised on 26.10.2023 and accepted for publication on 15.11.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

ORIGINAL PAPER



DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-61-83
 УДК 336.647.64(045)
 JEL G30, G32, G34

Application of the Company's "Golden Age" Effect in the Economic Practice

P.N. Brusov^a, T.V. Filatova^b, V.L. Kulik^c

^{a, b} Financial University, Moscow, Russia;

^c VTB Bank Ltd., Moscow, Russia

ABSTRACT

Taking into account the conditions of the real functioning of companies, one of the most striking effects in financial management is investigated: the "golden age" of the company (when the cost of capital raised is below the perpetuity limit, and the company's value is higher). With this aim the dependence of cost of raising capital, WACC, on the age of company, n , is studied at various leverage levels, at various values of equity and debt costs, at different frequencies of tax on income payments, p , with advance payments of tax on income and payments at the end of periods, at variable income of the companies. The existence of the weighted average cost of capital, WACC, minimum and its behavior at wide range of above parameters is investigated. All calculations are made within modern theory of capital cost and capital structure by Brusov-Filatova-Orekhova (BFO theory), generalized to the conditions of the real functioning of the company. Practical recommendations for using and maintaining the "golden age" effect are given. It is shown, that "the golden age" depends on the financial indicators of the company. It can change and be controlled by changing parameters such as the cost of capital (equity and debt), frequency and method of tax on income payments, growth income rate etc. The study of the dependence of WACC on the age of the company n , $WACC(n)$, which can only be carried out within the framework of the BFO theory, turns out to be very important in the income approach to business valuation. This allows you to link a retrospective analysis of a company's financial condition with a representative analysis as part of a business valuation.

Keywords: the "golden age" of the company; the Brusov-Filatova-Orekhova theory; variable income; frequent payments of tax on income; the weighted average cost of capital; WACC; the Modigliani-Miller theory

For citation: Brusov P.N., Filatova T.V., Kulik V.L. Application of the company's "golden age" effect in the economic practice. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):61-83. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-61-83

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Применение эффекта «золотого возраста» компании в экономической практике

П. Н. Брусов^a, Т. В. Филатова^b, В. Л. Кулик^c

^{a, b} Финансовый университет, Москва, Россия;

^d Дойче Банк, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

С учетом условий реального функционирования компаний исследуется один из наиболее ярких эффектов в финансовом менеджменте: «золотой возраст» компании [когда стоимость привлеченного капитала ниже перпетуитетного предела (предела ММ), а стоимость компании выше]. С этой целью изучается зависимость стоимости привлечения капитала, WACC, от возраста компании, n , при различных уровнях леввериджа, различных значениях стоимости собственного капитала и долга, различной частоте уплаты налога на прибыль, с авансовыми выплатами налога на прибыль и выплатами в конце периодов, при переменных доходах компаний. Исследовано существование минимума средневзвешенной стоимости капитала, WACC, и его поведение в широком диапазоне вышеуказанных параметров. Все расчеты производятся в рамках современной теории стоимости и структуры капитала Брусова-Филатовой-Ореховой (теории БФО), обобщенной на условия реального функционирования компании. Даны практические рекомендации по использованию и поддержанию эффекта «золотого возраста». Показано, что «золотой возраст» зависит от финансовых показателей компании. Его можно изменять и контролировать путем изменения таких параметров, как стоимость капитала (собственного и заемного), частота и метод уплаты налога на прибыль, темп роста доходов и др. Исследование зависимости WACC от возраста компании n , $WACC(n)$, которое можно провести только в рамках теории БФО, оказывается очень важным при доходном

подходе к оценке бизнеса. Это позволяет связать ретроспективный анализ финансового состояния компании с репрезентативным анализом в рамках оценки бизнеса.

Ключевые слова: «золотой возраст» компании; теория Брусова-Филатовой-Ореховой; переменный доход; частые уплаты налога на прибыль; средневзвешенная стоимость капитала; WACC; теория Модильяни-Миллера

Для цитирования: Brusov P.N., Filatova T.V., Kulik V.L. Application of the company's "golden age" effect in the economic practice. *Финансы: теория и практика*. 2023;28(3):61-83. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-28-3-61-83

INTRODUCTION

This paper examines one of the most striking effects in financial management in general and in the capital structure in particular — “golden age” of the company (when the cost of capital raised is below the perpetuity limit, and the value of the company is higher).

The research hypotheses are as follows: the “golden age” depends on the company’s financial performance. It can be changed and controlled by changing such parameters as the cost of capital (own and borrowed), the frequency and method of tax on income payments, the growth of the income rate, etc. The purpose of the study is to investigate the influence of the conditions of the real functioning of companies on the effect of the “golden age”: on their existence and management. The research methods used are as follows: the generalized Brusov-Filatova-Orekhova (BFO theory) and calculations within this theory of the dependence of WACC on company age by Microsoft Excel at different financial parameters. The motivation of research is to study the brightest effect in financial management — “the golden age” effect. The significance of the current study is determined by the importance of “the golden age” effect, which reduces the cost of raising capital and increases the value of the company.

The modern theory of the capital structure started from the papers by Modigliani and Miller [1–3]. The Modigliani-Miller theory had numerous limitations, the main of which were its perpetual nature and the absence of taxes: corporate and individual. Many scientists have tried to modify the Modigliani-Miller theory in different aspects [4–15].

Unification of Capital Asset Pricing Model (CAPM) with Modigliani-Miller Model

The unification of the Capital Asset Pricing Model (CAPM) with Modigliani-Miller model with accounting taxes was done in 1961 by Hamada [4]. He has derived the following formula for equity cost of the levered company:

$$k_e = k_F + (k_M - k_F)b_U + (k_M - k_F)b_U \frac{D}{S}(1-T),$$

here b_U is the β — coefficient of the unlevered company. First term represents risk — free profitability k_F , second term — business risk premium, $(k_M - k_F)b_U$, and third term — financial risk premium

$$(k_M - k_F)b_U \frac{D}{S}(1-T).$$

In the case of an unlevered company ($D = 0$), the financial risk (the third term) is zero, and its shareholders receive only a business risk premium.

See, however, the conclusive remarks, that show that Hamada’s formulas are incorrect.

Miller model

Miller [5] has accounted the corporate and individual taxes and has gotten the following formula for the value of a company without borrowed funds, V_U ,

$$V_U = \frac{EBIT(1-T_C)(1-T_S)}{k_0}.$$

Here T_C is the corporate tax on income rate, T_S is the tax rate on profits of an individual investor from his ownership by stock of corporation, T_D — tax rate on interest profits from the provision of investor — individuals of credits to other investors and companies. A factor $(1 - T_S)$ accounts the individual taxes.

Alternative Expression for WACC

From the WACC definition and the balance identity (see [6]) an alternative formula for the WACC, different from Modigliani-Miller one has been derived in [6–9]:

$$WACC = k_0(1 - w_d T) - k_d t w_d + k_{TS} t w_d,$$

where k_0 , k_d and k_{TS} are the expected returns, respectively, on the unlevered company, the debt and the tax shield.

Becker [12] discussed the difference between Modigliani-Miller and Miles-Ezzell and its consequences for the valuation of annuities.

In textbooks [8,13–14] formulas for the special cases, where the WACC is constant, could be found.

Myers [16] considered one year companies and have shown, that the weighted average cost of capital WACC is higher than in the Modigliani-Miller limit, and the company’s capitalization is lower. Myers concluded that valuation of the weighted average cost of capital, WACC, in the perpetual limit of the Modigliani-Miller theory is the lowest, and the valuation of the company value, V , is maximum. This means that WACC decreases monotonically with company age n (Fig. 1).

One of the main limitations of the Modigliani-Miller theory on the perpetuity of companies was removed by

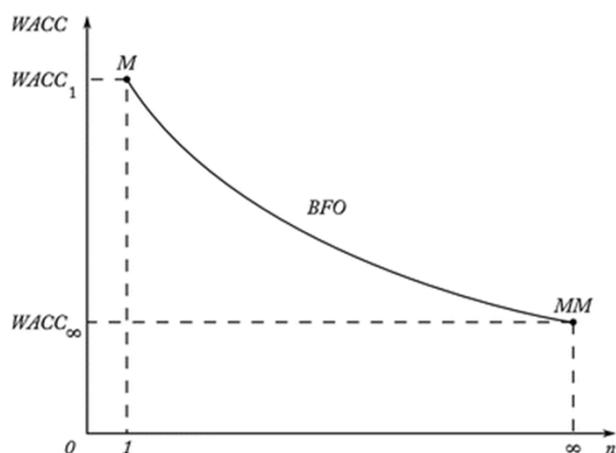


Fig. 1. Monotonic Dependence of WACC on the Age of the Company n ($WACC_1$ is the WACC Value for One-Year Company and $WACC$ is the WACC Value for Perpetual Case)

Source: Compiled by the authors.

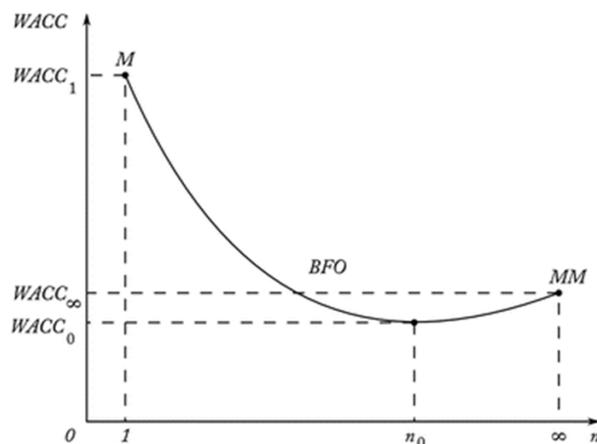


Fig. 2. Dependence of WACC on the Company Age n , Showing Descending of WACC with Passage Through Minimum and then Showing a Limited Growth to Perpetuity (MM) Limit

Source: Compiled by the authors.

Brusov et al. in 2008 [17], and modern theories of the cost of capital and capital structure – Brusov-Filatova-Orekhova theory (BFO-theory) were created for companies of arbitrary age (BFO-1 theory) and for companies of arbitrary lifetime (BFO-2 theory) [18].

Brusov-Filatova-Orekhova (BFO) theory, replaced the well-known theory of the cost of capital and capital structure of Nobel laureates Modigliani and Miller. The authors departed from the Modigliani-Miller assumption about the eternity (infinity of life) of companies and additionally developed a quantitative theory for estimating the main parameters of the financial activity of companies with an arbitrary lifetime.

The results of the modern BFO theory turn out to be quite different from the results of the Modigliani-Miller theory. They show that the latter, because to its perpetuity, underestimates the company's weighted average cost of capital and cost of equity while significantly overestimating the company's value.

Such an incorrect assessment of key performance indicators of companies' financial performance led to an underestimation of the associated risks and the impossibility or serious difficulties in making adequate management decisions, which was one of the implicit causes of the 2008 global financial crisis (for more details see [18]).

In the Modigliani-Miller theory, there is no time factor (time is equal to infinity), which does not allow us to study the dependence of the company's financial performance on the time factor. But Brusov-Filatova-Orekhova theory (BFO-theory) was created for companies of arbitrary age and allows to study the dependence of the company's financial performance on the time factor. Brusov et al. in 2015 [19] studied the dependence of the cost of raising capital WACC on the age of the company n at different levels of debt load, at different values of the

cost of equity and borrowed capital in order to determine the minimum cost of raising capital. It was shown that there are two types of dependence of WACC on company age n : a monotonic decrease in WACC with n and a decrease in WACC with passage through minimum (which is called "the golden age" of the company), followed by a limited increase (Fig. 2). Companies with the latter type of dependence of WACC on the age of the company n can take advantage of the discovered effect at a certain stage of development. Thus, in [19], for the first time, it was concluded that the WACC valuation in the Modigliani and Miller (MM) theory is not minimal, and the valuation of the company is not the maximum: the "golden age" of the company exists. This conclusion seems to be very significant and important. The study of the properties of the "golden age" effect was continued in [20].

Thus, generally speaking, the conclusion by Myers [16], that the valuation of the weighted average cost of capital, WACC, in the Modigliani-Miller theory is the lowest, and the valuation of the company value, V , is maximum, turns out to be wrong, and in the life of company, there is a "golden age", when the cost of raising capital becomes minimal (less than perpetual limit) and company value becomes maximal (bigger than perpetual limit). Moreover, since a company's golden age depends on the company's capital costs, k_e and k_d , by controlling them (for example, by changing the amount of dividend payments that reflect the cost of equity, etc.), the company can prolong its golden age. When the cost of raising capital becomes minimal (below the perpetuity limit), and the capitalization of companies becomes maximum (above the perpetuity estimate) within a given time interval.

For a more detailed description of the two types of dependence of WACC on company age n , see Fig. 3.

Over the past couple of years, the two main theories of capital structure – Brusov-Filatova-Orekhova

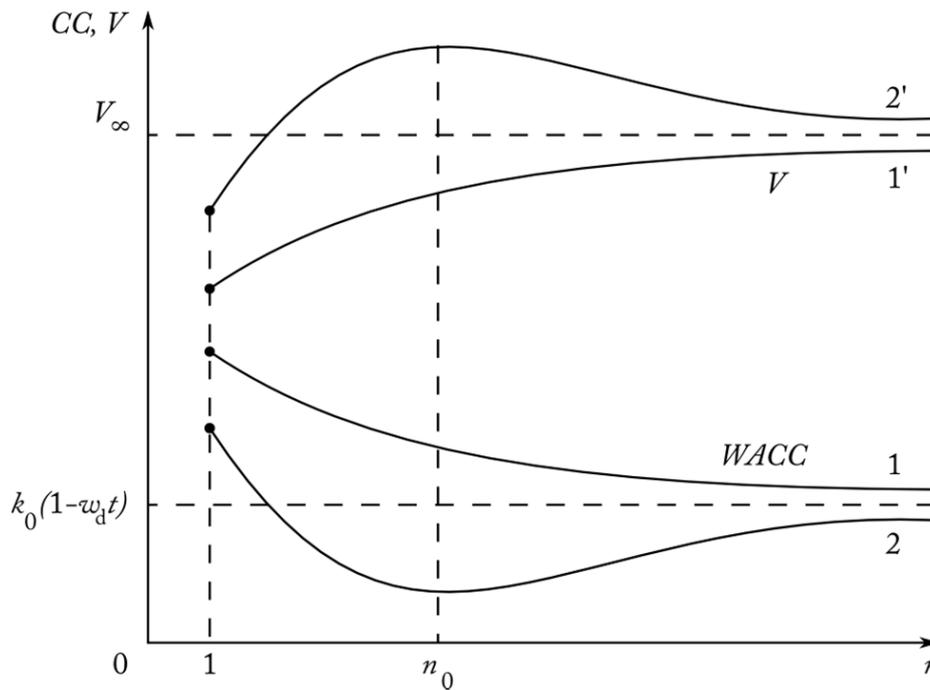


Fig. 3. Two Kinds of Dependences of WACC and Company Capitalization, V , on the Age of the Company n

Source: Compiled by the authors.

Note: 1-1' – monotonic descending of WACC and monotonic increase of company value, V , with the age of the company n ; 2-2' – descending of WACC with passage through minimum and then showing a limited growth, and increase of company value, V , with passage through maximum (at n_0) and then a limited descending to perpetuity (MM) limit.

and Modigliani-Miller – have been adapted to the established financial practice of the functioning of companies, taking into account the real conditions of their work (see [21] and references there). This made it possible to investigate the impact of frequent income tax payments p with advance income tax payments and payments at the end of reporting periods, as well as the impact of a company's variable income on its main financial performance.

In [21], an analysis of all existing theories of the capital structure (with their advantages and disadvantages) was carried out in order to understand all aspects of the problem and make the right management decisions in practice. The role of the capital structure lies in the fact that the correct determination of the optimal capital structure allows the company's management to maximize the capitalization of the company and fulfil the long-term goal of the functioning of any company. [21] examines the state of the theory of the structure of capital and the cost of capital from the middle of the last century, when the first quantitative theory was created, to the present. The two main theories of Modigliani-Miller (MM) and Brusov-Filatova-Orekhova (BFO) are discussed and analyzed, as well as their numerous modifications and generalizations.

In the current paper, the effect of the "golden age" of the company is investigated, taking into account the conditions

of the real functioning of companies. With this purpose, the dependence of cost of raising capital, WACC, on the age of company, n , is studied at various leverage levels, L , at various values of equity, k_e , and debt, k_d , costs, at different frequencies of tax on income payments, p , with advance payments of tax on income and payments at the end of periods, at variable income of the companies. Important conclusions were made about the "golden age" effect and recipes for managing the effect, and recommendations for the company's management with this respect have been developed. The limitation of the study is due to the fact that we are considering the case of a constant income growth rate. In future publications, the case of a variable income growth rate will be considered.

THEORETICAL BASIS

The following notation will be used in the text below.

$$k_d, w_d = \frac{D}{D+S}$$

the debt capital cost and debt capital share,

$$k_e, w_e = \frac{S}{D+S} \text{ – the equity capital cost and the}$$

equity capital share, and $L = D/S$ – the value of financial leverage, D – the debt capital value, S –

the equity capital value, k_0 – the equity capital cost at zero leverage level, g – growth rate, p – frequency of tax on income payments, $WACC$ – the weighted average cost of capital, t – tax on profit, n – company age.

Over the past couple of years, the two main theories of the capital structure (Brusov-Filatova-Orekhova (BFO) and Modigliani-Miller (MM)) have been adapted by the authors to the established financial practices of the functioning of companies, taking into account the real conditions of their work. They are generalized to the case of variable income (this is extremely important), as well as to the case of paying income tax with arbitrary frequency, to the case of advance payments of income tax, and to the combinations of these effects [21]. An account of these effects has changed the results of both theories significantly and made the Modigliani-Miller theory (which is perpetual limit of Brusov-Filatova-Orekhova) closer to Brusov-Filatova-Orekhova one, although they will never intersect, since the MM theory does not have a time factor, and the BFO describes companies of arbitrary age.

In this paper, we use the generalized Brusov-Filatova-Orekhova (BFO) theory as well as the generalized Modigliani-Miller theory to study the existence of the minimum in weighted average cost of capital, $WACC$, and its behavior at a wide range of the above parameters.

The basic BFO equation for $WACC$ (before account mentioned above effects of variable income, frequent paying income tax, advance payments of income tax, and combinations of these effects) has the following form:

$$\frac{1-(1+WACC)^{-n}}{WACC-g} = \frac{1-(1+k_0)^{-n}}{(k_0-g) \cdot \left(1-w_d t \left[1-(1+k_d)^{-n}\right]\right)} \quad (1)$$

as well as its limit for perpetuity companies (MM limit)

$$WACC = k_0 \cdot (1-w_d t). \quad (2)$$

Formula (2) could be easily obtained from (1) under $n = \infty$. For the derivation of these formulas, their meaning, and their application, see [18].

The Brusov-Filatova-Orekhova (BFO) theory, its methodology, and results are well known (see, for example, [22–31]). A lot of authors of [26–28] use the BFO theory in practice.

Below we give a summary of the $WACC$ formulas for Brusov-Filatova-Orekhova (BFO) – theory as well as for Modigliani-Miller (MM) – theory [21] adapted by the authors to the established financial practice of the functioning of companies, taking into account the real conditions of their work.

Variable Income Case Income Tax Payments at the Ends of Periods

The Brusov-Filatova-Orekhova equation for $WACC$ for the case of variable income with income tax payments at the ends of periods takes the following form:

$$BFO: \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+WACC}\right)^n}{WACC-g} = \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+k_0}\right)^n}{(k_0-g) \cdot \left(1-w_d t \left[1-(1+k_d)^{-n}\right]\right)}. \quad (3)$$

The Modigliani-Miller equation for $WACC$ for the case of variable income with income tax payments at the ends of periods takes the following form:

$$MM: WACC = (k_0 - g) \cdot (1 - w_d t) + g. \quad (4)$$

Advance Income Tax Payments

The Brusov-Filatova-Orekhova equation for $WACC$ in the case of variable income with advance income tax payments takes a following form:

$$BFO: \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+WACC}\right)^n}{WACC-g} = \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+k_0}\right)^n}{(k_0-g) \cdot \left(1-w_d t \left[1-(1+k_d)^{-n}\right] \cdot (1+k_d)\right)}. \quad (5)$$

The Modigliani-Miller equation for $WACC$ in the case of variable income with advance income tax payments takes the following form:

$$MM: WACC = (k_0 - g) \cdot (1 - w_d t \cdot (1 + k_d)) + g. \quad (6)$$

Frequent Income Tax Payments

Income Tax Payments at the Ends of Periods

The Brusov-Filatova-Orekhova equation for $WACC$ for the case of frequent payments of income tax at the ends of periods takes the following form:

$$BFO: \frac{1-(1+WACC)^{-n}}{WACC} = \frac{1-(1+k_0)^{-n}}{k_0 \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t \left[1-(1+k_d)^{-n}\right]}{p \cdot \left(1+k_d\right)^{1/p} - 1}\right)}. \quad (7)$$

The Modigliani-Miller equation for $WACC$ for the case of frequent payments of income tax at the ends of periods takes the following form:

$$MM: WACC = k_0 \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t}{p \cdot \left[1 - \left(1+k_d\right)^{1/p} + 1\right]}\right). \quad (8)$$

Advance Income Tax Payments

The Brusov-Filatova-Orekhova equation for WACC for the case of advanced frequent payments of income tax takes the following form:

$$BFO: \frac{1-(1+WACC)^{-n}}{WACC} = \frac{1-(1+k_0)^{-n}}{k_0 \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t \left[\frac{1-(1+k_d)^{-n}}{p} \right] \cdot (1+k_d)^{1/p}}{(1+k_d)^{1/p} - 1} \right)} \quad (9)$$

The Modigliani-Miller equation for WACC for the case of advanced payments of income tax takes the following form:

$$MM: WACC = k_0 \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t \cdot (1+k_d)^{1/p}}{p \cdot \left[(1+k_d)^{1/p} - 1 \right]} \right) \quad (10)$$

Simultaneous Accounting of Variable Income in Case of Frequent Income Tax Payments

The Brusov-Filatova-Orekhova equation for WACC for the case of simultaneous accounting of variable income in the case of frequent income tax payments at the ends of periods takes the following form:

Income Tax Payments at the Ends of Periods

$$BFO: \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+WACC}\right)^n}{WACC-g} = \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+k_0}\right)^n}{(k_0-g) \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t \left[\frac{1-(1+k_d)^{-n}}{p} \right] \cdot (1+k_d)^{1/p}}{(1+k_d)^{1/p} - 1} \right)} \quad (11)$$

The Modigliani-Miller equation for WACC for the case of simultaneous accounting of variable income in case of frequent income tax payments at the ends of periods takes the following form:

$$WACC - g = (k_0 - g) \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t}{p \cdot \left[(1+k_d)^{1/p} - 1 \right]} \right) \quad (12)$$

Advance Income Tax Payments

The Brusov-Filatova-Orekhova equation for WACC for the case of simultaneous accounting of variable income in case of advance frequent income tax payments takes the following form:

$$BFO: \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+WACC}\right)^n}{WACC-g} = \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+k_0}\right)^n}{(k_0-g) \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t \left[\frac{1-(1+k_d)^{-n}}{p} \right] \cdot (1+k_d)^{1/p}}{\left[(1+k_d)^{1/p} - 1 \right]} \right)} \quad (13)$$

The Modigliani-Miller equation for WACC for the case of simultaneous accounting of variable income in case of

advance frequent income tax payments takes the following form:

$$WACC - g = k_0 \cdot \left(1 - \frac{k_d w_d t \cdot (1+k_d)^{1/p}}{p \cdot \left[(1+k_d)^{1/p} - 1 \right]} \right) \quad (14)$$

RESULTS

To find out the possibility of managing the golden age of the company: its existence and the possibility of shifting in time and extending the duration of the effect below, we investigate the dependence of the cost of raising capital, WACC, on the age of company, *n*, at various values of equity and debt costs, at different frequencies of tax on income payments, *p*, with advance payments of tax on income and payments at the end of periods, at variable income of the companies and at various leverage levels, *L*.

In all variants of the Modigliani-Miller theory, the time factor is absent, therefore, when studying the dependence of WACC on *n*, we work in the framework of the Brusov-Filatova-Orekhova theory. The Modigliani-Miller theory is used by us only to estimate the limiting eternity values of WACC.

Regarding the study of the impact of the cost of debt, *k_d*, on dependence WACC on company age, *n*. In classical Modigliani-Miller theory WACC does not depend on debt cost, *k_d*, as it can be seen from the standard Modigliani-Miller formula (2). But as one can see from formulas (6), (8), (10), (12) in Modigliani-Miller theory, modified by Brusov at al. [21] WACC depends on *k_d*.

Frequent Income Tax Payments

Income Tax Payments at the Ends of Periods

As it is seen from Table 1 the difference of WACC minimum, Δ, between values at *p* = 1 and *p* = 12 increases with the debt cost, *k_d*, as well as the difference between perpetuity values at *p* = 1 and *p* = 12. Note that the first value is greater than the second.

Gap depth WACC(*n*) increases with the debt cost, *k_d*, from 0.65% up to 1.41% at monthly payments of tax on income and from 0.58% up to 1.23% at annual payments of tax on income. At all debt costs, *k_d*, the values gap depth WACC(*n*) at monthly payments of tax on income is bigger than at annual payments of tax on income.

Frequent Tax on Income Payments: Compare the Results for Advance Payments of Tax on Income and Payments at the Ends of Periods

Using formulas (7) and (9) we compare the results for frequent tax on income payments (*p* = 1; 2; 4; 6; 12) at *g* = 0, with advance payments of tax on income and payments at the ends of periods. At *g* = 0 we consider

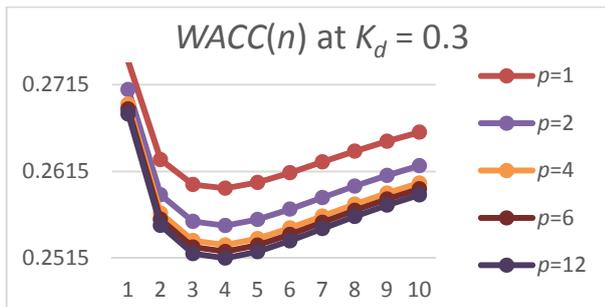


Fig. 4. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.32; k_d = 0.3; t = 0.2$ (n from 1 to Ten Years)

Source: Compiled by the authors.

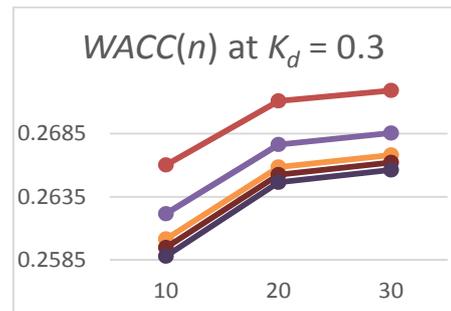


Fig. 5. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.32; k_d = 0.3; t = 0.2$ (n from 10 to 30 Years)

Source: Compiled by the authors.

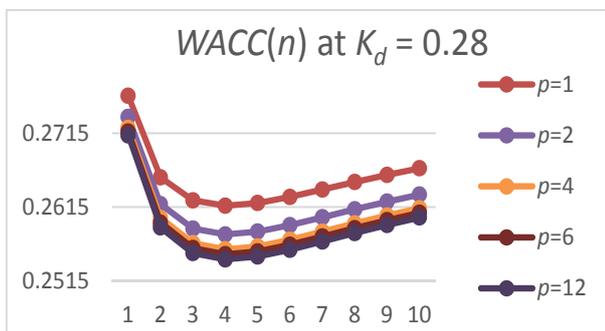


Fig. 6. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.32; k_d = 0.28; t = 0.2$ (n from One to Ten Years)

Source: Compiled by the authors.

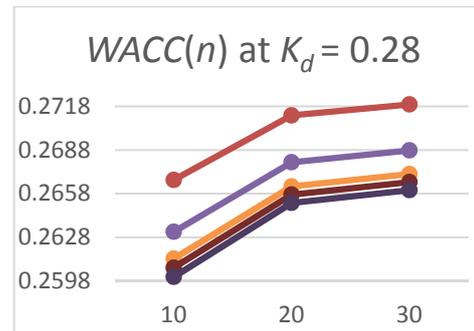


Fig. 7. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.32; k_d = 0.28; t = 0.2$ (n from 10 to 30 Years)

Source: Compiled by the authors.

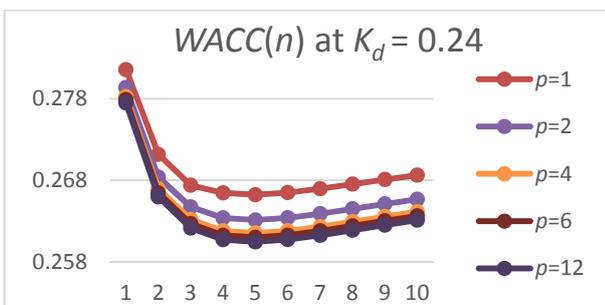


Fig. 8. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.32; k_d = 0.24; t = 0.2$ (n from One to Ten Years)

Source: Compiled by the authors.

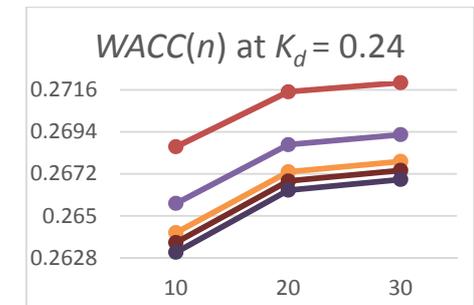


Fig. 9. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.32; k_d = 0.24; t = 0.2$ (n from 10 to 30 Years)

Source: Compiled by the authors.

the cases of $k_0 = 0.05$, a few values $k_d = 0.02; 0.03; 0.035$ and a couple leverage level values $L = 1$ and 3.

It is seen from Fig. 10, that minimum in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 9.7$ years, thus “the golden age” is equal to 9.7 years.

It is seen from Fig. 11, that $WACC$ minimum in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 9.7$ years, thus “the golden

age” is equal to 9.7 years. Comparing Fig. 10 and 11, it can be seen that the value of n_0 practically does not change when moving from $L = 1$ to $L = 3$, but the distance between the curves decreases significantly.

It is seen from Fig. 12, that $WACC$ minimum in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 18$ years, thus “the golden age” is equal to 18 years. Comparing Fig. 10 and 11, it can be

Table 1

The Dependence of Difference of WACC Minimum, Between Values at $p = 1$ and $p = 12$ and Between Perpetuity Values at $p = 1$ and $p = 12$ on debt cost $k_d = 0.24; 0.28; 0.30$

$k_d = 0.30$				
$p = 1$	%	25.96	27.19	1.23
$p = 12$	%	25.15	26.56	1.41
Δ	%	0.81	0.63	
$k_d = 0.28$				
$p = 1$	%	26.17%	27.19	1.02
$p = 12$	%	25.44%	26.60	1.16
Δ	%	0.73%	0.59	
$k_d = 0.24$				
$p = 1$	%	26.62	27.20	0.58
$p = 12$	%	26.04	26.69	0.65
Δ	%	0.58	0.51	

Source: Compiled by the authors.

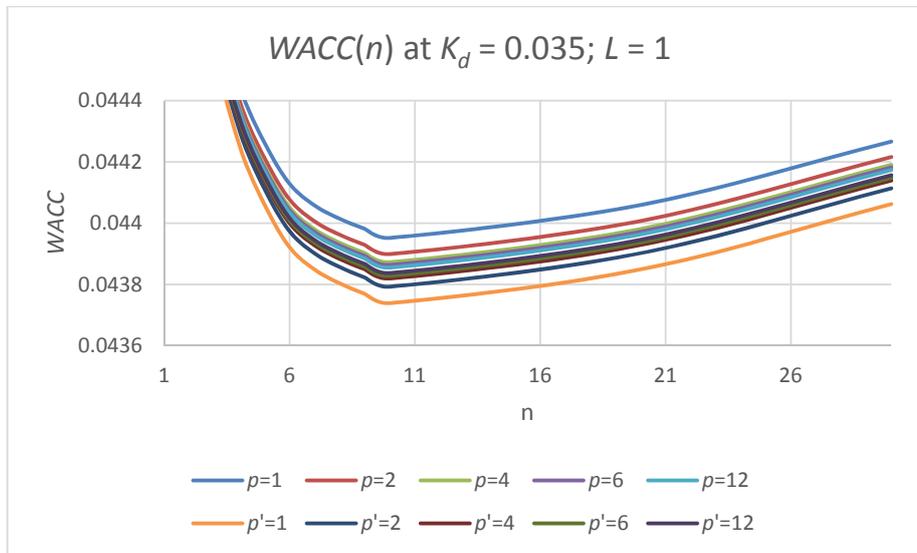


Fig. 10. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.035; t = 0.2; L = 1$ (n from 10 to 30 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p)

Source: Compiled by the authors.

seen that under change k_d from 0.035 to 0.03 the value of n_0 increases significantly: from 9.7 years to 18 years. This means that it is possible to control the golden age by changing the cost of debt k_d .

It is seen from Fig. 13, that minimum of WACC in dependence of WACC(n) takes place at $n_0 = 17.5$ years, thus “the golden age” is equal to 17.5 years.

It is seen from Fig. 14, that at $k_d = 0.02$ minimum of WACC in dependence of WACC(n) is absent as well “the golden age” effect.

It is seen from Fig. 15, that at $k_d = 0.02$ minimum of WACC in dependence of WACC(n) absent, as well “the golden age” effect.

From Fig. 10–15 it can be seen that with an increase in the difference $\Delta k = k_0 - k_d$, the “golden age” first increases and then disappears, but the depth of the gap decreases.

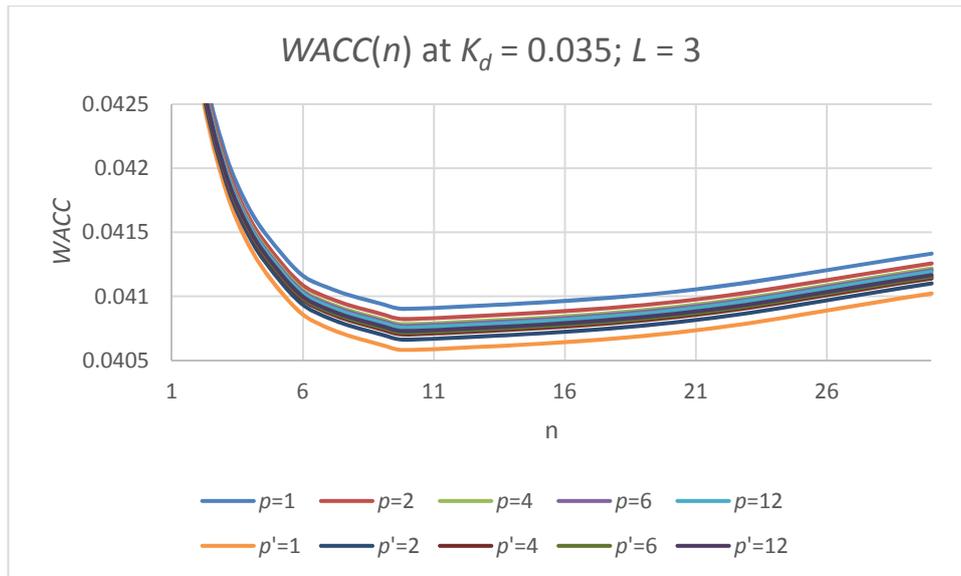


Fig. 11. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.035; t = 0.2; L = 3$ (n from 10 to 30 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p)

Source: Compiled by the authors.

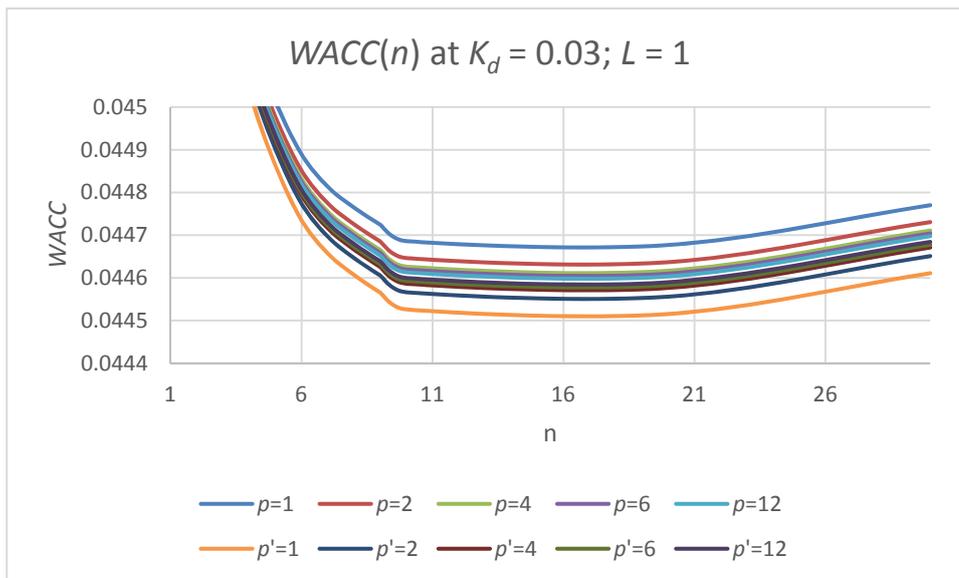


Fig. 12. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.03; t = 0.2; L = 1$ (n from 1 to 30 Years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p)

Source: Compiled by the authors.

The gap depth, Δ , is the difference between minimum of $WACC(n)$ and perpetuity values of $WACC(\infty)$.

**A Larger Scale Figures:
The Separation between
the Curves is More Visible**

It is seen from Fig. 16, that minimum of $WACC$ in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 9.7$ years, thus “the golden age” is equal to 9.7 years.

It is seen from Fig. 17, that minimum of $WACC$ in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 9.7$ years, thus “the golden age” is equal to 9.7 years.

It is seen from Fig. 18, that minimum of $WACC$ in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 17.5$ years, thus “the golden age” is equal to 17.5 years.

It is seen from Fig. 19, that minimum of $WACC$ in dependence of $WACC(n)$ takes place at $n_0 = 18$ years, thus “the golden age” is equal to 18 years.

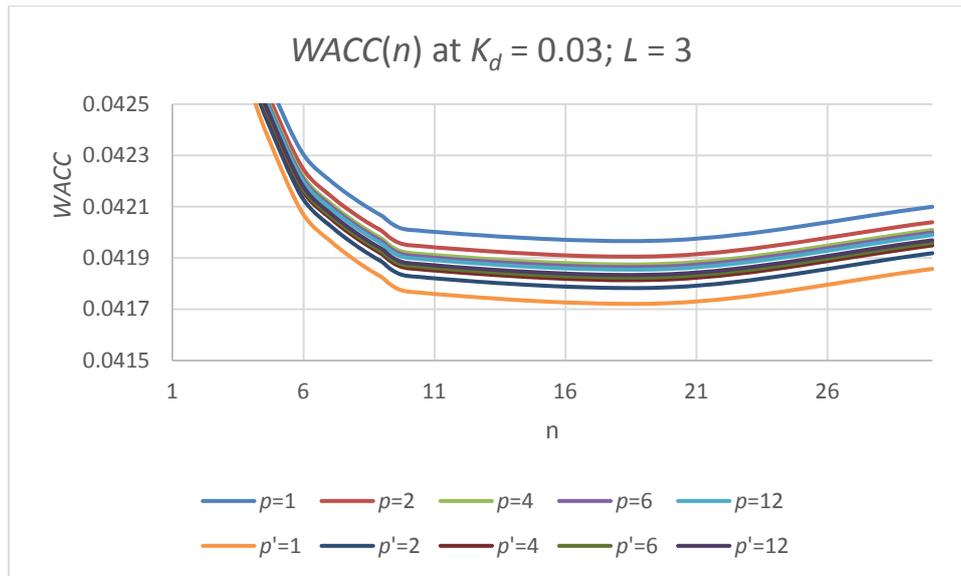


Fig. 13. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.03; t = 0.2; L = 1$ (n from 1 to 30 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p)

Source: Compiled by the authors.

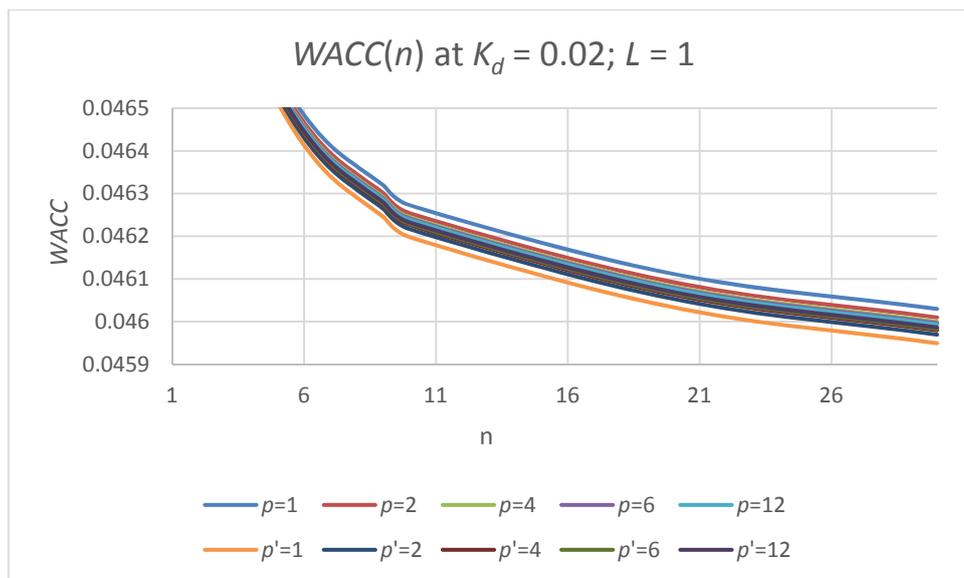


Fig. 14. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.02; t = 0.2; L = 1$ (n from 1 to 30 Years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p)

Source: Compiled by the authors.

It is seen from Fig. 20, that at $k_d = 0.02$ minimum of WACC in dependence of WACC(n) absent, as well “the golden age” effect.

We compare the results for frequent tax on income payments ($p = 1; 2; 4; 6; 12$) at $g = 0$, with advance payments of tax on income and payments at the ends of periods. At $g = 0$ we consider the cases of $k_0 = 0.05$, a few values $k_d = 0.02; 0.03; 0.035$ and a couple leverage level values $L=1$ and 3.

From Fig. 16–20 it can be seen that with an increase in the difference $\Delta k = k_0 - k_d$, the “golden age” first increases and then disappears, but the depth of the gap decreases. By controlling this difference, the company can control both “the golden age” itself and the duration of the effect (the behavior of WACC in the vicinity of “the golden age”).

The summary of above results in the following:

1. For payments at the ends of periods, WACC(n) values shift down with frequency p .

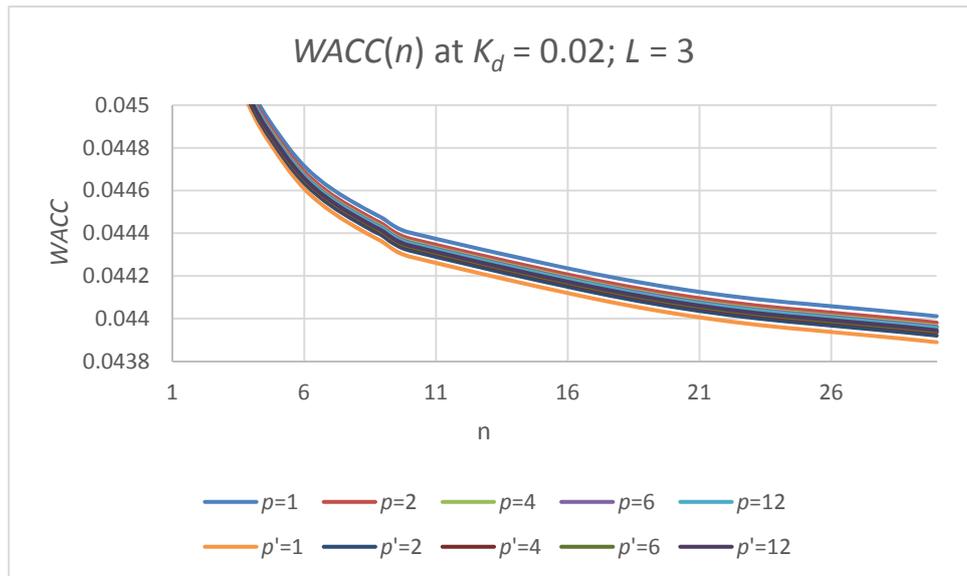


Fig. 15. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.02; t = 0.2; L = 3$ (n from 1 to 30 Years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p)

Source: Compiled by the authors.

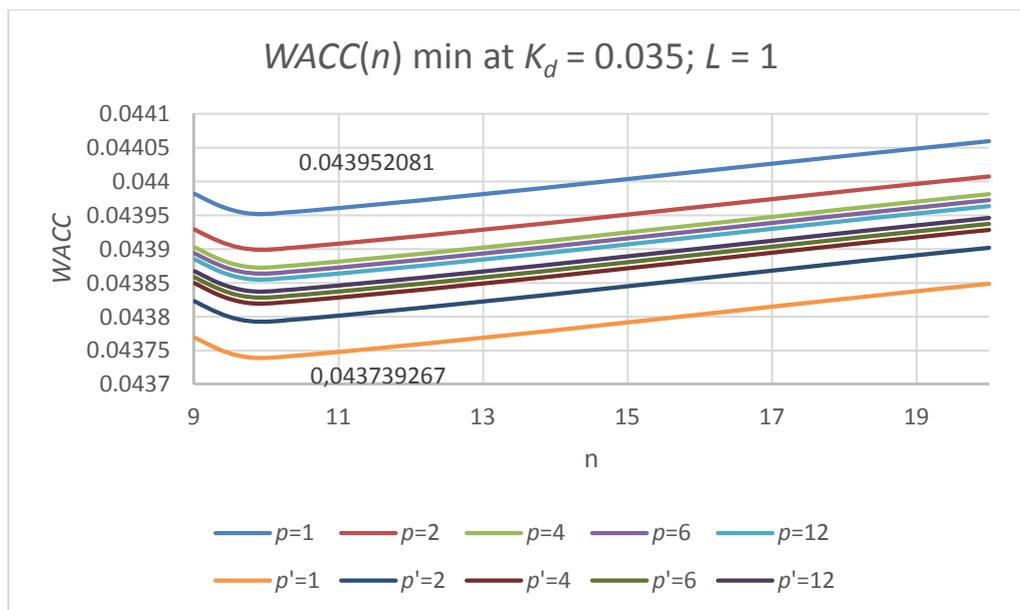


Fig. 16. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.035; t = 0.2; L = 1$ (n from 9 to 20 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

2. For advance payments of tax on income, $WACC(n)$ values shift up with frequency p .

3. It turns out that the values of $WACC(n)$ decrease in the first case, and increase in the second. But they never overlap. For example, for $p = 12$ in the first case (monthly payments of tax on income) min $WACC(n)$ is equal to 4.079% while in the second case max $WACC(n)$ is equal to 4.077% (at $k_d = 0.035$).

4. All of the above means that it is always better for an enterprise to pay income tax in advance, in which case the payments should be made annually. If a company pays income tax at the end of the reporting period, then it is beneficial to pay income tax monthly.

5. When k_d decreases from 0.035 to 0.02, the "golden age" effect decreases and disappears at $k_d = 0.02$.

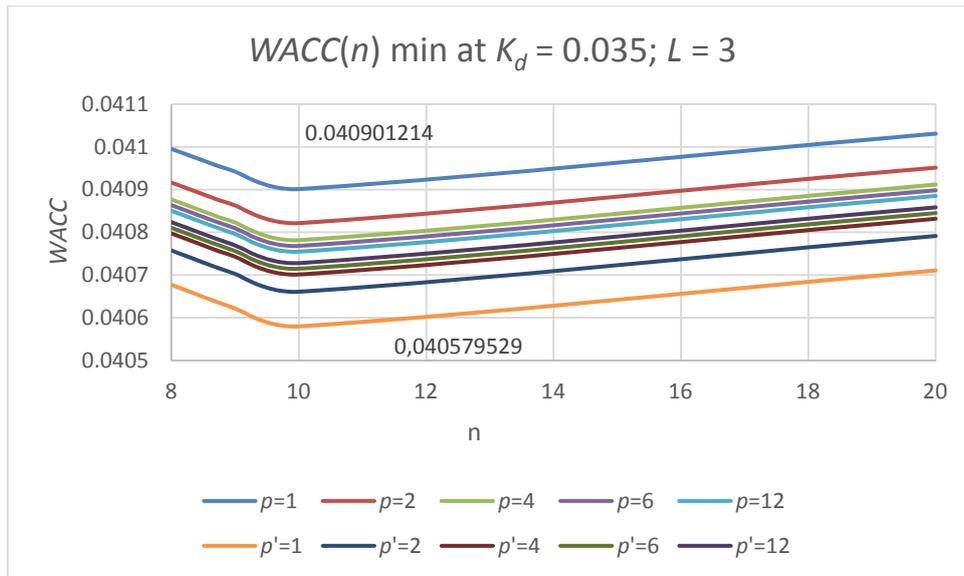


Fig. 17. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.035; t = 0.2; L = 3$ (n from 8 to 20 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p) (larger scale)

Source: Compiled by the authors.

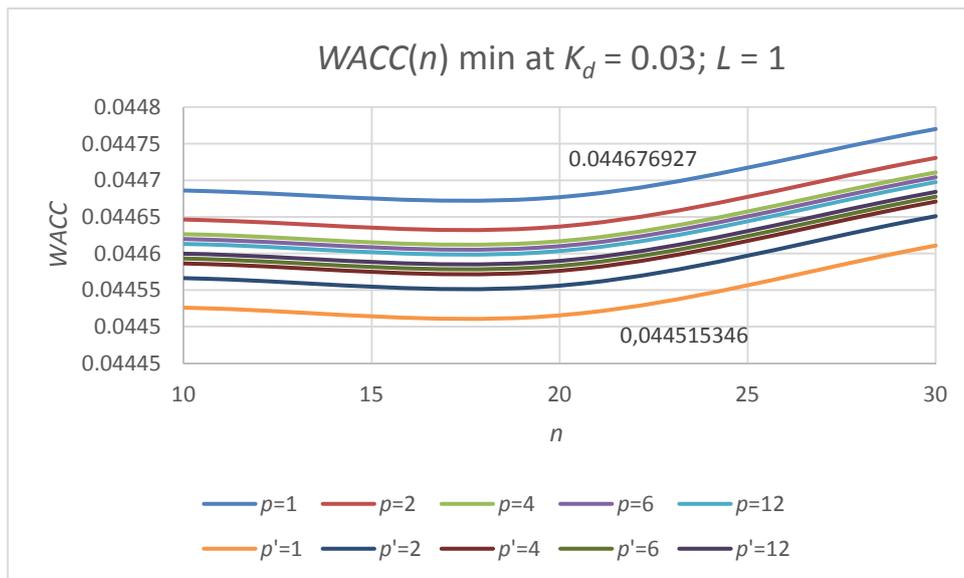


Fig. 18. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.03; t = 0.2; L = 1$ (n from 10 to 30 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

Influence of Leverage Level, L

The gap depth, Δ , is the difference between minimum, $WACC(n)$ and perpetuity values $WACC(\infty)$:

$$\Delta = WACC(\infty) - \min WACC.$$

From Table 2 it follows:

1. $WACC(\infty)$ values increase with leverage level, L . Accounting that, as it is seen from Fig. 11, the

curves $WACC(n)$ at low leverage level lie lower for bigger leverage level, L , values, there are overlap of $WACC(n)$ curves: this leads to very important practical consequences for application of the “golden age” effect.

2. The gap depth, Δ increases with leverage level, L . Because large gap depth, Δ means small value cost of raising capital and a large company value, V , to use the “golden age” effect, companies should try to work at a large leverage level, L . Note that companies must find a

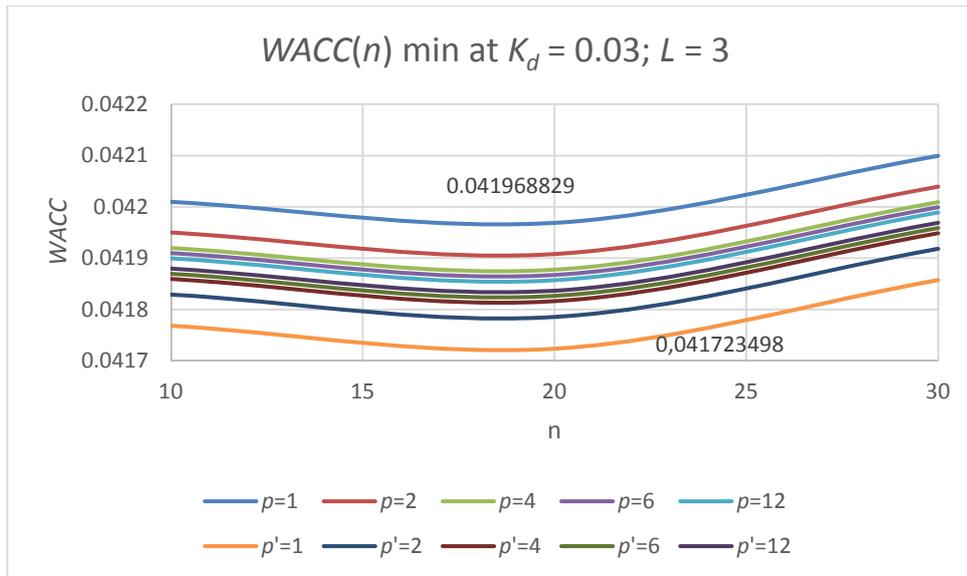


Fig. 19. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.03; t = 0.2; L = 3$ (n from 10 to 30 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

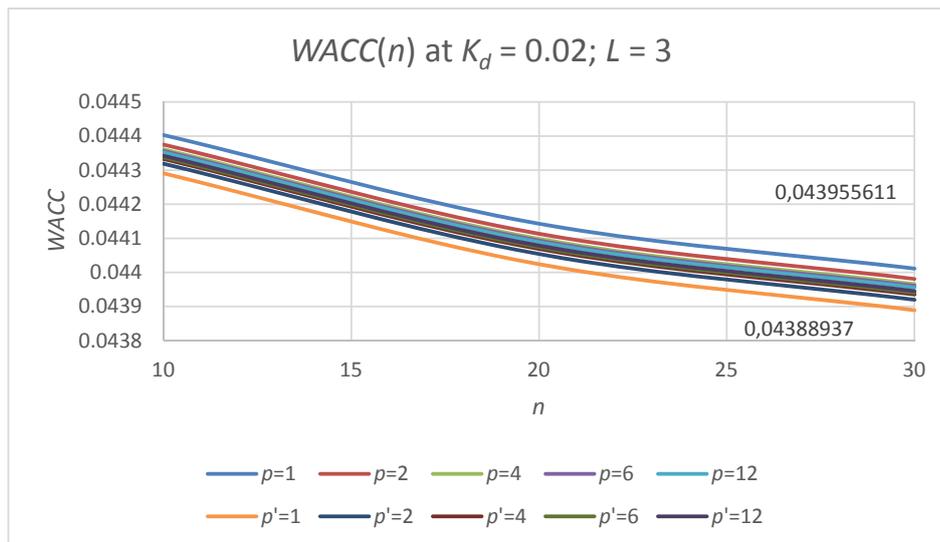


Fig. 20. The Dependence of WACC on Company Age, n , with Frequent Payments of Tax on Profit $p = 1; 2; 3; 6; 12$ at $k_0 = 0.05; k_d = 0.02; t = 0.2; L = 3$ (n from 10 to 30 years) with Advance Payments (p') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (p) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

trade-off between the benefit of using “the golden age” effect and the financial hardship that comes with high levels of leverage, L .

It is important and interesting to note (see Fig. 22), that for positive (and zero) growth rate g ($g \geq 0$) “the golden age” effect exists, while for negative growth rate g ($g < 0$) “the golden age” effect is absent: $WACC(n)$ decreases monotonically.

Comparison of the results of Fig. 21 and 23 shows that in the case of advance income tax payments, all $WACC(n)$ curves

shift downward relative to the case of tax on income paid at the end of periods. This could be as well illustrated in Fig. 24, where the results for these two cases (advance payments of tax on income and payments at the ends of periods) are shown.

Influence of Growth Rate g

Influence of Growth Rate g : Tax on Income Payments at the Ends of Periods

Below, we investigate the influence of growth rate g on the “golden age” effect. The dependence of WACC on

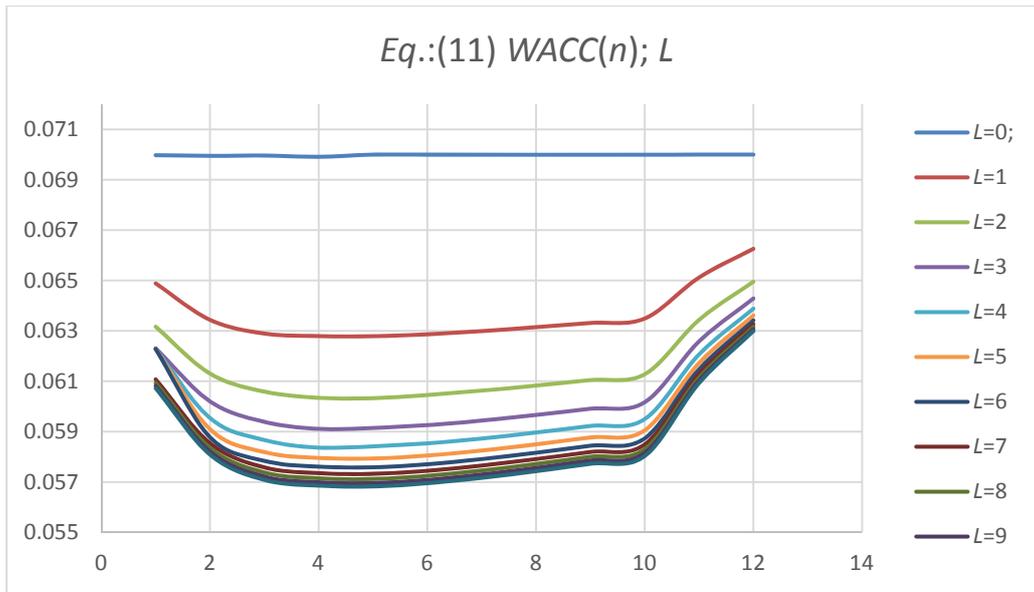


Fig. 21. The Dependence of WACC on Company Age, n , at $p = 1; k_0 = 0.07; k_d = 0.05; t = 0.2; g = 0.2$ at Different $L = 1; 2; 3; \dots; 10$ (n from 1 to 12 Years)

Source: Compiled by the authors.

Table 2

The Dependence of Perpetuity Values of WACC and the Gap Depth, Δ , in WACC (n) on Leverage Value, L , at $p = 1; k_0 = 0.07; k_d = 0.05; t = 0.2; g = 0.2$

L		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
WACC(∞)	%	7	8.3	8.73	8.95	9.08	9.17	9.23	9.275	9.31	9.34	9.36
Δ	%	0	2.01	2.7	3.04	3.24	3.37	3.47	3.54	3.6	3.64	3.67

Source: Compiled by the authors.

company age, n , (n from 1 to 30 years) within Brusov-Filatova-Orekhova theory (BFO theory) at $p = 1; k_0 = 0.16; k_d = 0.1; 0.14; t = 0.2; L = 1; 10$ at different $g = -0.2; -0.15; -0.1; -0.05; 0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.2$ with advance payments of tax on income and payments at the end of periods. Let us start with the tax on income payments at the end of periods.

It is seen from Fig. 25–28, that:

1. For positive growth rate g ($g \geq 0$) “the golden age” effect exists, while for negative growth rate g ($g < 0$) “the golden age” effect is absent: WACC (n) decreases monotonically.

2. The curves WACC(n) shift up with growth rate g .

3. The gap depth increases with the growth rate g .

**Influence of Growth Rate g :
Comparison of Results with Advance
Income Tax Payments and Payments
at the End of Periods**

Below, we compare the results with advance income tax payments and payments at the end of **periods** at $p = 1$;

$k_0 = 0.16; k_d = 0.1; 0.14; t = 0.2; L = 1$ at different $g = -0.2; -0.15; -0.1; -0.05; 0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.2$

There is a doublet of curves in WACC(n): one of them corresponds to advance payments of tax on income and the other corresponds to tax on income payments at the end of periods. The first doublet lies below the second. The curves of these two doublets overlap, which can lead to very interesting effects.

There is the possibility to manage the golden age by changing the debt cost k_d , leverage level, L , type of payments (advance or at the end of the period etc.).

Comparison of the Dependence of WACC on the Age of the Company n with a Decrease and Increase in Income

Below is a comparison of the dependence of WACC on the age of the company n with falling and growing incomes. Let us take as an example the company Gazprom, for which the parameter $k_0 = 0.06$ is estimated by us, and we carried out calculations for two values of the cost of debt $k_d = 0.03; 0.04$ and for negative $g = -0.05$ and positive $g = 0.05$. The results are shown on Fig. 33 and 34.

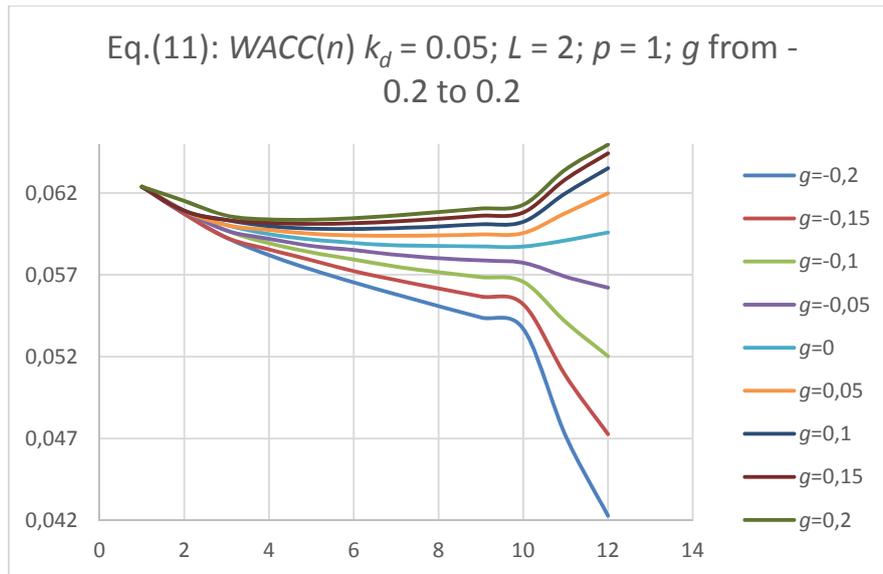


Fig. 22. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 1 to 12 years) at $p = 1$; $k_0 = 0.07$; $k_d = 0.05$; $t = 0.2$; at Different $g = -0.2$; -0.15 ; -0.1 ; -0.05 ; 0 ; 0.05 ; 0.1 ; 0.15 ; 0.2

Source: Compiled by the authors.

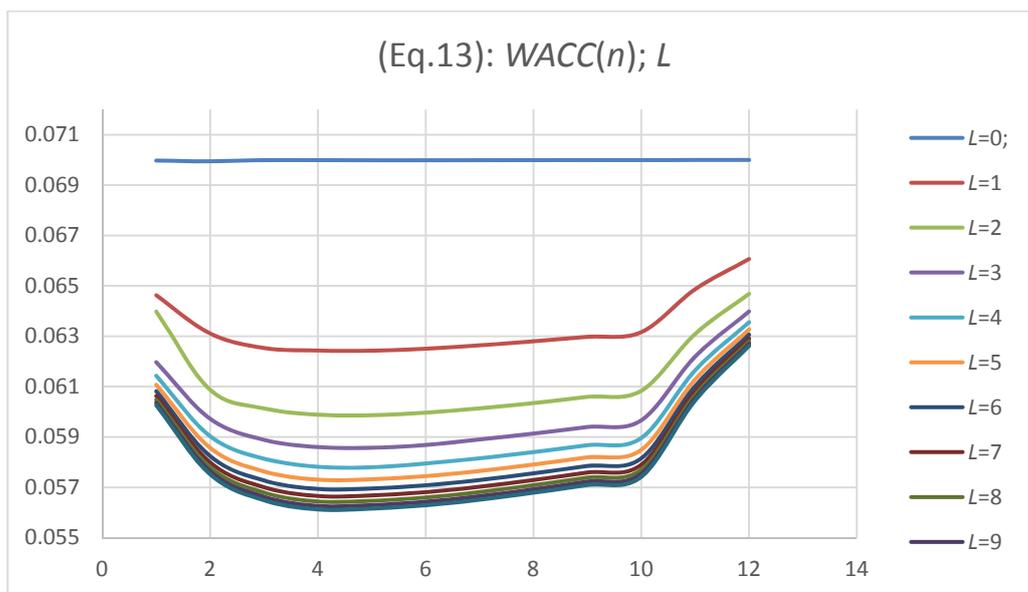


Fig. 23. The Dependence of WACC on Company Age, n , at $p = 1$; $k_0 = 0.07$; $k_d = 0.05$; $t = 0.2$; $g = 0.2$ at Different Leverage Levels $L = 1; 2; 3; \dots; 10$ (n from 1 to 12 Years) Under the Advance Tax on Income Payments

Source: Compiled by the authors.

Fig. 33 and 34 show that the golden age effect exists in the case of positive g , when income increases, and is absent in the case of negative g , when income decreases. Note that the golden age effect exists in the case of $g = 0$ (the case of constant income) for some values of the parameters k_0 and k_d .

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

In the current paper, the effect of the “golden age” of the company is investigated, taking into account the

conditions of the real functioning of companies. With this purpose, the dependence of the cost of raising capital, WACC, on the age of company, n , is studied at various leverage levels, L , at various values of equity, k_e , and debt, k_d , costs, at different frequencies of tax on income payments, p , with advance payments of tax on income and payments at the end of periods, at variable income of the companies. The frequency of income tax payments and the method of payment (in advance payments or at the end of the reporting period) are

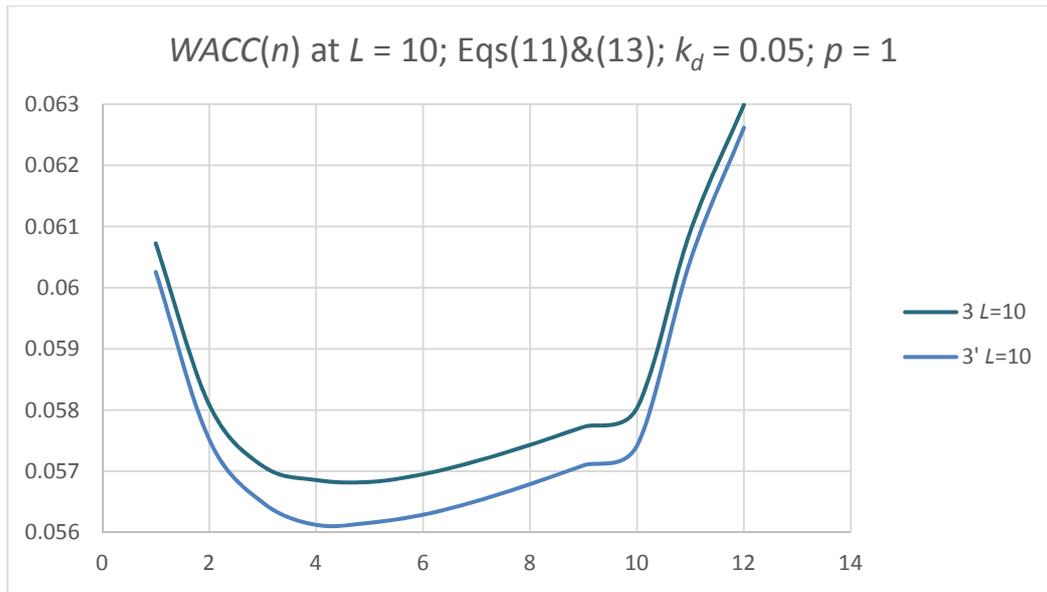


Fig. 24. Comparison of the Dependence of WACC on Company Age, n , at $p = 1$; $k_o = 0.07$; $k_d = 0.05$; $t = 0.2$; $g = 0.2$ at $L = 10$ (n from 1 to 12 years) with Advance Payments of Tax on Income and Payments at the Ends of Periods

Source: Compiled by the authors.

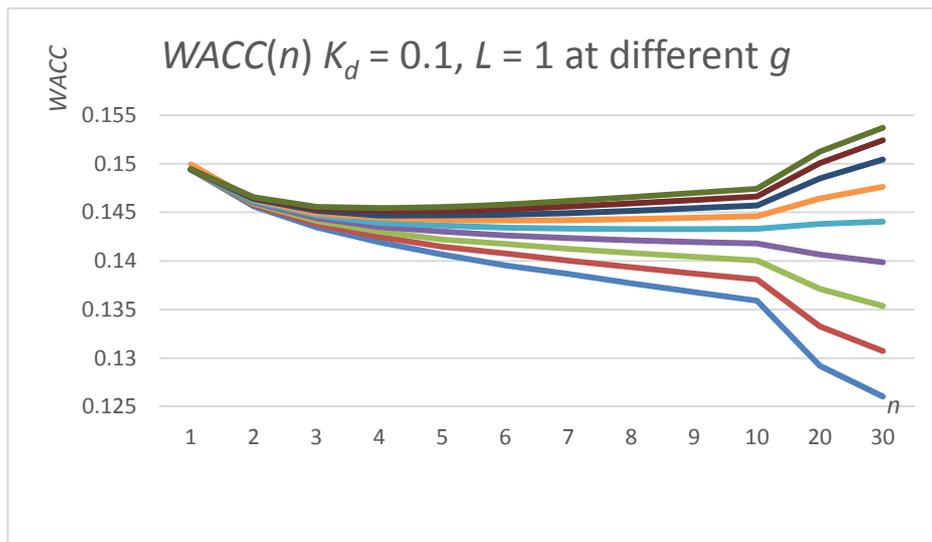


Fig. 25. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 1 to 30 years) at $p = 1$; $k_o = 0.16$; $k_d = 0.1$; $t = 0.2$; $L = 1$ at Different $g = -0.2$; -0.15 ; -0.1 ; -0.05 ; 0 ; 0.05 ; 0.1 ; 0.15 ; 0.2 (from Bottom to the Top)

Source: Compiled by the authors.

regulated by tax legislation and depend on the amount of income received (or forecasted). Thus, studying the influence of these two factors is very important for economic practice.

In all variants of the Modigliani-Miller theory, the time factor is absent, therefore, when studying the dependence of WACC on n , we work in the framework of the Brusov-Filatova-Orekhova theory. The Modigliani-Miller theory is used by us only to estimate the limiting eternity values of WACC.

Important conclusions were made about the “golden age” effect, and recipes for managing the effect and recommendations for the company’s management with this respect have been developed.

Let us emphasize a few new results, obtained in the paper:

- The effect exists for companies with growing (or constant) income ($g \geq 0$) and is absent for companies with falling income ($g < 0$) (see Fig. 33, 34).
- The depth of the gap depends on the frequency of income tax payments, p . Thus, the cost of capital

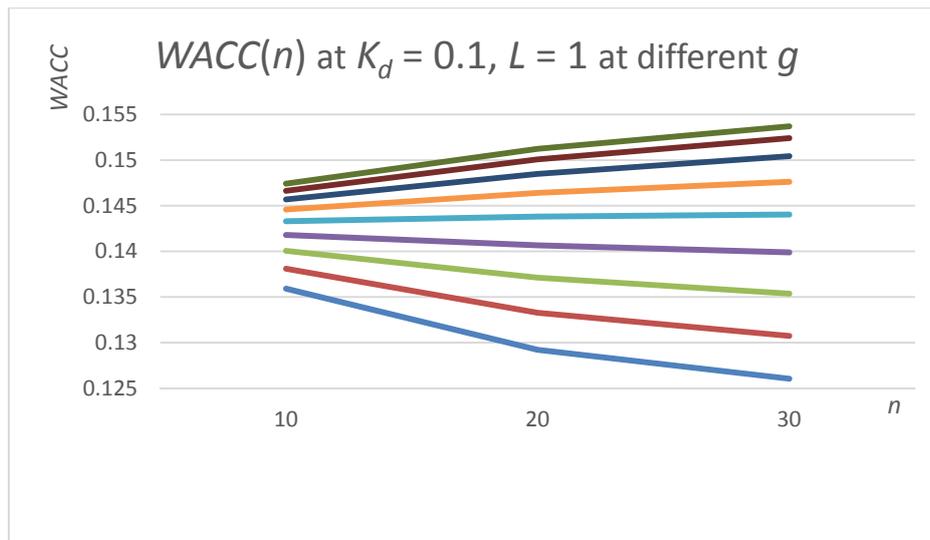


Fig. 26. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 10 to 30 years) at $p = 1; k_o = 0.16; k_d = 0.1; t = 0.2; l = 1$ at Different $g = -0.2; -0.15; -0.1; -0.05; 0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.2$ (from Bottom to the Top) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

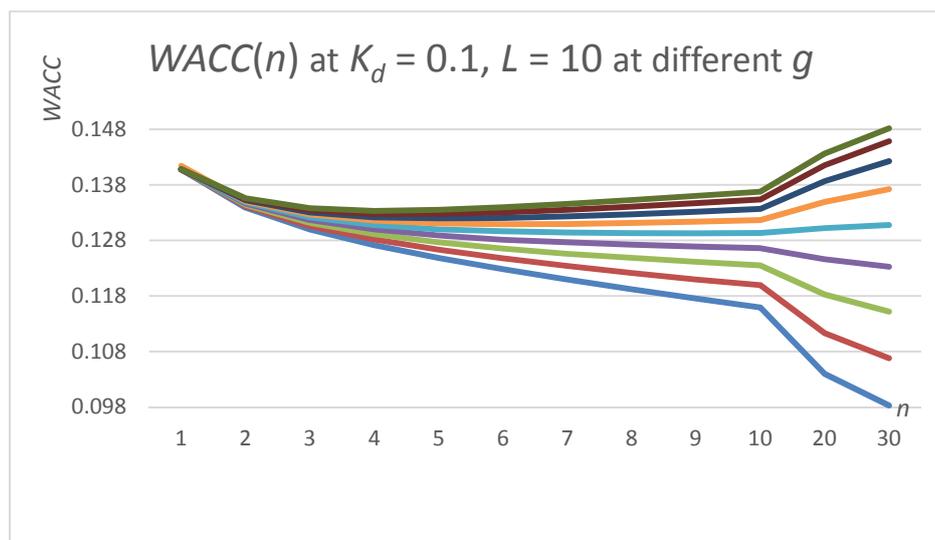


Fig. 27. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 1 to 30 years) at $p = 1; k_o = 0.16; k_d = 0.1; t = 0.2; L = 10$ at Different $g = -0.2; -0.15; -0.1; -0.05; 0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.2$ (from Bottom to the Top)

Source: Compiled by the authors

raised (WACC) and the value of the company depend on p and can be controlled by changing the frequency of income tax payment, p within the framework of tax legislation.

- The value of the Golden Age (n_g) depends on the cost of debt k_d , so you can control it and the shape of WACC min by changing the cost of debt k_d . The extension of the Golden Age is very important for the company.

One can find more novelties below and, in the section, "Recommendations for the company's management".

- "The golden age" effect exists for positive (and zero) growth rate g ($g \geq 0$), while for negative growth rate g ($g < 0$) "the golden age" effect is absent.

- WACC(∞) values increase with leverage level, L . Accounting that, as it is seen from Fig. 11, the curves WACC(n) lie lower for bigger leverage level, L , values, there are overlap of WACC(n) curves: this leads to very important practical consequences for application of the "golden age" effect.

- The gap depth, Δ increases with leverage level, L . Because a large gap depth, Δ means a small value cost

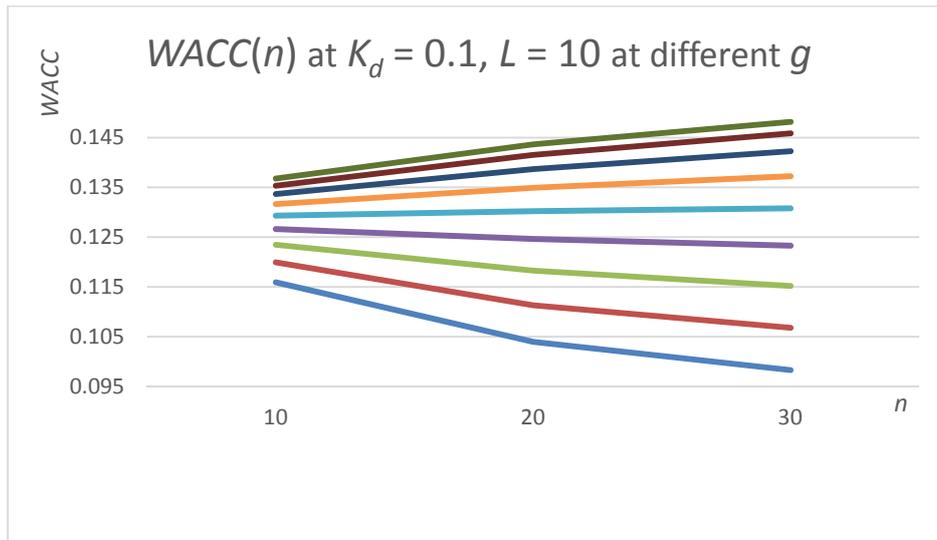


Fig. 28. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 10 to 30 years) within at $p = 1$; $k_0 = 0.16$; $k_d = 0.1$; $t = 0.2$; $L = 10$ at Different $g = -0.2$; -0.15 ; -0.1 ; -0.05 ; 0 ; 0.05 ; 0.1 ; 0.15 ; 0.2 (from Bottom to the Top) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

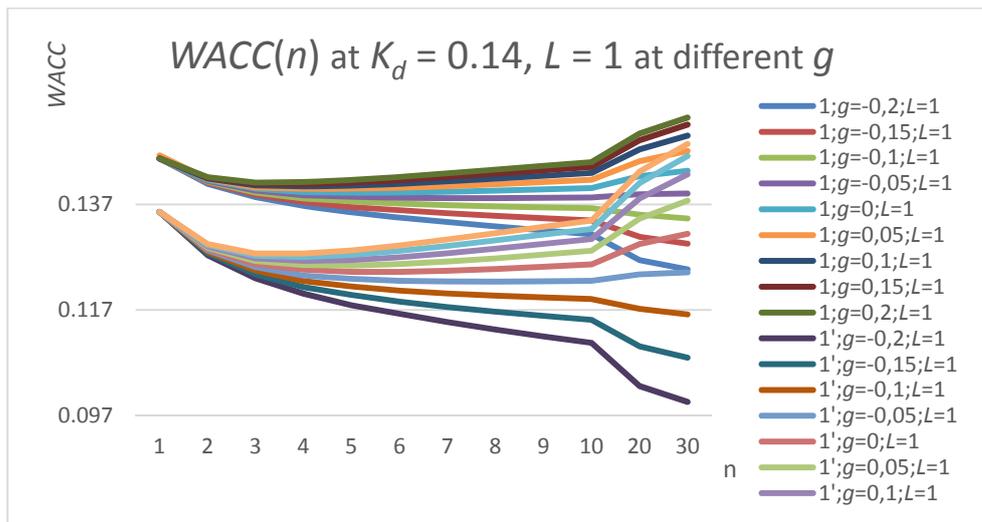


Fig. 29. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 1 to 30 years) at $p = 1$; $k_0 = 0.16$; $k_d = 0.14$; $t = 0.2$; $L = 1$ at Different $g = -0.2$; -0.15 ; -0.1 ; -0.05 ; 0 ; 0.05 ; 0.1 ; 0.15 ; 0.2 with Advance Payments (1') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (1)

Source: Compiled by the authors.

of rising capital and big company value, V , to use the “golden age” effect, companies should try to work at a large leverage level, L . Note that companies must find a trade-off between the benefit of using the golden age effect and the financial hardship that comes with high levels of leverage.

4. For payments at the ends of periods, $WACC(n)$ values shift down with frequency p , thus, in this case, monthly payments are preferable.

5. For advance payments of tax on income $WACC(n)$ values shift up with frequency p , thus, less frequent payments permitted by tax laws are preferred.

6. It turns out that the values of $WACC(n)$ decrease in the first case, and increase in the second. But they never overlap. For example, for $p = 12$ in the first case (monthly payments of tax on income) min $WACC(n)$ is equal to 4.079% while in the second case max $WACC(n)$ is equal to 4.077% (at $k_d = 0.035$).

7. All of the above means that it is always better for company to pay income tax in advance, in which case the payments should be less frequent. If a company pays income tax at the end of the reporting period, then it is beneficial to pay income tax monthly.

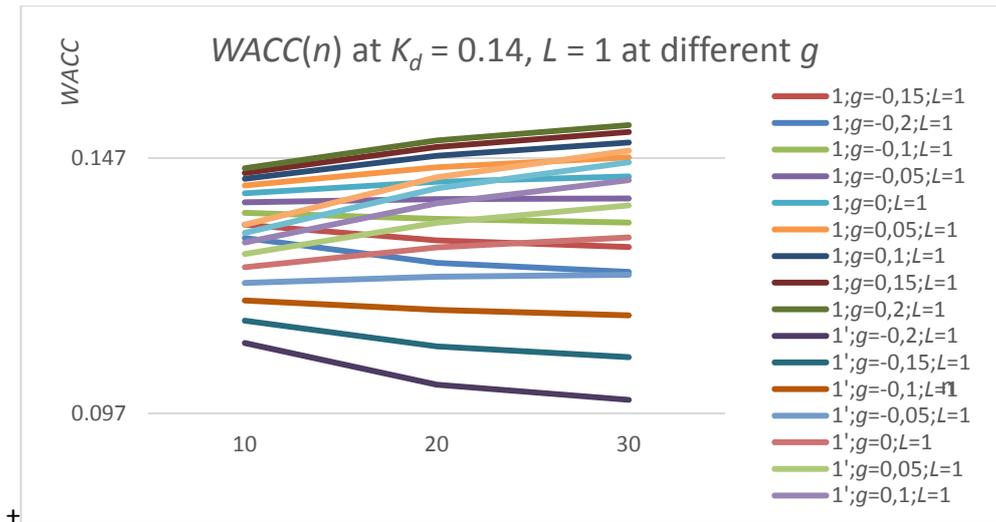


Fig. 30. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 10 to 30 years) at $p = 1; k_o = 0.16; k_d = 0.14; t = 0.2; L = 1$ at different $g = -0.2; -0.15; -0.1; -0.05; 0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.2$ with Advance Payments (1') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (1) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

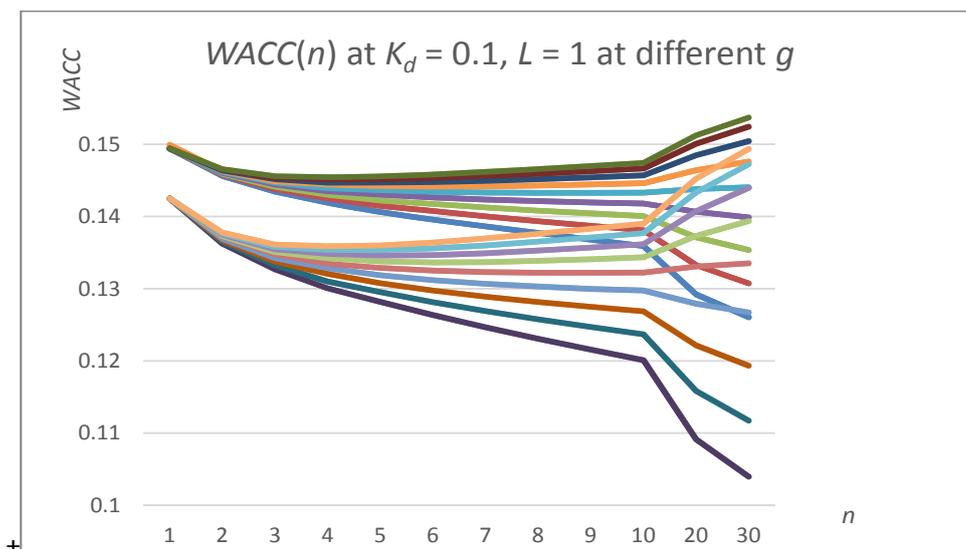


Fig. 31. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 10 to 30 years) at $p = 1; k_o = 0.16; k_d = 0.1; t = 0.2; L = 1$ at different $g = -0.2; -0.15; -0.1; -0.05; 0; 0.05; 0.1; 0.15; 0.2$ with Advance Payments (1') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (1)

Source: Compiled by the authors.

8. Size of effect depends on debt cost k_d . For example, as we seen above at $k_o = 0.05$, when k_d decreases from 0.035 to 0.02, the “golden age” effect decreases and disappears at $k_d = 0.02$.

9. It is possible to control the shape of the $WACC(n)$ curve at the minimum point n_o , thereby expanding the area near this minimum and the company’s golden age.

Recommendations for the Company Management

The “golden age” effect occurs only for companies with growing or constant income.

Advance payments are more advantageous. Advance payments are more advantageous, and in this case, less frequent payments permitted by tax laws are preferred.

Overlap of curves allows to choose the method of payment (advance or at the end of reporting periods), but in accordance with tax laws.

Working at a high level of leverage, L more profitable, which leads to an increase in the effect. Note that companies must find a trade-off between the benefit of using the “golden age”, effect and the financial hardship that comes with high levels of leverage L .

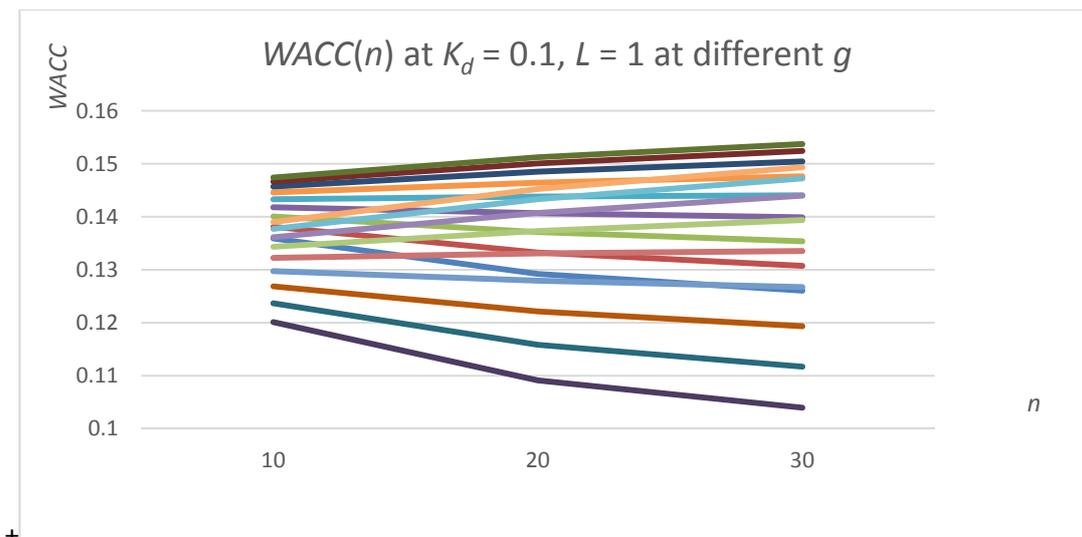


Fig. 32. The Dependence of WACC on Company Age, n , (n from 10 to 30 years) at $p = 1$; $k_0 = 0.16$; $k_d = 0.1$; $t = 0.2$; $L = 1$ at different $g = -0.2$; -0.15 ; -0.1 ; -0.05 ; 0 ; 0.05 ; 0.1 ; 0.15 ; 0.2 with Advance Payments (1') of Tax on Income and Payments at the End of Periods (1) (Larger Scale)

Source: Compiled by the authors.

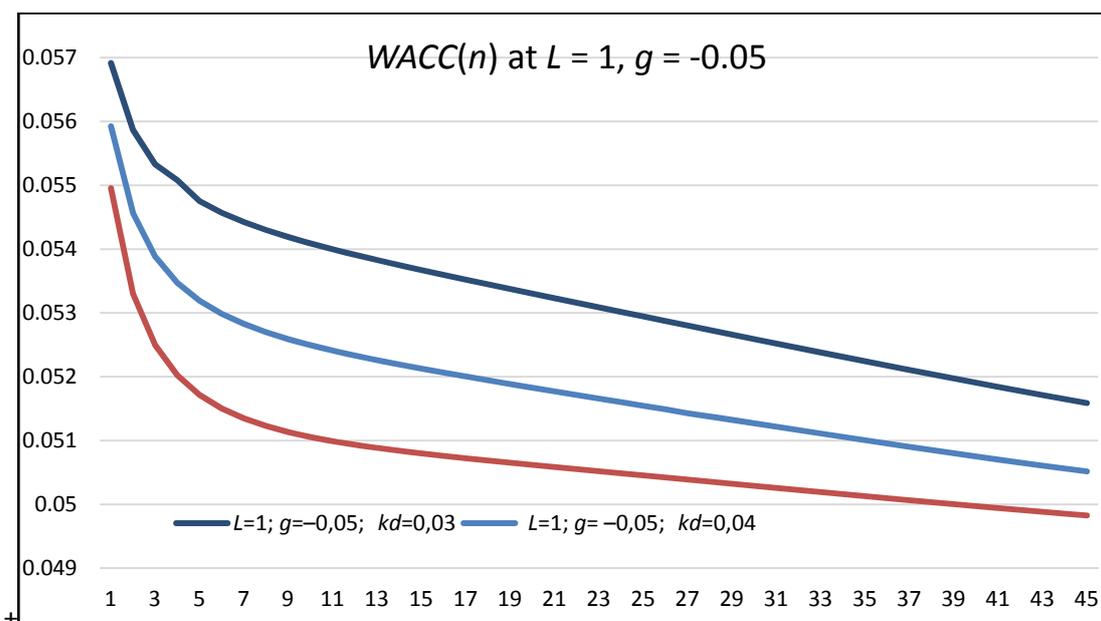


Fig. 33. The Dependence of WACC on Company Age, n , at $p = 1$; $k_0 = 0.06$; $k_d = 0.03$; 0.04 ; $L = 1$ for Negative $g = -0.05$

Source: Compiled by the authors.

The difference between the cost of equity k_0 and the cost of debt k_d should not be too large: if the difference is large, the effect disappears.

You can control the effect (golden age value, n_p , pit depth in $WACC(n)$ dependence, the duration of “golden age” and other parameters) by changing the difference between the cost of equity k_0 and the cost of debt k_d , k_0 value, leverage level, L , frequency, p , and method of income tax payments. To change the cost of equity k_0 company could change the paid dividends, and the cost of debt k_d is equal to the loan cost.

In conclusion, we note that recently, the authors [33–35] generalized CAPM to take into account both business and financial risks and developed a new model CAPM 2.0. They showed that R. Hamada’s attempt to take into account both business and financial risks [4] was untenable, and the formulas he obtained, which are widely used in practice, are incorrect. The authors of [33–35] derived correct formulas that take into account both business and financial risks. The application of the new CAPM 2.0 model to a number of companies

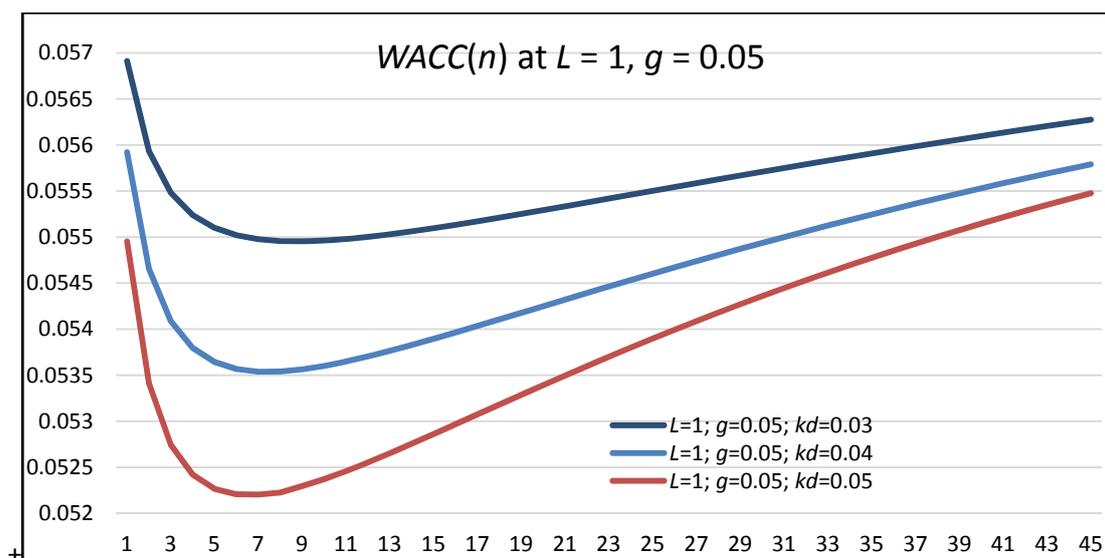


Fig. 34. The Dependence of WACC on Company Age, n , at $p = 1$; $k_0 = 0.06$; $k_d = 0.03$; 0.04 ; $L = 1$ for Positive $g = -0.05$
Source: Compiled by the authors.

is considered and the difference between the results obtained within the framework of CAPM 2.0 and CAPM is demonstrated.

The study of the dependence of WACC on the age of the company n , $WACC(n)$, which can only be carried out within the framework of the BFO theory, turns out to be very

important in the income approach to business valuation. This allows you to link a retrospective analysis of a company's financial condition with a representative analysis as part of a business valuation [36, 37].

In the future, the authors intend to study the existence of this effect at variable rates of income growth of the company.

REFERENCES

1. Modigliani F., Miller M.H. The cost of capital, corporate finance, and the theory of investment. *The American Economic Review*. 1958;48(3):261–297.
2. Modigliani F., Miller M.H. Corporate income taxes and the cost of capital: A correction. *The American Economic Review*. 1963;53(3):433–443.
3. Miller M.H., Modigliani F. Some estimates of the cost of capital to the electric utility industry, 1954–1957. *The American Economic Review*. 1966;56(3):333–391.
4. Hamada R.S. Portfolio analysis, market equilibrium, and corporate finance. *The Journal of Finance*. 1969;24(1):13–31. DOI: 10.1111/j.1540–6261.1969.tb00339.x
5. Miller M.H. Debt and taxes. *The Journal of Finance*. 1977;32(2):261–275. DOI: 10.1111/j.1540–6261.1977.tb03267.x
6. Farber A., Gillet R., Szafarz A. A general formula for the WACC. *International Journal of Business*. 2006;11(2):211–218.
7. Fernandez P. A general formula for the WACC: A comment. *International Journal of Business*. 2006;11(2):219.
8. Berk J., DeMarzo P. Corporate finance. Boston, MA: Pearson/Addison-Wesley; 2007. 988 p.
9. Harris R.S., Pringle J.J. Risk-adjusted discount rates — extension from the average-risk case. *The Journal of Financial Research*. 1985;8(3):237–244. DOI: 10.1111/j.1475–6803.1985.tb00406.x
10. Baumol W.J., Panzar J.G., Willig R.D. Contestable markets and the theory of industry structure. New York, NY: Harcourt Brace Jovanovich; 1982. 510 p.
11. Black F. Noise. *The Journal of Finance*. 1986;41(3):528–543. DOI: 10.1111/j.1540–6261.1986.tb04513.x
12. Becker D.M. The difference between Modigliani-Miller and Miles-Ezzell and its consequences for the valuation of annuities. *Cogent Economics & Finance*. 2021;9(1):1862446. DOI: 10.1080/23322039.2020.1862446
13. Brealey R.A., Myers S.C. Principles of corporate finance. 1st ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1981. 794 p.
14. Brealey R.A., Myers S.C., Allen F. Principles of corporate Finance. 11th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2014. 1016 p.
15. Bhattacharya S. Project valuation with mean-reverting cash flow streams. *The Journal of Finance*. 1978;33(5):1317–1331. DOI: 10.1111/j.1540–6261.1978.tb03422.x
16. Myers S.C. Capital structure. *Journal of Economic Perspectives*. 2001;15(2):81–102. DOI: 10.1257/jep.15.2.81

17. Filatova T., Orekhova N., Brusova A. Weight average capital cost in the theory of Modigliani-Miller modified for the end time of the company's life. *Vestnik Finansovogo universiteta = Bulletin of the Financial University*. 2008;(4):68–77. (In Russ.).
18. Brusov P., Filatova T., Orekhova N., Eskindarov M. Modern corporate finance, investments, taxation and ratings. 2nd ed. Cham: Springer-Verlag; 2018. 571 p.
19. Brusov P., Filatova T., Orekhova N., Kulik V. The golden age of the company: (three colors of company's time). *Journal of Reviews on Global Economics*. 2015;4:21–42. DOI: 10.6000/1929–7092.2015.04.03
20. Brusov P., Filatova T., Orekhova N., Kulik V. A “golden age” of the companies: Conditions of its existence. *Journal of Reviews on Global Economics*. 2018;7:88–103.
21. Brusov P., Filatova T. Capital structure theory: Past, present, future. *Mathematics*. 2023;11(3):616. DOI: 10.3390/math11030616
22. Dimitropoulos P. Capital structure and corporate governance of soccer clubs: European evidence. *Management Research Review*. 2014;37(7):658–678. DOI: 10.1108/MRR-09–2012–0207
23. Machado L.K.C., do Prado J.W., Vieira K.C., Antonialli L.M., dos Santos A.C. The relevance of capital structure on firm performance: A multivariate analysis of publicly traded Brazilian companies. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC) = Journal of Education and Research in Accounting*. 2015;9(4):384–401. DOI: 10.17524/repec.v9i4.1313
24. Barbi M. On the risk-neutral value of debt tax shields. *Applied Financial Economics*. 2012;22(3):251–258. DOI: 10.1080/09603107.2011.613754
25. Franc-Dąbrowska J., Mađra-Sawicka M., Milewska A. Energy sector risk and cost of capital assessment — companies and investors perspective. *Energies*. 2021;14(6):1613. DOI: 10.3390/en14061613
26. Angotti M., de Lacerda Moreira R., Bernardes do Nascimento J.H., Neto de Almeida Bispo O. Analysis of an equity investment strategy based on accounting and financial reports in Latin American markets. *Reficont: Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep*. 2018;5(2):22–40. (In Portug.).
27. Vergara-Novoa C., Sepúlveda-Rojas J.P., Alfaro M.D., Riveros N. Cost of capital estimation for highway concessionaires in Chile. *Journal of Advanced Transportation*. 2018;2018:2153536. DOI: 10.1155/2018/2153536
28. Mundi H.S., Kaur P., Murty R.L.N. A qualitative inquiry into the capital structure decisions of overconfident finance managers of family-owned businesses in India. *Qualitative Research in Financial Markets*. 2022;14(3):357–379. DOI: 10.1108/QRFM-02–2020–0019
29. Sadiq M., Alajlani S., Hussain M.S., Ahmad R., Bashir F., Chupradit S. Impact of credit, liquidity, and systematic risk on financial structure: Comparative investigation from sustainable production. *Environmental Science and Pollution Research*. 2022;29(14):20963–20975. DOI: 10.1007/s11356–021–17276-x
30. Becker D.M. Getting the valuation formulas right when it comes to annuities. *Managerial Finance*. 2022;48(3):470–499. DOI: 10.1108/MF-03–2021–0135
31. El-Chaarani H., Abraham R., Skaf Y. The impact of corporate governance on the financial performance of the banking sector in the MENA (Middle Eastern and North African) region: An immunity test of banks for COVID-19. *Journal of Risk and Financial Management*. 2022;15(2):82. DOI: 10.3390/jrfm15020082
32. Brusov P., Filatova T., Kulik V. Capital asset pricing Model 2.0: Account of business and financial risk. Preprints. 2023:2023100347. DOI: 10.20944/preprints202310.0347.v1
33. Brusov P., Filatova T., Kulik V., Chang S.-I., Lin G., Chang L.-M. Can CAPM (Capital Asset Pricing Model) accurately value assets? In: Li E.Y., ed. Proc. 23rd Int. conf. on electronic business (ICEB'23). (Chiayi, October 19–23, 2023). Atlanta, GA: Association of Information Systems; 2023:60–70. URL: https://iceb.johogo.com/proceedings/2023/ICEB_2023_paper_65.pdf
34. Brusov P., Filatova T., Kulik V., Chang S.-I., Lin G., Chang L.-M. Precision finance: Capital structure theories approach reality. In: Li E.Y., ed. Proc. 23rd Int. conf. on electronic business (ICEB'23). (Chiayi, October 19–23, 2023). Atlanta, GA: Association of Information Systems; 2023:466–480. URL: https://iceb.johogo.com/proceedings/2023/ICEB_2023_paper_66.pdf
35. Brusov P., Filatova T., Orekhova N. The Brusov-Filatova-Orekhova theory of capital structure: Applications in corporate finance, investments, taxation and ratings. Cham: Springer-Verlag; 2023. 769 p. DOI: 10.1007/978–3–031–27929–4
36. Brusov P., Filatova T., Orekhova N. Generalized Modigliani-Miller theory: Applications in corporate finance, investments, taxation and ratings. Cham: Springer-Verlag; 2022. 362 p. (Contributions to Finance and Accounting). DOI: 10.1007/978–3–030–93893–2
37. Brusov P., Filatova T., Orekhova N. Ratings: Critical analysis and new approaches of quantitative and qualitative methodology. Cham: Springer-Verlag; 2021. 369 p.

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Peter N. Brusov — Dr. Sci. (Phys. and Math.), Prof., Department of Modeling and System Analysis, Financial University, Moscow, Russia

Петр Никитович Брусов — доктор физико-математических наук, профессор кафедры моделирования и системного анализа, Финансовый университет, Москва, Россия

<http://orcid.org/0000-0003-3144-5574>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:
pnbrusov@fa.ru



Tatiana V. Filatova — Cand. Sci. (Econ.), Prof., Department of Financial and Investment Management, Financial University, Moscow, Russia

Татьяна Васильевна Филатова — кандидат экономических наук, профессор кафедры финансового и инвестиционного менеджмента, Финансовый университет, Москва, Россия

<http://orcid.org/0000-0001-7175-3286>

tvfilatova@fa.ru



Veniamin L. Kulik — Account Manager, VTB bank Ltd, Moscow, Russia

Вениамин Леонидович Кулик — менеджер по работе с клиентами, ВТБ банк Лтд, Москва, Россия

<http://orcid.org/0000-0002-9492-7055>

venya.kulik@mail.ru

Authors' declared contribution:

P.N. Brusov — conceptualization, writing-original draft preparation.

T.V. Filatova — methodology.

V.L. Kulik — validation, formal analysis, investigation.

Заявленный вклад авторов:

П.Н. Брусов — концептуализация, написание оригинального проекта.

Т.В. Филатова — методология.

В.Л. Кулик — валидация, формальный анализ, исследование.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 16.02.2024; revised on 16.03.2024 and accepted for publication on 26.03.2024.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 16.02.2024; после рецензирования 16.03.2024; принята к публикации 26.03.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-84-93
JEL D40, G13, G32

Effect of Pricing Strategy on Organization Performance: Evidence from Ethiopia's Brewery Industry

K.W. Gebremicael^a, K.V. Ramana Murthy^b

^a Adigrat University, Adigrat, Ethiopia;

^{a,b} Andhra University, Visakhapatnam, India

ABSTRACT

The **purpose** of this research was to assess the practise and effect of pricing strategy on the brewery company's performance. To achieve the study's objective, the researcher applied both descriptive and explanatory research designs using a mixed-**methods** approach. For the research, both first-hand and second-hand sources of information were gathered. This research involved 310 employees of Ethiopia's brewery companies who completed questionnaires to obtain data. The study used simple random sampling. Using SPSS version 21.00, descriptive statistical methods, such as mean and standard deviation, and inferential statistical techniques, such as correlation and multiple regression analysis, were used to analyse the questionnaire data. According to the findings of this research, pricing strategy has a statistically significant and strong positive relationship with organisational performance. Moreover, the pricing strategy explains 74.5 percent of the variances in organisational performance in a substantial manner. The study will help firms establish an effective pricing strategy to increase performance and compete in the marketplace. Dealers should base their price selections on this context, set fair and competitive rates, and clearly explain these charges to consumers. The company might use price promotion strategies like discounts, bonuses, and bundles to increase the number of units sold to customers. To expand market share and sales volume, it is also necessary to use a pricing penetration strategy.

Keywords: marketing strategy; pricing strategy; performance; brewery; Ethiopia

For citation: Gebremicael K.W., Ramana Murthy K.V. Effect of pricing strategy on organization performance: evidence from Ethiopia's brewery industry. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):84-93. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-84-93

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Влияние стратегии ценообразования на результаты деятельности организации: данные по пивоваренной промышленности Эфиопии

К.В. Гебремикаэль^a, К.В. Рамана Мурти^b

^a Университет Адиграт, Адиграт, Эфиопия;

^{a,b} Университет Андхра, Висакхапатнам, Индия

АННОТАЦИЯ

Цель данного исследования заключалась в оценке эффективности и влияния стратегии ценообразования на производительность пивоваренной компании. Исследователи применили методы описания и анализа с использованием комбинированного подхода. Для проведения исследования были собраны как первоначальные, так и вторичные источники информации. В исследовании приняли участие 310 сотрудников пивоваренных компаний Эфиопии, которые заполнили анкеты для получения данных. В исследовании использовалась простая случайная выборка. Для анализа анкетных данных применялись методы описательной статистики, такие как среднее значение и стандартное отклонение, а также методы инференциальной статистики, такие как корреляционный и множественный регрессионный анализ, с помощью SPSS версии 21.00. Согласно результатам исследования, стратегия ценообразования имеет статистически значимую и сильную положительную связь с производственной эффективностью. Более того, стратегия ценообразования в значительной степени объясняет 74,5% всех колебаний в производственной эффективности. Результаты исследования помогут компаниям разработать эффективную стратегию ценообразования для повышения производительности и конкурентоспособности на рынке. Дилеры должны основывать свой выбор цен в данном контексте, устанавливать справедливые и конкурентоспособные тарифы и четко объяснять эти сборы потребителям. Компания может использовать стратегии ценообразования, такие как скидки, бонусы и пакеты, чтобы увеличить количество проданных клиентам единиц товара. Для увеличения доли рынка и объема продаж также необходимо использовать стратегию управления затратами.

Ключевые слова: маркетинговая стратегия; ценовая стратегия; производительность; пивоварня; Эфиопия

Для цитирования: Gebremicael K.W., Ramana Murthy K.V. Effect of pricing strategy on organization performance: evidence from Ethiopia's brewery industry. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):84-93. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-84-93

© Gebremicael K.W., Ramana Murthy K.V., 2024

INTRODUCTION

The price of a product or service is the amount customers are expected to pay for it. Pricing may be viewed in a broader sense as the sum of all the values that customers must forfeit in order to receive the benefits of owning or using a product or service [1].

Pricing may be described as the total amount of money, time, and energy, in addition to any and all other values that buyers trade for the advantage of owning or utilizing a product, which might be an item or a service [2].

The sole element of the marketing mix that generates revenue is price; all other components are expenses. One of the factors in the marketing mix with the greatest flexibility is price. Prices are more flexible than product features and channel agreements [3].

Pricing is a plan a company may have for figuring out prices when it releases a new product, expands a regular product into a new market or region, or puts in a bid for new contract work [4].

Pricing strategy establishes relative pricing levels while accounting for important variables and achieving specific business goals in a given situation [5].

Price is one of the four marketing mix components that drive revenue. Only the price aspect of the marketing mix generates income; the other parts only generate expenses. Product characteristics, distribution routes, and even communications need more time for changes than prices, which may be the simplest aspect of the marketing campaign. Price is another way that a company tells the market how it wants to position the value of a product or brand.

If a product is well made and marketed, it might sell for a higher price and make a lot of money. However, as a consequence of the tighter budgets that many customers now face, many businesses have had to carefully reassess their pricing strategies [6].

Performance may be defined as the degree to which an organization achieves its predetermined goals. It is a measurement of how appealing a company is to potential customers. A balanced scorecard is a tool that evaluates how well a firm is doing in terms of its finances, customers, employees' motivation and learning, and internal processes and procedures [7]. It was founded on the principle that businesses are obligated to assess how well they performed in relation to the value that they brought to the economy, the environment, or the community. Businesses have a responsibility to use shared value as a means of offering incentives in order to increase

both their profitability and their contribution to society [8].

The brewing business in Ethiopia can be traced all the way back to 1922, making it about 96 years old. At the time, Ethiopia was governed by Emperor Zewditu Menelik, and the capital city of Addis Ababa had not even reached its 30th birthday yet. In those days, Addis Abeba was home to a large number of "tukuls" (grass-roofed cottages). It is only starting to become ready to host things like invention, the light of civilisation, fresh development and advancement, and other important things like these. It is a modern event when roads are constructed, automobiles are brought into the world, the building of contemporary homes gets underway, newspapers are published, schools are inaugurated, and trains are brought into the world. Another modern event is the establishment of a brewery.¹

Ethiopia, one of Africa's nations with the greatest economic growth, has become the scene of strong rivalry between international beverage corporations vying for a larger piece of a rising market. Companies are following this pattern all across the continent as they look for fresh markets to counteract the West's lacklustre development.

So, this study aims to find out how a company's pricing strategy affects the company's overall performance in the Ethiopian brewery industry.

STATEMENT OF THE PROBLEM

Pricing choices have significant effects on any business; therefore, paying attention to pricing decisions is just as crucial as paying attention to more obvious marketing programs [1].

Without a doubt, firms place the greatest importance on price choices since they affect the most important element of the marketing mix. Effective pricing tactics are believed to boost an organisation's performance. Price is the amount of value — specifically, money — that a customer is willing to give up in exchange for a product or service [9]. "Price" as "the value of a product or service delivered, the amount of money necessary to acquire a product or service, and the benefit or usefulness that comes with it." Pricing is the sole marketing mix that generates money [10].

Numerous studies have been done to determine how a company's pricing policy influences its performance. Pricing strategy improves MSMEs' performance in Kenya significantly [1].

¹ Ethiopian Ministry of Industry (2020). URL: <https://moi.gov.et/en/the-minister> (accessed on 05.01.2023).

A different [11] study investigated strategic pricing and business performance with a focus on SMEs in Zimbabwe. They discovered that the performance of the company and strategic pricing were positively correlated.

The link between pricing strategies and organizational financial performance was examined by [12]. According to the research, pricing tactics and financial success are positively correlated. These findings are in line with those of [13], who stressed the importance of strategic pricing for improving financial performance.

However, for many marketing experts, price is the most pressing problem, and many organizations struggle with pricing. Some executives believe that price is a key problem and would rather focus on other areas of the marketing mix that successfully handle pricing. Astute managers, on the other hand, see pricing as a critical strategic weapon for creating and collecting customer value. Prices have a direct impact on a company's bottom line. Profitability may rise significantly with a small percentage increase in pricing. More importantly, as part of a company's complete value offer, price plays a critical role in establishing customer value and nurturing customer ties. Because of the intricate and rapidly changing behaviour of prices, determining an appropriate pricing strategy is the most important factor when resolving difficulties in various situations.

Because of the complex and fast-changing behaviour of prices, finding an appropriate pricing strategy is the most important concern when solving problems in various situations. Similar research has been carried out in the service sector, as well as in small and micro-businesses. Also, as far as this researcher knows, there has been no research done on how price affects business performance in the Ethiopian brewery industry.

Given the dearth of empirical studies on the one hand and the importance of strategic pricing on the other, as reviewed above, the current paper aims to contribute to this under-researched area of concern by providing insights regarding the effect of pricing on a firm's performance in the brewery industry in Ethiopia.

Objectives of the study

To investigate how pricing strategy affects a company's performance in the brewing industry.

Research Hypothesis

H_a: Pricing strategy has a significant positive impact on the performance of the firm.

Research Design

A research design is a thorough plan that specifies the methods and procedures to be used in order to collect and analyse the required data [14].

The researcher employed both descriptive and explanatory research designs for this study. In order to clarify, comprehend, and forecast the link between the variables, an explanatory study design was also applied. Because the data was gathered all at once, the researcher used a cross-sectional survey to investigate how pricing strategy affected business performance.

In a cross-sectional study, samples from different parts of a group are taken at the same time (ibid.).

Research Approach

The quantitative research method as well as the qualitative approach are the two main ways to conduct research. The qualitative method is concerned with the subjective evaluation of attitudes, views, and behaviours, while the quantitative approach includes the collection of facts in quantitative form [15]. The study employed a quantitative research technique to achieve its goals.

Target Population

Currently, 12 breweries owned by six large brewers are operational, producing at least 24 unique beer brands. Because the study's objective was to explore how pricing strategy affects a firm's performance in the context of Ethiopia's brewery industry, the study's target population included all six main brewers and marketing department employees from 12 brewery-producing enterprises. The emphasis is not on the company's other functional areas.

Sampling Technique

This study was conducted on brewery factories in Ethiopia. Since it is impractical and unnecessary to consider all employees of the factory, the sample was selected only from the marketing department using nonprobability or purposive sampling. This is for the reason that personal judgment selects subjects that are considered to be representative of the population [16]. Researchers often assume they can save time and money by obtaining a representative sample through the use of sound judgment.

SAMPLE SIZE DETERMINATION

The process of determining the number of observations to include in a sample is known as

sample size determination. The sample size is an essential aspect of any research or inquiry if the goal is to draw conclusions about the population from a sample [17]. Sample size determination is a scientific undertaking that should be carried out with caution [15]. Taro Yamane's method was used to calculate the sample size for the investigation.

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2},$$

where n – the sample size or required sample size; N – the total population size; 1 – designates the probability of the event occurring; e – the level of precision (sampling error that can be tolerated, which is 5%).

According to the human resources director of each company, there are a total of 2 512 marketing employees. By using this formula at a 95% confidence level and 5% level of precision, the sample size was determined as follows:

$$\frac{2512}{1 + 2512(0.05)^2} = 345.549 = 346.$$

As a result, 346 sample respondents were chosen from among the 2512 workers of the brewing factories for this research.

DATA TYPE AND DATA SOURCE

Primary and secondary data sources are two separate categories of sources used to obtain data. Primary data are, by definition, distinct since they are newly collected and are being used for the first time. The opposite is true for secondary data, which refers to information that has already been obtained and submitted to statistical analysis by another entity [17]. Because of this, only the primary source of data for the current study was acquired using closed-ended questionnaires.

DATA COLLECTION INSTRUMENTS

A well-designed questionnaire was used by the researcher as the best method for gathering the relevant data. To get useful data from respondents, the questionnaire was designed using straightforward language. In any survey where respondents are required to fill out the questionnaire, the purpose behind its structure and design is crucial [18]. So, using questionnaires, the researcher collected the required information from the workers at the brewing plants. Employees

responded to statement-style questions by rating their agreement or disagreement on a five-point Likert scale (1 = strongly disagree, 2 = disagree, 3 = neutral, 4 = agree, and 5 = strongly agree).

METHOD OF DATA ANALYSIS

The data was examined to see if there were any mistakes that the respondents could have made after being obtained using a questionnaire. The data was then manually entered into SPSS software version 21 and coded. Techniques for analyzing quantitative data were used. In this research, the data were analyzed using both descriptive statistical methods, such as mean and standard deviation, and inferential statistical methods, such as correlation and regression. A correlation analysis was done as part of the research to see whether there is a significant, direct connection between pricing strategy and company performance. Regression studies were ultimately carried out to determine the proportion by which the independent variable explains the dependent variable.

RESULT AND FINDINGS

Data that was collected to examine the effect of marketing mix strategy on a firm's performance is presented, analysed, and interpreted.

Response Rate

Employees of the firm were given a total of 346 questionnaires to fill out, and 310 of them were returned for a response, achieving a response rate of 90% (Table 1).

Descriptive Statistics

The respondents' opinions about pricing strategy techniques in the Ethiopian brewery business are shown in the table above (Table 2).

The average grand mean was given a score of 3.4, the standard deviation was 0.459857, the greatest mean was 4.99, and the lowest was 2.

The majority of those surveyed agreed that the pricing strategy considers the competition and takes appropriate action (item 7, mean of 4.99 and standard deviation of 0.98). The second highest mean in this variable was the use of competition based pricing (item 8, mean of 4.86 and standard deviation of 0.390) (mean 4.54 and standard deviation 506), the pricing decisions allow for discounts (mean 4.27 and standard deviation 454), credit terms (mean 4.22 and standard deviation 432), the price of the product is reasonable (mean 4.18 and standard deviation 385). Prices are proportional to service quality (mean 4.11 and standard deviation

Table 1

Shows the Response Rate of the Questionnaire

Target number of respondents	Number of questionnaire returned	Response rate
346	310	90%

Source: Field Survey, 2022. URL: https://www.researchgate.net/figure/Age-of-respondents-Field-survey-2022_fig2_370917092 (accessed on 02.01.2023).

Table 2

Mean Score and Standard Deviation for Pricing Strategy

No.	Items	No.	Mini	Maxi	Mean	Std. Deviation
1	Prices are proportional to service quality	310	3.0	5	4.11	.549
2	The Price of the product is reasonable	310	4	5	4.18	.385
3	The use of pricing strategy has increased the performance of my organization	310	3	4	3.72	.452
4	The use of penetration pricing increases performance	310	1	4	2.00	.127
5	The use of skimming price to increase performance	310	1	4	2.01	.139
6	Price promotion strategies affect organizational performance	310	3	5	4.37	.660
7	Our pricing approach monitors the competition and adjusts as necessary	310	4	5	4.99	.098
8	The organization offers seasonal and flexible prices strategy	310	3	5	3.96	.388
9	The pricing decisions allow for discounts	310	3	5	4.27	.454
10	The pricing decision allows for credit terms	310	3	5	4.22	.432
11	The pricing decisions allow for payment Period	310	3	4	3.58	.637
12	The pricing strategy gives room for large customer base	310	3	5	4.54	.506
13	Customers are satisfied with our organization's present overall price structure	310	1	3	2.33	.476
14	My company uses pricing skills and systems to adapt rapidly to market changes	310	3	5	4.00	.080
15	My organization Consistently provides the best values for money	310	3	5	3.59	.500
16	The government has price restrictions	310	1	5	2.52	.787
17	We set Price based on the cost we incurred	310	1	5	2.56	.844
18	We use Value-based pricing	310	1	4	2.08	.502
19	We consider consumer's ability to pay to set Price	310	1	3	2.09	.303
20	We use competition based Price	310	3	5	4.86	.390
21	We use segmented pricing	310	1	4	2.49	.948
	Grand mean				3.45095	0.459857

Source: Field Survey, 2022. URL: https://www.researchgate.net/figure/Age-of-respondents-Field-survey-2022_fig2_370917092 (accessed on 02.01.2023).

Table 3

Correlation Analysis Correlations

Indicators		Price	Performance
Price	Pearson Correlation	1	.745**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	310	310
Performance	Pearson Correlation	.745**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	310	310

Source: Field Survey, 2022. URL: https://www.researchgate.net/figure/Age-of-respondents-Field-survey-2022_fig2_370917092 (accessed on 02.01.2023).

Note: ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table 4

Coefficient of Determination Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.745 ^a	.554	.553	.01975

Source: Field Survey, 2022. URL: https://www.researchgate.net/figure/Age-of-respondents-Field-survey-2022_fig2_370917092 (accessed on 02.01.2023).

Note: ^a Predictors: (constant), price; ^b Dependent variable: performance.

549), and my organization uses pricing strategies to improve organizational performance (mean 3.58 and standard deviation 637), Based on the expenses we incurred, we established the pricing (mean 2.56 and standard deviation 844). Government price controls are in place (mean 2.52 and standard deviation 787). We use segmented pricing (mean 2.49 and standard deviation 948), customers are satisfied with our organization's present overall price structure (mean 2.33 and standard deviation 476), we use value-based pricing (mean 2.08 and standard deviation 502), we consider consumer ability to pay when setting price, we use skimming pricing to boost performance (suppose 2.01 and standard deviation 139), and we use penetration pricing to boost performance (mean 2.00 and standard deviation 127).

Our pricing approach monitors the competition and adjusts as necessary, according to the majority of respondents, according to *Table 2*. The second uppermost mean in this variable was the use of competition-based pricing.

The price plan allows for a huge consumer base, strategies for price marketing impact organizational performance, the price choices permit discounts,

the price choice supports credit terms, the product is reasonably priced, and the fees paid are fair considering the quality of the product provided.

My company uses pricing skills and systems to adapt rapidly to market changes. The business provides a seasonal and variable pricing structure. The performance of my firm has improved because of the pricing strategy. The pricing selections allow for payment over time, but determining the price based on the costs we spent, ensures that my business consistently offers the greatest value for the money. Government price restrictions.

Customers are satisfied with our organization's present overall price structure, we segment pricing, value-based pricing is used, and we take into account customer capacity to pay.

The use of penetration pricing to improve performance and the use of skimming pricing have an average and fair mean.

This result suggests that they did not take into account the cost of manufacturing and the consumers' perceived values when they established the pricing. Additionally, the companies didn't use segmented pricing, and they didn't take that into account. Penetration and skimming prices while growing their sales.

INFERENCE STATISTICS

Correlation Analysis

A Pearson correlation test was used to determine the degree of correlation between the independent variable, pricing strategy, and the dependent variable, firm performance.

Based on the questionnaires that were filled out by the employees of the brewery factories, the results of the correlation analysis between these variables are shown in the table below.

Table 3 shows the correlation matrix between the independent factors (price strategy) and the dependent variable (firm performance) in the Ethiopian brewery industry.

Firm's performance and pricing strategy have a strong positive and statistically significant relationship ($r = .745, p < 0.01$).

REGRESSION ANALYSIS

Coefficient of Determination

According to the Model Summary in Table 4, this study's correlation coefficient (R value) is .745. This indicates that the dependent variable (pricing strategy) and the independent variable (firms' performance) have a positive and statistically significant relationship.

R-squared (R²) is the proportion of dependent variable variance explained by the regression model. It may also demonstrate that the coefficient of determination, or R-square value, is .745, indicating that 74.5% of the variance in the dependent variable (firms' performance) was attributable to the independent factors (pricing strategy). The remaining 25.5% of the variance in the firm's performance is attributable to a component not included in this analysis.

The adjusted R square (*adj. R*²) is another crucial element. The score of .286 shows that the model's retained predictors accurately account for 28.6% of the variance in the outcome variable.

Table 5 demonstrates a strong relationship between the study's variable (price strategy) and dependent variables (firm's performance) with 383.215 for the overall analysis, and the f-value is highly significant at .000b. As a result, the regression model is significant.

Regression Coefficients

The correlation coefficient above Table 6 shows that one unit increase in price strategy will increase the firm's performance by 68%, and the beta value for pricing strategy is .745 which indicates the contribution of pricing strategy to the firm's performance.

Hypothesis Testing

H_a: Pricing strategy has a significant and positive influence on organizational performance.

According to the results of the multiple regression analysis shown in Table 6, pricing strategy has a significant impact on the success of an organization. In addition to the value of beta ($\beta = 0.745$), the p-value of 0.05 ($0.000 < 0.05$) indicates the favourable impact of pricing strategy on performance. Thus, the null hypothesis, which said that pricing strategy has no significant and positive influence on organization performance, was rejected in favour of the alternative hypothesis, which claimed that pricing strategy has a significant and positive effect on organization performance.

Similarly, the study results support those of [19], who discovered that a pricing strategy significantly improves company success. Price and company performance have been shown to have a favourable and significant association by [20] and [21]. Another study by [22] and [23] discovered a significant correlation between pricing strategy and performance of organizations.

CONCLUSION

The study aimed to determine how pricing strategy affected the firm's performance.

The research discovered that when firms set a price, they consider the competition, take appropriate action, implement competition-based pricing, and that the government intervenes in determining prices. It also showed that the pricing decisions allow for discounts, the product price is reasonable, prices are proportional to service quality, and the organization uses pricing strategies to improve organizational performance. On the other hand, they did not consider the cost of manufacturing and the consumers' perceived values when they established the pricing. Additionally, the companies didn't use segmented pricing, and they didn't take it into account. Penetration and skimming prices while growing their sales.

Pricing mix strategy and firm performance, on the other hand, have a strong positive and statistically significant relationship.

The multiple correlation coefficient (R-value) is .745. This indicates that the dependent variable (pricing strategy) and the independent variable (firms' performance) have a positive and statistically significant relationship.

The correlation coefficient above the Table 6 shows that one unit increase in price strategy will increase 68% of the firm's performance, and the beta value for

Table 5

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.149	1	.149	383.215	.000 ^b
	Residual	.120	308	.000		
	Total	.270	309			

Source: Field Survey, 2022. URL: https://www.researchgate.net/figure/Age-of-respondents-Field-survey-2022_fig2_370917092 (accessed on 02.01.2023).

Note: ^a Dependent variable: performance; ^b Predictors: (constant), price.

Table 6

Regression Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.260	.137		9.211	.000
	Price	.680	.035	.745	19.576	.000

Source: Field Survey, 2022. URL: https://www.researchgate.net/figure/Age-of-respondents-Field-survey-2022_fig2_370917092 (accessed on 02.01.2023).

Note: ^a Dependent variable: performance.

pricing strategy is .745, which indicates the contribution of pricing strategy to the firm's performance.

Additionally, rather than focusing on a single technique, it is shown that organizations use various pricing methods depending on the circumstances. Given that various situations require a different pricing approach, this is a reasonable way to set prices.

RECOMMENDATION

The study aimed to examine how pricing strategies affect organizational performance. Customers in today's market are more demanding than ever before and more open to considering alternatives based on pricing. In this situation, traders should make decisions based on pricing and fixed rates that are fair and competitive and explain the costs to customers in a way that is easy to understand.

According to the results of this study, the firm considers the competitors' prices. Still, it should consider its cost of production and use economies of scale to beat the competition.

The result showed that, as there is government intervention in setting a price, we should

therefore adapt the government laws and regulations.

The pricing decisions allow for discounts, the product's price is reasonable, prices are proportional to service quality, and the organization uses pricing strategies to improve organizational performance; therefore, the firms should maintain these strategies to attract new customers.

The organization should implement segmented pricing for different customers to reach massive numbers of customers. On top of this, a price strategy known as "penetration pricing" should also be used to increase sales volume and market share.

The firms should focus a lot on their price choices and work to make the best option based on a comprehensive grasp of the benefits and drawbacks of the various pricing techniques at their disposal. Businesses are also strongly advised to create a pricing framework based on the various pricing methods used in various price scenarios.

Finally, pricing strategy alone can't achieve the organization's objective but should align with other marketing mix elements.

REFERENCES

1. Kotler Ph., Armstrong G., Agnihotri P.Y. Principles of marketing: A South Asian perspective. 13th ed. New Delhi: Pearson Education India; 2010. 620 p.
2. Ahmed R. R., Parmar V., Ahmad N., Warraich U. A., Khoso I. The communication mix in pharmaceutical marketing. *The Pharma Innovation Journal*. 2014;3(5):46–53. URL: https://www.thepharmajournal.com/vol3Issue5/Issue_july_2014/18.1.pdf
3. Kotler Ph., Armstrong G. Principles of marketing. 15th Global ed. Harlow: Pearson Education Ltd; 2013. 736 p.
4. Hurley R. F., Hult G. T. M. Innovation, market orientation, and organisational learning: An integration and empirical examination. *Journal of Marketing*. 1998;62(3):42–54. DOI: 10.1177/002224299806200303
5. Noble P. M., Gruca T. S. Industrial pricing: Theory and managerial practice. *Marketing Science*. 1999;18(3):435–454. DOI: 10.1287/mksc.18.3.435
6. Ali E. E., Gilani A. H., Gedif T. Pharmaceutical pricing in Ethiopia. In: Babar Z. U. D., ed. *Pharmaceutical prices in the 21st century*. Cham: Adis Publishing; 2014:79–91. DOI: 10.1007/978-3-319-12169-7_5
7. Wongrassamee S., Simmons J. E. L., Gardiner P. D. Performance measurement tools: The balanced scorecard and the EFQM excellence model. *Measuring Business Excellence*. 2003;7(1):14–29. DOI: 10.1108/13683040310466690
8. Mac-Kingsley I., Pokubo I. M. Marketing mix strategies performance: A Study of SMEs in Rivers State of Nigeria. *World Journal of Entrepreneurial Development Studies*. 2019;3(1):32–39. URL: <https://iiardjournals.org/get/WJEDS/VOL.%203%20NO.%201%202019/Marketing%20Mix%20Strategies.pdf>
9. Cant M. C., Wiid J., Sephapo C. M. Key factors influencing pricing strategies for small business enterprises (SMEs): Are they important? *Journal of Applied Business Research (JABR)*. 2016;32(6):1737–1750. URL: <https://clutejournals.com/index.php/JABR/article/view/9820/9914>
10. Kawira K. D. The effect of pricing strategy on the performance of micro, small and medium enterprises (MSMEs) in Kenya. *Journal of Entrepreneurship & Project Management*. 2021;5(1):29–44. URL: <https://stratfordjournals.org/journals/index.php/journal-of-entrepreneurship-proj/article/view/678/809>
11. Manuere F., Gwangwava E., Jengeta M. Strategic pricing and firm success: A study of SMEs in Zimbabwe. *Asian Journal of Business and Management*. 2015;3(3):223–229.
12. Nafuna E., Masaba A. K., Tumwine S., Watundu S., Bonareri T. C., Nakola N. Pricing strategies and financial performance: The mediating effect of competitive advantage. Empirical evidence from Uganda, a study of private primary schools. *Global Journal of Management and Business Research*. 2019;19(C 1):28–37. URL: <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/2684/2585>
13. De Toni D., Milan G. S., Saciloto E. B., Larentis F. Pricing strategies and levels and their impact on corporate profitability. *Revista de Administração*. 2017;52(2):120–133. DOI: 10.1016/j.rausp.2016.12.004
14. Cooper D. R., Schindler P. S. *Business research methods*. New York, NY: McGraw-Hill; 2014. 692 p.
15. Kothari C. R. *Research methodology: Methods and techniques*. New Delhi: New Age International Publishers; 2004. 418 p.
16. Bhattacharjee A. *Social science research: Principles, methods, and practices*. University of South Florida. Textbooks Collection. 2012;(3). URL: https://digitalcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=oa_textbooks
17. Singh A. S., Masuku M. B. Sampling techniques & determination of sample size in applied statistics research: An overview. *International Journal of Economics, Commerce and Management*. 2014;2(11):1–22. URL: <https://ijecm.co.uk/wp-content/uploads/2014/11/21131.pdf>
18. John L. K., Loewenstein G., Prelec D. Measuring the prevalence of questionable research practices with incentives for truth-telling. *Psychological Science*. 2012;23(5):524–532. DOI: 10.1177/0956797611430953
19. Adewale A. G., Adesola M. A., Oyewale I. O. Impact of marketing strategy on business performance: A study of selected small and medium enterprises (SMEs) in Oluyole local government, Ibadan, Nigeria. *IOSR Journal of Business and Management*. 2013;11(4):59–66. DOI: 10.9790/487X-1145966
20. Colpan A. M. Dynamic effects of product diversity, international scope and *Keiretsu* membership on the performance of Japan's textile firms in the 1990s. *Asian Business & Management*. 2006;5(3):419–445. DOI: 10.1057/palgrave.abm.9200193
21. Owomoyela S. K., Ola O. S., Oyeniyi K. O. Investigating the impact of marketing mix elements on consumer loyalty: An empirical study on Nigerian Breweries Plc. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research*

in Business. 2013;4(11):485–496. URL: https://zbook.org/read/e0cd1_investigating-the-impact-of-marketing-mix.html

22. Mustapha B. Effects of marketing mix strategy on performance of small-scale businesses in Maiduguri Metropolitan, Borno State Nigeria. *Journal of Marketing and Consumer Research*. 2017;31(2):1–6. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/234694253.pdf>
23. Abayneh Z. Impacts of marketing mix strategy on organizational profitability in the case of automobile dealers in addis ababa city. School Of Commerce Addis Ababa University. URL: https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Abayneh+Z.+School+of+Commerce%2C+Department+of+Marketing+Management%2C+Graduate+Program+Unit.+Addis+Ababa+University.+&btnG=

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Kidanemaryam W. Gebremicael — PhD, Assoc. Prof., Department of Marketing, College of Business and Economics, Adigrat University, Adigrat, Ethiopia; Research Scholar, Department of Commerce and Management Studies, Andhra University, Visakhapatnam, India

Киданемарям В. Гебремикаэль — PhD, доцент департамента маркетинга, Колледж бизнеса и экономики, Адигратский университет, Адиграт, Эфиопия; научный сотрудник, департамент торговли и исследований в области управления, Университет Андхра, Висахапатнам, Индия

<https://orcid.org/0009-0000-9351-6070>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:

gebremicaelweldegebriel@gmail.com

gwmicky350@gmail.com



K. V. Ramana Murthy — PhD, Assoic. Prof, Research Director, Department of Commerce and Management Studies, Andhra University, Visakhapatnam, India

К. В. Рамана Мурти — PhD, научный директор, департамент коммерческих и управленческих исследований, Университет Андхра, Висакхапатнам, Индия

<https://orcid.org/0009-0002-1392-3181>

ramanakudumula@gmail.com

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 08.01.2023; revised on 10.02.2023 and accepted for publication on 26.02.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 08.01.2023; после рецензирования 10.02.2023; принята к публикации 26.02.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-94-108
 УДК 336(045)
 JEL G32, C51, C53

Моделирование события банкротства компаний, связанных с бизнес-группой

В.В. Лопатенко^а, А.М. Карминский^б

^{а, б} НИУ ВШЭ, Москва, Россия;

^а ПАО «Сбербанк», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Цель исследования – определение влияния бизнес-группы на оценку кредитоспособности заемщика, а также выявление наиболее значимых факторов кредитного риска. Несмотря на то что тематика оценки кредитоспособности находит широкое распространение как в отечественной, так и в зарубежной литературе, аспект влияния консолидированной группы в контексте данной проблемы практически не упоминается. Авторы используют статистический **метод** моделирования с применением логистической регрессии. Переменные модели построены на основании ежегодной финансовой отчетности как отдельных компаний, так и бизнес-групп. Для отбора факторов и построения модели использованы подходы, применяемые в статистике и машинном обучении для получения несмещенных и эффективных оценок, независимых от выборки, порождающей эти оценки. Проанализированы данные 8691 компании, предоставляющих ежегодную финансовую отчетность в соответствии с российскими стандартами бухгалтерской отчетности с 2015 по 2021 г. Общий объем выборки составил 22 201 наблюдение. Количество событий банкротства в выборке – 238 наблюдений. В качестве информации о группе использованы переменные, рассчитанные по консолидированной финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами. Рассмотрены и систематизированы различные взгляды на понятия «бизнес-группа» и «холдинг» в отечественной литературе. Приведены особенности поведения компаний, объединенных в группы. Выявлены переменные, связанные с бизнес-группой, значимые в оценке вероятности события банкротства отдельных компаний. Приводятся различные специфические аспекты деятельности компаний, связанных с группой. Для подтверждения ряда гипотез строится статистическая модель, которая подвергается верификации и анализу. Для определения значимого ухудшения кредитоспособности компании используется событие банкротства. Сделан **вывод**, что использование данных отчетности групп позволяет увеличить качество предсказания модели для компаний, связанных с бизнес-группой.

Ключевые слова: кредитный риск; банкротство; факторы риска банкротства; бизнес-группа; холдинг; МСФО; логистическая регрессия; машинное обучение

Для цитирования: Лопатенко В.В., Карминский А.М. Моделирование события банкротства компаний, связанных с бизнес-группой. *Финансы: теория и практика*. 2023;28(3):94-108. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-28-3-94-108

Simulation of the Bankruptcy Event of Companies Associated with a Business Group

V.V. Lopatenko^а, A.M. Karminsky^б

^{а, б} National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia;

^а PJSC Sberbank, Moscow, Russia

ABSTRACT

The **purpose** of the study is to determine the influence of a business group on the assessment of the borrower's creditworthiness, as well as to identify the most significant credit risk factors. Despite the fact that creditworthiness assessment is widely disseminated in both domestic and foreign literature, the impact of the consolidated group in the context of this problem is practically not mentioned. The authors use a statistical modeling **method** using logistic regression. The variable models are based on the annual financial statements of both individual companies and business groups. To select factors and build a model, approaches used in statistics and machine learning were used to obtain unbiased and effective estimates, independent of the sample generating these estimates. **Analyzed data** of 8691 companies providing annual financial statements in accordance with Russian accounting standards from 2015 to 2021. The total sample size was 22 201 observations. The number of bankruptcy events in the sample is 238 observations. Variables calculated from consolidated financial statements in accordance with international standards were used as information about the group. Various views on the concepts of "business group" and

“holding” in the domestic literature are considered and systematized. Features of the behavior of companies united in groups are given. Variables associated with the business group that are significant in assessing the probability of bankruptcy of individual companies have been identified. Various specific aspects of the activities of companies associated with the group are mentioned. A statistical model is constructed to confirm a number of hypotheses, which is subject to verification and analysis. The bankruptcy event is used to determine the significant deterioration of a company’s creditworthiness. It is **concluded** that the use of group reporting data can improve the quality of model prediction for companies associated with a business group.

Keywords: credit risk; bankruptcy; bankruptcy risk factors; business group; holding; IFRS; logistic regression; machine learning

For citation: Lopatenko V.V., Karminsky A.M. Simulation of the bankruptcy event of companies associated with a business group. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):94-108. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-94-108

ВВЕДЕНИЕ

Различные взгляды на определение группы компаний

Существуют особые категории компаний, оценка кредитоспособности которых в отрыве от внешних факторов не всегда дает достоверную оценку текущего экономического состояния. В одну из таких категорий можно выделить компании, аффилированные с группой. Единого взгляда на определение группы компаний в российском законодательстве или литературе нет. Так, например, согласно международным стандартам финансовой отчетности (IFRS) 10 «Консолидированная финансовая отчетность» (далее МСФО 10), группа компаний представляет собой материнскую компанию и все ее дочерние предприятия. Под материнской компанией понимается предприятие, которое контролирует одну или несколько дочерних компаний посредством:

- прав, предоставляющих возможность управлять значимой деятельностью дочерней компании;
- мажоритарной доли в дочерней компании, предоставляющей права голоса в объеме, достаточном для определения операционной и финансовой политики;
- возможности использовать свои полномочия в отношении компании с целью оказания влияния на величину дохода инвестора — материнской компании.

С другой стороны, в российских стандартах бухгалтерской отчетности отсутствуют понятия «группа» и «консолидированная отчетность». В соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2010 № 208-ФЗ (ред. от 26.07.2019, с изм. от 07.04.2020) «О консолидированной финансовой отчетности» консолидированная отчетность составляется согласно стандартам МСФО и обязательна только для узкого круга юридических лиц — банков, страховых и публичных компаний.

Тем не менее для банков законодательно закреплено понятие «банковская группа», под которым понимается объединение юридических лиц (далее — ЮЛ), в котором одно или несколько ЮЛ находятся под контролем либо значительным влиянием одной кредитной организации¹. При этом определения понятий «контроль» и «влияние» ссылаются на таковые в соответствии с МСФО.

Чуть более широкое распространение получило понятие «холдинг», употребляющееся зачастую в синонимичном значении с понятием «группа компаний». Несмотря на то что оно также не находит отражения в российском законодательстве, существует немало работ, определяющих холдинг, как группу лиц, в которых холдинговая компания вправе управлять деятельностью других участников холдинга в силу преобладающего участия в их уставном капитале либо иным образом [1–3]. Так или иначе, в литературе можно найти много толкований значения этой сущности, однако все они сводятся к нескольким общим, присущим всем из них чертам:

- 1) наличие материнской (независимой) и дочерних (зависимых) компаний;
- 2) наличие контроля или влияния со стороны материнской компании в отношении дочерних;
- 3) иногда также выделяется причастность к общему виду деятельности.

Заметим, что эти критерии приводят нас к очень близкому определению, уже данному стандартом МСФО 10.

Резюмируя вышесказанное, можно выделить критерии, характерные как для понятия «группа компаний», так и для понятия «холдинг» (табл. 1).

ОСОБЕННОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИЙ В РАМКАХ БИЗНЕС-ГРУПП

Формализовав определение аффилированных с группой компаний, необходимо выделить спе-

¹ Федеральный закон от 02.12.1990 № 395–1 (ред. от 29.12.2022) «О банках и банковской деятельности».

Критерии бизнес-группы / Business Group Criteria

Критерий / Criterion	Совместимость с понятием «холдинг» / Compatibility with the concept of “holding”	Совместимость с понятием «группа компаний» / Compatibility with the concept of “group of companies”
Наличие материнской и дочерних компаний	Да	Да
Контроль со стороны материнской компании	Да	Да
Критерии контроля: доминирующая доля в уставном капитале, выполнение функций исполнительного органа	Да	Да

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

цифические для них факторы поведения. Среди наиболее характерных можно выделить следующие:

1. Аффилированные с группой фирмы могут пользоваться внутренними ресурсами для преодоления трудностей в получении доступа к внешним источникам финансирования [4]. Подобный обмен ресурсами внутри группы часто выходит за рамки финансовых ресурсов группы и является важным фактором, определяющим результат деятельности фирмы [5].

2. Группы можно рассматривать как совокупность неявных соглашений, посредством которых аффилированные с группой компании поддерживают друг друга по мере необходимости. Благодаря этим взаимным соглашениям, группы эффективно вовлечены в процесс распределения риска, тем самым предотвращая дефолт отдельных участников, подверженных временному дефициту ликвидности [6].

Исходя из вышесказанного, групповая аффилированность и модель поведения компании внутри группы играют важную роль в оценке кредитного риска компаний, входящих в группу. Однако это также зависит от ряда факторов, связанных, например, с ролью компании в группе, ее долей в финансовом результате бизнеса, структуры собственности.

Еще одна важная характеристика таких компаний заключается в том, что владельцы могут осуществлять контроль над большим числом компаний, сдерживая их подверженность риску посредством ограниченной ответственности — так как материнские компании могут не нести ответственности за обязательства их дочерних компаний и могут принять решение не поддерживать дочернюю компанию в трудной ситуации, когда это дорого обходится для всей группы компаний

(так называемая опция выборочного дефолта). Материнские компании придерживаются такого стратегического поведения, в соответствии с которым стремятся намеренно использовать ограниченную ответственность, чтобы оградить себя от обязательств своих дочерних компаний. Поэтому маловероятно, что эти компании смогут выручить свои дочерние компании, оказавшиеся в затруднительном финансовом положении. Подобная модель ведения бизнеса рассмотрена в некоторых статьях. В соответствии с ней бенефициар создает несколько фирм, подконтрольных только ему, и путем распределения активов, прибыли и убытков уходит от налогов и приводит к банкротству фирмы, являющиеся центрами долгов [7]. Следуя этим аргументам, связанность с группой не должна, по сути, иметь значения для предсказания дефолта.

С другой стороны, суды по делам о банкротстве могут быть подняты на уровень материнской компании, и в этом случае последние могут понести ответственность за долги дочерних компаний. Более того, дефолт дочерней компании может подвергнуть материнскую дополнительным нетривиальным расходам, связанным с репутационными рисками/ограничением доступа к капиталу, и таким образом сгенерировать череду дефолтов внутри группы. В результате этих расходов и вероятности эскалации материнская компания все же может принять решение поддержать дочернюю, и с этой стороны аффилированность с группой уже будет иметь значение в контексте вероятности выхода компании в дефолт [8].

ОПИСАНИЕ ПОДХОДА К МОДЕЛИРОВАНИЮ СОБЫТИЯ БАНКРОТСТВА

Для моделирования события банкротства компании, связанной с группой, была построена

модель на объединенных финансовых данных: как группы, так и самой компании. В качестве отчетности группы использовалась консолидированная отчетность по стандарту МСФО, для отчетностей отдельных компаний использовалась отчетность, составленная по российским стандартам бухгалтерского учета.

Связанные с группой компании были определены как компании, на которые соответствующий эмитент МСФО способен оказывать значительное влияние. Оно проявляется в наличии одной из следующих связей между компаниями:

- наличие контрольного пакета акций контролирующей компании у зависимой;
- возможность управлять значимой деятельностью зависимой компании;
- ситуация, в которой у контролирующей и зависимой компании общий генеральный директор;
- ситуация, в которой генеральный директор контролирующей компании является учредителем зависимой.

Моделируемое событие было определено как принятие арбитражным судом заявления о возбуждении в отношении компании процедуры банкротства в течение года после отчетной даты. Для этого были использованы данные по арбитражным делопроизводствам. Под инициацией процедуры банкротства понималось принятие судом заявления о признании должника банкротом, при этом, если заявление было возвращено истцу, было принято считать, что событие не произошло. Из выборки также исключались наблюдения, по которым на отчетную дату уже была инициирована процедура банкротства.

Для моделирования были использованы риск-факторы, рассчитанные с помощью соответствующих показателей отчетности компаний. Все факторы условно можно разделить на несколько групп, в зависимости от того, какой аспект экономической деятельности заемщика они характеризуют:

- кредитоспособность — факторы, имеющие в расчете статьи, связанные с заемными обязательствами;
- размер — факторы, опирающиеся на выручку или активы компании;
- рентабельность — факторы, в расчете которых различные виды прибыли соотносятся с другими статьями отчетности;
- ликвидность — факторы, характеризующие способность компании иметь оперативный доступ к денежным средствам;

- финансовая стабильность — факторы, оперирующие статьями собственного капитала и баланса;

- активность и обороты — факторы, демонстрирующие финансовый результат компании в динамике.

Полный список факторов представлен в *табл. 2*.

Для полного списка показателей был проведен независимый анализ факторов, позволяющий провести оценку ранжирующей способности и стабильности базовой модели, построенной на одном факторе. На основании такого анализа был произведен выбор списка факторов, удовлетворяющих критериям стабильности и предсказательной силы, на основании которого далее были оценены корреляции, произведен отбор признаков и построена финальная модель.

Для оценки дискриминирующей способности модели использовался индекс Джини², описывающий, насколько корректно модель упорядочивает наблюдения от лучшего к худшему.

Далее подробно описан поэтапный процесс построения модели.

Формирование выборки для моделирования

За основу выборки были использованы компании — эмитенты финансовой отчетности в соответствии с международными стандартами. В выборку были добавлены все такие компании, имеющие хотя бы одну опубликованную с 2016 г. отчетность. Методологически было принято считать, что данные компании представляют собой материнскую компанию группы компаний, в то время как показатели соответствующей отчетности представляют собой результаты финансовой деятельности группы.

Далее были найдены связанные с ними компании, публикующие результаты финансовой деятельности в соответствии с российскими стандартами бухгалтерской отчетности, при этом были исключены компании, находящиеся в процедуре банкротства. Для каждой компании был определен индикатор срабатывания целевого события. В *табл. 3* приведен ознакомительный фрагмент выборки для моделирования.

Характеристики собранной выборки приведены в *табл. 4*.

² Коэффициент Джини. Из экономики в машинное обучение. Хабр. Блог компании Open Data Science. URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/350440/> (дата обращения: 10.12.2022).

Полный список факторов / Long List of Factors

Код фактора / Factor code	Описание фактора / Description
prof_bt看_rev	Отношение прибыли до налогов к выручке
prof_bt看_bal	Отношение прибыли до налогов к величине баланса
prof_bt看_turn	Отношение прибыли до налогов к оборотным активам
prof_net_rev	Отношение чистой прибыли к выручке
prof_net_bal	Отношение чистой прибыли к величине баланса
prof_net_turn	Отношение чистой прибыли к оборотным активам
liq_abs	Абсолютная ликвидность
liq_inst	Мгновенная ликвидность
liq_cur	Текущая ликвидность
liq_short	Короткая ликвидность
liq_mid	Средняя ликвидность
debt_bal	Отношение долга компании к величине баланса
cur_asset_bal	Отношение оборотных активов к величине баланса
bal_long_liab	Отношение баланса компании к долгосрочным обязательствам
notrnvr_asset_long_liab	Отношение внеоборотных активов компании к долгосрочным обязательствам
profit_debt	Отношение чистой прибыли к долгу
profit_net_debt	Отношение чистой прибыли к чистому долгу
profit_liab	Отношение чистой прибыли к обязательствам компании
profit_net_liab	Отношение чистой прибыли к чистым обязательствам компании
profit_bt看_debt	Отношение прибыли до налогов к долгу
profit_bt看_net_debt	Отношение прибыли до налогов к чистому долгу
profit_bt看_liab	Отношение прибыли до налогов к обязательствам компании
profit_bt看_net_liab	Отношение прибыли до налогов к чистым обязательствам компании
debt_rev	Отношение долга компании к выручке
net_debt_rev	Отношение чистого долга компании к выручке
liab_rev	Отношение обязательств компании к выручке
net_liab_rev	Отношение чистых обязательств компании к выручке
debt_due_turn	Оборачиваемость дебиторской задолженности
acc_due_turn	Оборачиваемость кредиторской задолженности
cash_rev	Отношение величины денежных средств к выручке

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Таблица 3 / Table 3

Ознакомительный фрагмент выборки для моделирования / Introductory Sample Passage for Modeling

Название поля / Field name	Наблюдение 1 / Observation 1	Наблюдение 2 / Observation 2	Наблюдение 3 / Observation 3	Наблюдение 4 / Observation 4
inn_num	5 003 050 143	5 030 076 824	5 911 063 420	5 444 100 990
report_dt	2021-01-01	2022-01-01	2018-01-01	2018-01-01
prof_bt看_rev	768	-836	0,016457	0,03806
prof_bt看_bal	0,001463	-0,01739	0,118958	0,127227
prof_bt看_turn	0,108367	-0,05188	0,10019	0,184778
prof_net_rev	614,25	-836	0,010861	0,02963
prof_net_bal	0,00117	-0,01739	0,078506	0,099045
prof_net_turn	0,108367	-0,05188	0,10019	0,184778
liq_abs	187	873	1094	4679
liq_inst	187	873	1094	3729
liq_cur	22 673	16 115	28 436	17 632
liq_short	22 673	16 115	26 372	16 086
liq_mid	22 673	16 115	28 425	17 632
debt_bal	0,050783	0	0	0
cur_asset_bal	0,010801	0,335205	0,783577	0,536025
bal_long_liab	19,69147	48 075	36 290	32 894
notrnvr_asset_long_liab	19,47879	31 960	7 854	15 262
profit_debt	0,023048	-836	2849	3258
profit_net_debt	819	-836	2849	3258
profit_liab	0,023048	-836	2849	3258
profit_net_liab	819	-836	2849	3258
profit_bt看_debt	0,028817	-836	4317	4185
profit_bt看_net_debt	1024	-836	4317	4185
profit_bt看_liab	0,028817	-836	4317	4185
profit_bt看_net_liab	1024	-836	4317	4185
debt_rev	26 651	0	0	0
net_debt_rev	26 604,25	-873	-0,00417	-0,03391
liab_rev	26 651	0	0	0
net_liab_rev	26 604,25	-873	-0,00417	-0,03391
debt_due_turn	5621,5	15 242	0,096361	0,103741
acc_due_turn	113	14 400	0,069124	0,046109
cash_rev	46,75	873	0,00417	0,033913
report_type	RSBU	RSBU	RSBU	RSBU
bank_flag	0	0	0	0
cg_inn_num	7751 188 020	7718 560 636	6 607 000 556	4 205 003 440
prof_bt看_rev_cg	97,97468	0,107876	0,201286	0,068
prof_bt看_bal_cg	0,085656	0,087471	0,059612	0,100137
prof_bt看_turn_cg	2,378571	0,231876	0,123405	0,168145
prof_net_rev_cg	84,3038	0,106889	0,145785	0,05442

Продолжение таблицы 3 / Table 3 (continued)

Название поля / Field name	Наблюдение 1 / Observation 1	Наблюдение 2 / Observation 2	Наблюдение 3 / Observation 3	Наблюдение 4 / Observation 4
prof_net_bal_cg	0,073704	0,086671	0,043175	0,08014
prof_net_turn_cg	2,378571	0,231876	0,123405	0,168145
liq_abs_cg	0,348837	0,214353	2,142049	1,944146
liq_inst_cg	0,348837	0,214353	2,142049	1,944146
liq_cur_cg	65,11628	1,434122	4,79237	4,480129
liq_short_cg	39,95349	0,385852	2,777121	3,20981
liq_mid_cg	42,16279	0,879116	4,490951	4,137845
debt_bal_cg	0,016478	0,431269	0,271597	0,370153
cur_asset_bal_cg	0,030987	0,37378	0,349867	0,476613
bal_long_liab_cg	6,829491	4,288029	3,076	2,984087
notrnvr_asset_long_ liab_cg	6,617867	2,685251	1,999809	1,561832
profit_debt_cg	4,472801	0,200966	0,158968	0,216505
profit_net_debt_cg	2,22E + 09	5,63E + 09	4,28E + 09	7,01E + 08
profit_liab_cg	0,501733	0,175503	0,108453	0,18152
profit_net_liab_cg	2,22E + 09	5,63E + 09	4,28E + 09	7,01E + 08
profit_btax_debt_cg	5,19812	0,202823	0,219488	0,270529
profit_btax_net_debt_ cg	2,58E + 09	5,68E + 09	5,9E + 09	8,76E + 08
profit_btax_liab_cg	0,583095	0,177125	0,149741	0,226814
profit_btax_net_liab_ cg	2,58E + 09	5,68E + 09	5,9E + 09	8,76E + 08
debt_rev_cg	18,8481	0,531874	0,917069	0,251358
net_debt_rev_cg	18,65823	0,462974	0,389038	0,11091
liab_rev_cg	168,0253	0,609041	1,344226	0,299803
net_liab_rev_cg	167,8354	0,540141	0,816195	0,159355
debt_due_turn_cg	21,55696	0,055125	0,15655	0,091433
acc_due_turn_cg	5,936709	0,115802	0,061109	0,089157
cash_rev_cg	0,189873	0,0689	0,528031	0,140448
bank_flag_cg	0	0	0	0
target	0	0	0	0

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Выделение обучающей выборки

В машинном обучении для оценки качества модели обычно используют так называемую отложенную или контрольную выборку. Идея состоит в том, чтобы получать оценки на одной выборке, называемой обучающей, а проверять на другой, тем самым подтверждая или опровергая гипотезу о наличии обобщающей способности полученной модели. Наряду с описанным подходом для подбора параметров модели, зачастую также ис-

пользуется способ разбиения, называемый стратифицированной кросс-валидацией на k -блоков, когда одну из выборок, обычно обучающую, разбивают k раз на обучающую и контрольную выборки, чтобы контрольные выборки между разбиениями не пересекались. При этом строят k моделей на каждой из выборок, которые верифицируются на каждой из контрольных выборок. Далее из полученных моделей отбирается лучшая, которая затем проверяется на контрольной

Таблица 4 / Table 4

Характеристики выборки для моделирования / Modeling Sample Properties

Характеристика / Property	Значение / Value
Количество различных групп компаний	509
Количество связанных компаний	8691
Количество связанных компаний, для которых произошло целевое событие	236
Относительная частота события банкротства, %	1,07%

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

выборке, полученной из исходного разбиения [9]. Такой подход позволяет избежать переобучения модели и построения смещенных оценок.

В качестве контрольной выборки использовалась выборка, полученная выделением 25% выборки от исходной. При выделении применялась стратификация по целевой переменной.

Преобразование факторов

Перед проведением отбора риск-факторов каждый фактор был преобразован, используя алгоритм WOE (англ. Weight of Evidence) преобразования [10, 11]. Согласно этому алгоритму, каждый фактор преобразовывается в категориальную переменную таким образом, чтобы для соседних категорий выполнялась гипотеза о статистически значимом различии между средними для выборок, представленных каждой из категорий. Далее для каждой из категорий вычисляется WOE — значение, соответствующее данной группе и следующей формуле:

$$WOE_i = \ln \left(\frac{N_{good_i} / N_{good_{all}}}{N_{bad_i} / N_{bad_{all}}} \right), \quad (1)$$

где WOE_i — значение показателя WOE для группы фактора с порядковым номером i ; N_{good_i} — количество наблюдений, для которых событие банкротства не было реализовано, в группе фактора с порядковым номером i ; $N_{good_{all}}$ — общее количество наблюдений, для которых не было реализовано событие банкротства; N_{bad_i} — количество наблюдений, для которых событие банкротства было реализовано, в группе фактора с порядковым номером i ; $N_{bad_{all}}$ — общее количество наблюдений, для которых не было реализовано событие банкротства.

Отбор факторов в модель

Для выделения наиболее стабильных и ранжирующих факторов в модели был использован вышеописанный механизм кросс-валидации на 3 блока. Предварительно из всей выборки для разработки была выделена обучающая выборка, составляющая 75% от исходного объема выборки. Далее в соответствии с алгоритмом она была последовательно разбита на 3 непересекающихся выборки для обучения, составляющих 75% от исходной выборки для обучения, и 3 непересекающихся контрольных выборки, составляющих, соответственно, 25% от исходной выборки для разработки, не пересекающихся между собой. Таким образом, итоговая проверка выполнялась на 3 независимых выборках, имеющих пустое пересечение с каждой из 3 остальных. На этапе независимого отбора факторов к каждому фактору для каждого из разбиений, полученного применением алгоритма стратифицированной кросс-валидации на 3 сегмента, выдвигались следующие требования:

- дискриминирующая способность не менее 5% Джини на обучающей выборке;
- дискриминирующая способность не менее 5% Джини на контрольной выборке;
- статистическая значимость построенной однофакторной регрессии на уровне 99% на обучающей выборке;
- статистическая значимость построенной однофакторной регрессии на уровне 99% на контрольной выборке;
- отсутствие явного переобучения фактора: изменение ранжирующей способности фактора в абсолютном выражении не более чем на 10 пунктов или не более чем на 20% в относительном выражении.

Для измерения уровня ранжирования использовался индекс Джини, он измеряется в шкале от 0 до 100%. Применительно к задачам бинарной

классификации он представляет собой степень расслоения двух классов каким-либо признаком. Используя в качестве признака предсказанные моделью вероятности, рассчитав индекс Джини, можно понять, какую долю выборки модель ранжирует корректно. Чем больше значение данного показателя — тем выше качество предсказания модели. Значение данного коэффициента достигает максимума при значении, равном единице, когда при достижении определенного значения предсказанной вероятности все наблюдения, принадлежащие к одному классу, окажутся меньше/не больше этого значения, а все наблюдения, принадлежащие ко второму классу, — не больше/меньше данного значения. Значение коэффициента Джини будет равно нулю, если для любого из заданных значений в полученном разбиении будут присутствовать оба класса в равных долях.

Для измерения статистической значимости коэффициента, полученного построением однофакторной регрессии, был использован тест Вальда [12], механизм применения которого заключается в расчете статистики:

$$Z_w = \frac{\hat{\beta}}{E_{sr}(\hat{\beta})}, \quad (2)$$

где $\hat{\beta}$ — полученное значение коэффициента перед переменной; $E_{sr}(\hat{\beta})$ — стандартная ошибка коэффициента регрессии.

Для полученного значения статистики было использовано соответствующее значение p-value, которое далее сравнивалось с пороговым значением в 0,01, при превышении которого фактор отсекался из дальнейшего анализа.

В результате были отобраны факторы, удовлетворяющие полученным критериям на каждом из пяти разбиений.

Изучение совместного влияния факторов

На данном этапе было исследовано взаимное влияние полученного списка факторов. Аналогично этапу независимого отбора факторов для выделения модельного списка факторов использовалась стратифицированная кросс-валидация на 3 непересекающихся сегмента. К списку факторов, полученному на предыдущем этапе, сперва была применена процедура исключения переменных на основании рассчитанных значений коэффициента корреляции Пирсона, затем применен алгоритм пошаговой регрессии. Список факторов, используемый для построения итоговой

модели, определялся на основании факторов, присутствующих в каждом из трех списков, полученных после применения алгоритма пошаговой регрессии.

Далее был проведен корреляционный анализ [13]. В случае, если для пары переменных значение коэффициента корреляции превышало 0,7, фактор, имеющий меньшее значение индекса Джини, исключался из дальнейшего рассмотрения.

Впоследствии был применен алгоритм пошаговой регрессии, который заключается в последовательном включении на каждом шаге наиболее статистически значимых факторов с последующим исключением на каждом шаге незначимых факторов. Статистическая значимость определяется на основании p-value, полученного на основании тестирования нулевой гипотезы о значимости нулю коэффициента линейной регрессии перед соответствующей переменной.

Построение модели

После изучения совместного влияния факторов и выделения списка факторов для моделирования была построена модель логистической регрессии. В Logit модели вероятность события определяется как:

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

где

$$Z = \sum_i X_i \beta_i + \alpha, \quad (4)$$

где X_i — независимые факторы; β_i — соответствующие им коэффициенты регрессии; α — свободный член.

В табл. 5 приведены характеристики построенной модели, а именно:

- значение коэффициентов регрессии перед соответствующими факторами;
- стандартные ошибки коэффициентов регрессии, используемые для проверки гипотезы о равенстве нулю значений коэффициентов;
- соответствующая нулевой гипотезе z-статистика, рассчитанная в соответствии с тестом Вальда;
- соответствующее статистике значение p-value.

Помимо факторов, построенных на финансовой отчетности компаний, в модель вошли показатели, рассчитанные на данных отчетности контролирующей компании. При этом один из них, а именно отношение долга группы к величине баланса, имеет второе по абсолютной величине значение коэффициента.

Таблица 5 / Table 5

Характеристики построенной модели / Model Properties

Фактор / Factor	Коэффициент / Coefficient value	Стандартная ошибка коэффициента / Standard error	z-статистика / Z-value	p-value
Свободный член	-4,5339	0,087	-51,888	0,000
Оборачиваемость дебиторской задолженности, WOE	-0,6841	0,237	-2,882	0,004
Отношение прибыли до налогов к величине баланса, WOE	-0,5421	0,142	-3,826	0,000
Отношение долга группы к ее балансу, WOE	-1,2964	0,299	-4,338	0,000
Отношение прибыли до налогов группы к ее выручке, WOE	-0,8544	0,251	-3,410	0,001
Отношение прибыли до налогов к чистым обязательствам, WOE	-0,5720	0,120	-4,768	0,000
Отношение чистых обязательств к выручке, WOE	-0,8827	0,129	-6,825	0,000
Отношение внеоборотных активов к долгосрочным обязательствам, WOE	-1,9480	0,504	-3,864	0,000

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Все коэффициенты являются значимыми на уровне 99%. Значение статистики хи-квадрат составило 248,44.

Значение индекса Джини на обучающей выборке для построенной модели составило 59,08%. Для оценки вклада групповых факторов они были исключены из модели, затем была проведена переоценка коэффициентов регрессии. Значение индекса Джини снизилось до 56,27%, что соответствует ухудшению дискриминационной способности на 5%.

Валидация и анализ построенной модели

После построения модели была проведена проверка адекватности и анализ построенной модели на предмет соответствия экономической логике на валидационной выборке. Выборка формировалась таким образом, чтобы компании, связанные с одной и той же группой, входили либо в обучающую, либо в контрольную выборку, поскольку такой подход исключает наличие за-

висимых наблюдений. Валидационная выборка имела следующие характеристики:

- размер выборки составлял 4709 наблюдений;
- количество наблюдений, для которых событие банкротства произошло, насчитывало 52 наблюдения.

Дискриминационная способность модели на валидационной выборке составила 53,44%. Аналогично обучающей выборке было проведено исключение групповых факторов и переоценка коэффициентов модели, что также привело к снижению индекса Джини до 51,73%. На рис. 1 представлено сравнение дискриминационной способности модели на обучающей и контрольной выборках.

Дискриминационная способность отдельных факторов представлена на рис. 2.

Наибольшую предсказательную способность имеют факторы «Отношение прибыли до налогов к величине баланса», «Отношение прибыли до налогов к чистым обязательствам», «Отношение

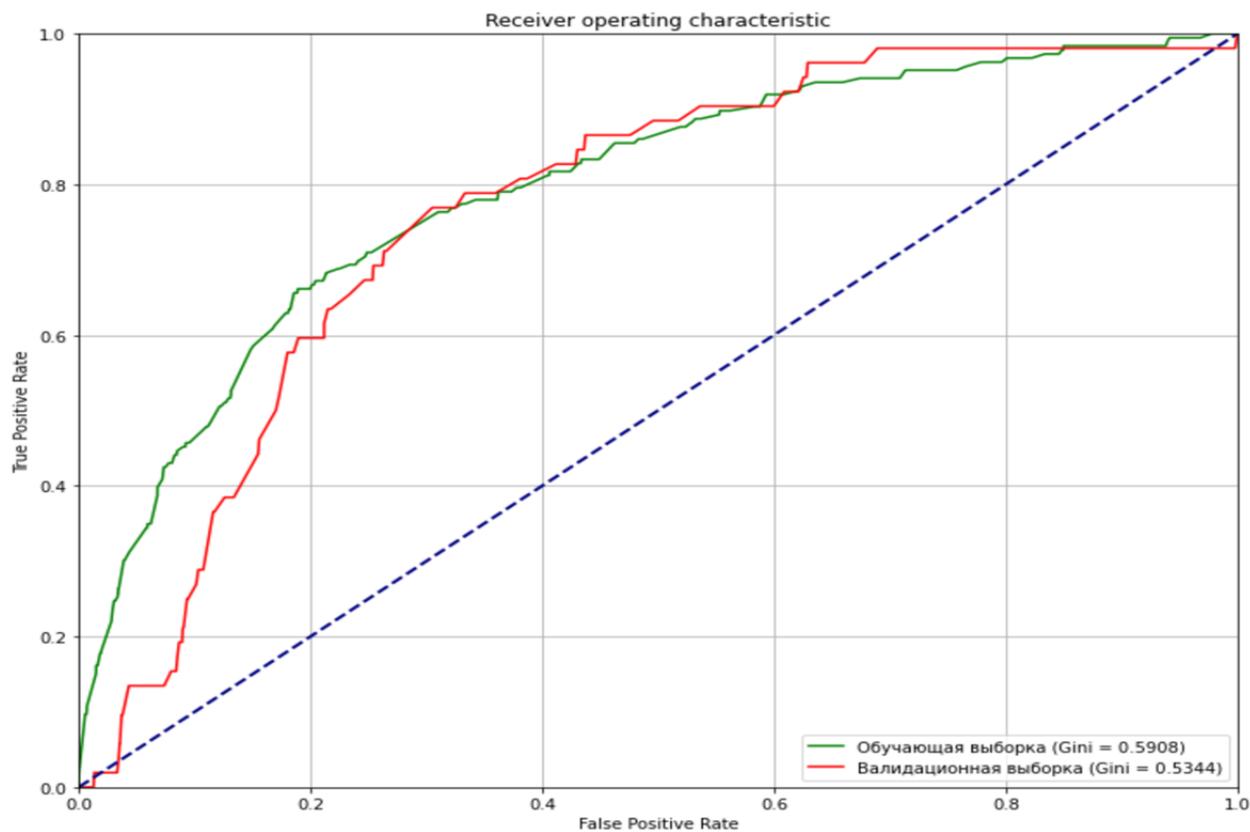


Рис. 1 / Fig. 1. Дискриминационная способность модели / Model Discriminatory Ability

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

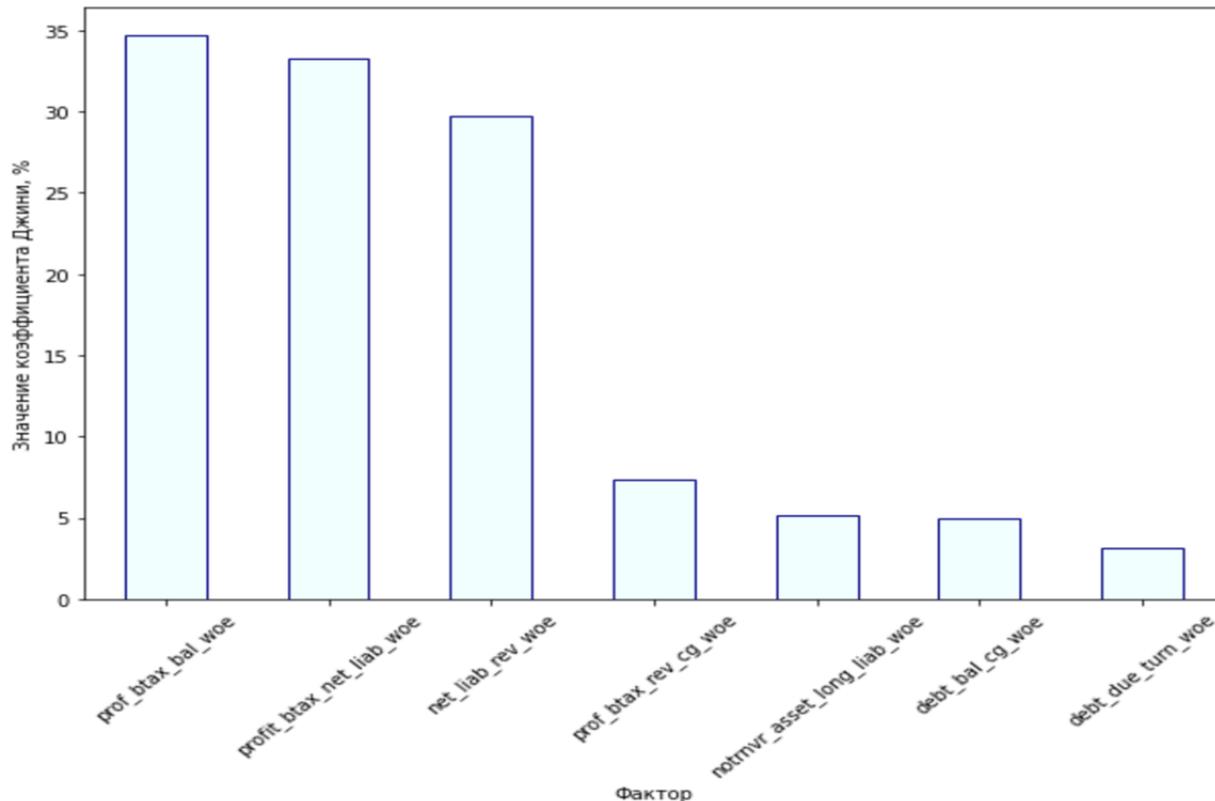


Рис. 2 / Fig. 2. Дискриминационная способность факторов / Discriminating Ability of Factors

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Таблица 6 / Table 6

**Таблица значений WOE для фактора
«Отношение прибыли до налогов к величине
баланса» / Table of WOE Values for the Factor
“Ratio of Profit Before Taxes to Balance Sheet”**

Значение WOE / WOE value	Относительная частота, % / Relative frequency, %
-1,288797	3,38
-0,700082	1,89
0,380075	0,84
1,369820	0,33

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

чистых обязательств к выручке». Необходимо отметить, что каждый из данных факторов независимо от других выявляет треть всех наблюдений, для которых целевое событие произошло. С точки зрения устойчивости модели — это положительный признак: так, например, в ситуации, когда при применении модели в одном из факторов будет иметь место сильный шум, модель окажется более устойчивой в сравнении с моделью аналогичной дискриминационной способности, построенной на одном доминирующем факторе. Подобная ситуация может произойти в ряде случаев:

- ручные ошибки при внесении отчетности в систему;
- неполадки в технической инфраструктуре;
- манипуляции с отдельными статьями финансовой отчетности.

Первый фактор представляет собой отношение налога на прибыль к величине баланса. С ростом значения данного фактора относительная частота появления моделируемого события возрастает последовательно с 0,32% до значения в 3,32%. Полученные значения WOE и соответствующие им относительные частоты представлены в табл. 6.

Стоит отметить, что максимальное значение среди всех попарных коэффициентов корреляции не превышает 0,7. Все факторы являются значимыми на 99%-ном уровне. Дополнительно проведен f-test на значимость уравнения регрессии [14], полученное значение статистики 29,86 соответствует p-value $\ll 0,001$, на основании чего был сделан вывод о значимости уравнения регрессии.

Дополнительно было исследовано качество работы модели только на тех наблюдениях, у которых контролирующая компания сама попала в процесс банкротства. Примечательно, что дискриминирующая способность модели, использующей групповые данные, в сравнении с моделью, которая не использует групповые показатели, выросла с 47,82 до 60,33% Джини. На рис. 3 представлены сравнительные кривые.

Говоря об экономической интерпретации данного явления, можно сказать, что факторы, построенные на отчетности контролирующей компании, также косвенно моделируют событие банкротства для этой компании. Банкротство материнской компании группы зачастую влечет эффект заражения — распространения события на другие компании. В трудной финансовой ситуации контролирующая компания, имея доступ к рынкам капитала зависимых компаний, использует их ресурсы для спасения собственного положения, что в результате с большой вероятностью влечет банкротство последних.

Из сравнения дискриминационных кривых наглядно видно, что вторая модель обладает большей полнотой, причем на всей области определения. Иными словами, какой бы мы не подобрали порог для срабатывания модели, вторая модель всегда будет определять большее количество «плохих» компаний, при этом всегда обладая меньшей долей ложных срабатываний. Данное свойство свидетельствует о повышении полноты модели, что может быть особенно важно в ряде ситуаций, когда ошибки первого и второго рода неравноценны.

ВЫВОДЫ

На основании проведенного анализа был сделан вывод, что использование в модели информации из отчетности контролирующей компании приводит к увеличению ее дискриминирующей способности предсказания события банкротства. Предложенный подход может быть использован коммерческими банками для использования в рейтинговых моделях для компаний, имеющих связи с группой, по которым у банка нет достоверной информации о дефолтах компании. Также было показано, что построенная модель обладает большей полнотой в случае, когда событие банкротства установлено по материнской компании. Устанавливая различные пороговые значения, можно настраивать степень консервативности модели, регулируя при этом соотношение между ошибками первого и второго рода.

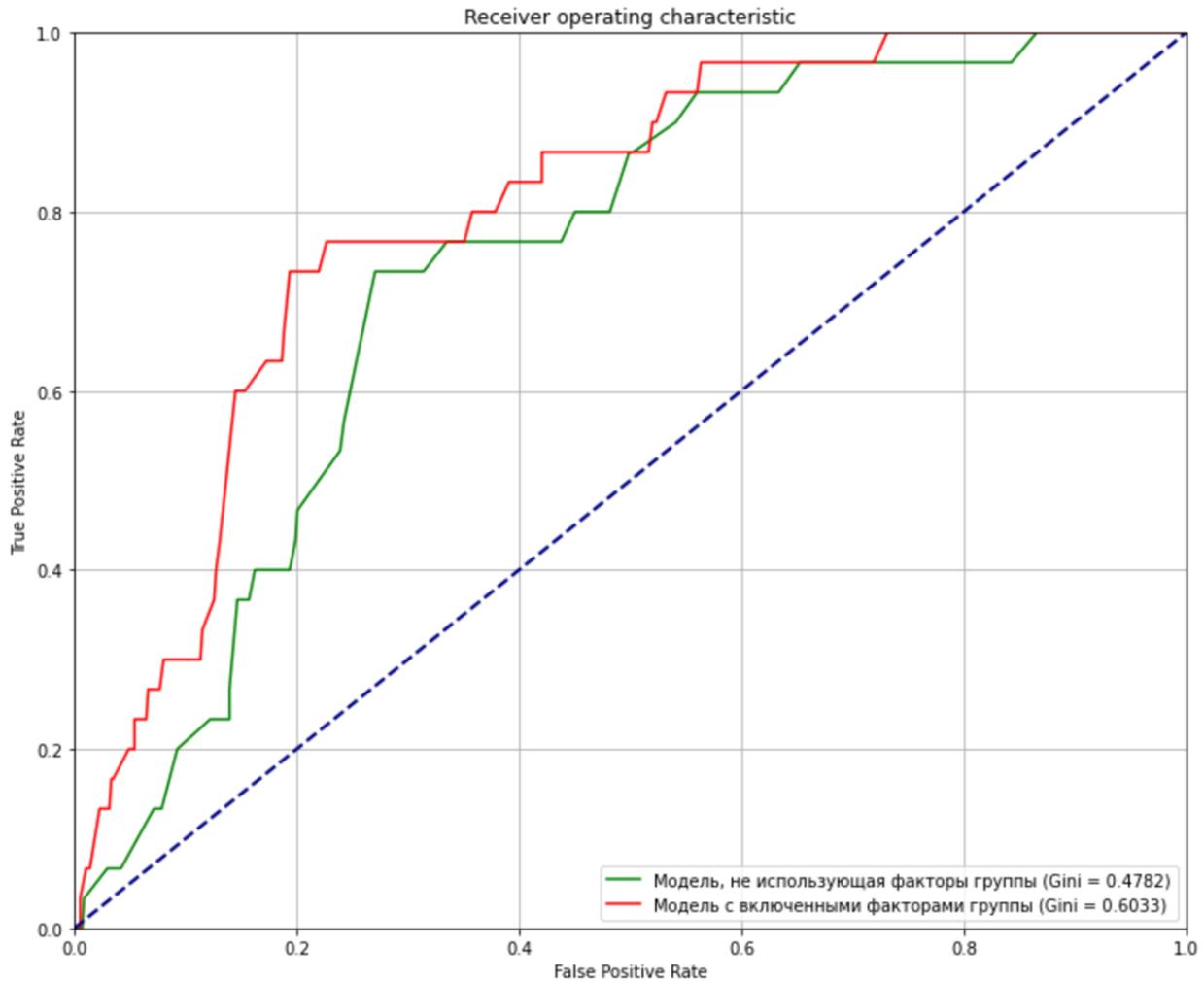


Рис. 3 / Fig. 3. Сравнение дискриминационной способности моделей в случае банкротства материнской компании / Comparison of the Discriminatory Ability of Models in the Bankruptcy of the Parent Company

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Модель можно также улучшить, уточнив список факторов для каждой компании, в зависимости от ее роли в группе. На данный момент это остается нерешенной проблемой ввиду существования внутригрупповых операций между компаниями. Без дополнительных данных о денежных потоках между компаниями внутри группы нельзя говорить о расчете вклада отдельной компании в финансовый результат

группы и ее роли в ней. С другой стороны, подобные данные, возможно, позволят сегментировать выборку или же включить дополнительные факторы в модель, в зависимости от того, является ли компания, например, основным держателем активов группы или основной компанией, генерирующей прибыль, однако на данный момент это остается темой для будущих исследований.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ. НИУ ВШЭ, Москва, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work/article is an output of a research project implemented as part of the Basic Research Program at the National Research University Higher School of Economics (HSE University). National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березнев С.В., Барышев М.А. Понятие «холдинг» в России: определение сущности и содержания. *Мир экономики и управления*. 2012;12(1):109–114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-holding-v-rossii-opredelenie-suschnosti-i-soderzhaniya> (дата обращения: 11.12.2022).
2. Корнеева Т.А., Шатунова Г.А. Корпоративные объединения и консолидированная финансовая отчетность. *Аудит и финансовый анализ*. 2006;(3):5–9. URL: <https://auditfin.com/fin/2006/3/Korneeva/Korneeva%20.pdf> (дата обращения: 15.12.2022).
3. Белых В.С., Берсункаев Г.Э. Холдинги и холдинговое законодательство в России. *Бизнес, менеджмент и право*. 2007;(1):86–88.
4. Claessens S., Fan J.P.H., Lang L.H.P. The benefits and costs of group affiliation: Evidence from East Asia. *Emerging Markets Review*. 2006;7(1):1–26. DOI: 10.1016/j.ememar.2005.08.001
5. Chang S.J., Hong J. Economic performance of group-affiliated companies in Korea: Intragroup resource sharing and internal business transactions. *Academy of Management Journal*. 2000;43(3):429–448. DOI: 10.2307/1556403
6. Beaver W.H., Cascino S., Correia M., McNichols M.F. Group affiliation and default prediction. *Management Science*. 2019;65(8):3559–3584. DOI: 10.1287/mnsc.2018.3128
7. Мкртчян Г.М. Привлечение бенефициаров бизнеса к субсидиарной ответственности. *Северо-Кавказский юридический вестник*. 2019;(3):122–129. DOI: 10.22394/2074–7306–2019–1–3–122–129
8. Khanna T., Yafeh T. Business groups and risk sharing around the world. *Journal of Business*. 2005;78(1):301–340. DOI: 10.1086/426527
9. Ghojogh B., Crowley M. The theory behind overfitting, cross validation, regularization, bagging, and boosting: Tutorial. arXiv:1905.12787. 2019. DOI: 10.48550/arXiv.1905.12787
10. Моргунов А.В. Моделирование вероятности дефолта инвестиционных проектов. *Корпоративные финансы*. 2016;10(1):23–45. DOI: 10.17323/j.jcfr.2073–0438.10.1.2016.23–45
11. Siddiqi N. Credit risk scorecards: Developing and implementing intelligent credit scoring. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.; 2006. 208 p.
12. Полтерович В.М., ред. Стратегия модернизации российской экономики. СПб.: Алетейя; 2010. 424 с.
13. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. 6-е изд. М.: Дело; 2004. 576 с.
14. Карминский А.М., Фалько С.Г., ред. Контроллинг в банке. М.: Инфра-М; 2013. 288 с.
15. Карминский А.М., Костров А.В. Моделирование вероятности дефолта российских банков: расширенные возможности. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2013;(1):64–86.

REFERENCES

1. Bereznev S.V., Baryshev M.A. The concept of “holding” in Russia: Determination of nature and content. *Mir ekonomiki i upravleniya = World of Economics and Management*. 2012;12(1):109–114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-holding-v-rossii-opredelenie-suschnosti-i-soderzhaniya> (accessed on 11.12.2022). (In Russ.).
2. Korneeva T.A., Shatunova G.A. Corporate unions and the consolidated financial reporting. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*. 2006;(3):5–9. URL: <https://auditfin.com/fin/2006/3/Korneeva/Korneeva%20.pdf> (accessed on 15.12.2022). (In Russ.).
3. Belykh V.S., Bersunkaev G.E. Holdings and holding legislation in Russia. *Biznes, menedzhment i pravo = Business, Management and Law*. 2007;(1):86–88. (In Russ.).
4. Claessens S., Fan J.P.H., Lang L.H.P. The benefits and costs of group affiliation: Evidence from East Asia. *Emerging Markets Review*. 2006;7(1):1–26. DOI: 10.1016/j.ememar.2005.08.001
5. Chang S.J., Hong J. Economic performance of group-affiliated companies in Korea: Intragroup resource sharing and internal business transactions. *Academy of Management Journal*. 2000;43(3):429–448. DOI: 10.2307/1556403
6. Beaver W.H., Cascino S., Correia M., McNichols M.F. Group affiliation and default prediction. *Management Science*. 2019;65(8):3559–3584. DOI: 10.1287/mnsc.2018.3128
7. Mkrтчyan G.M. Some issues of bringing the controlling persons of the debtor to subsidiary liability. *Severo-Kavkazskii yuridicheskii vestnik = North Caucasus Legal Vestnik*. 2019;(3):122–129. (In Russ.). DOI: 10.22394/2074–7306–2019–1–3–122–129

8. Khanna T., Yafeh T. Business groups and risk sharing around the world. *Journal of Business*. 2005;78(1):301–340. DOI: 10.1086/426527
9. Ghojogh B., Crowley M. The theory behind overfitting, cross validation, regularization, bagging, and boosting: Tutorial. arXiv:1905.12787. 2019. DOI: 10.48550/arXiv.1905.12787
10. Morgunov A. V. Modeling the probability of default of the investment projects. *Korporativnye finansy = Journal of Corporate Finance Research*. 2016;10(1):23–45. (In Russ.). DOI: 10.17323/j.jcfr.2073–0438.10.1.2016.23–45
11. Siddiqi N. Credit risk scorecards: Developing and implementing intelligent credit scoring. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.; 2006. 208 p.
12. Polterovich V. M., ed. Strategy for modernizing the Russian economy. St. Petersburg: Aletheia; 2010. 424 p. (In Russ.).
13. Magnus Ya. R., Katyshev P. K., Peresetskii A. A. Econometrics. Initial course. 6th ed. Moscow: Delo; 2004. 576 p. (In Russ.).
14. Karminsky A. M., Fal'ko S. G., eds. Controlling in a bank. Moscow: Infra-M; 2013. 288 p. (In Russ.).
15. Karminsky A. M., Kostrov A. V. Modeling the default probabilities of Russian banks: Extended opportunities. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii = Journal of the New Economic Association*. 2013;(1):64–86. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Валентин Васильевич Лопатенко — аспирант экономической школы, НИУ ВШЭ, Москва, Россия; ведущий эксперт по исследованию данных, ПАО «Сбербанк», Москва, Россия

Valentin V. Lopatenko — PhD student at the School of Economics, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; Leading Data Science Expert, Sberbank PJSC, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-0256-0792>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

vllopatenko@gmail.com



Александр Маркович Карминский — доктор экономических наук, профессор-исследователь школы финансов, НИУ ВШЭ, Москва, Россия

Alexander M. Karminsky — Dr. Sci. (Econ.), Research Prof., School of Finance, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-8943-4611>

karminsky@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 10.04.2023; после рецензирования 14.05.2023; принята к публикации 25.05.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 10.04.2023; revised on 14.05.2023 and accepted for publication on 25.05.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-109-119
УДК 336(045)
JEL L10, O30

Аналитический инструментарий оценки рисков финансовой безопасности компаний строительного сектора России

Н.А. Казакова^а, А.К. Завалишина^б

^а Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия;

^б Национальный научно-исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

На строительный сектор сегодня приходится наибольший объем госзакупок, банкротств и фактов корпоративного мошенничества. Практика показывает, что применяемые методы выявления недобросовестных компаний недостаточно эффективны, что обуславливает **актуальность** развития инструментов комплексной оценки рисков финансовой безопасности. В этой связи **цель исследования** заключалась в обосновании риск-факторного подхода к оценке и диагностике рисков финансовой безопасности с помощью комплексного аналитического инструментария, разработанного на основе концепций отраслевого анализа, международных стандартов аудита и подготовки финансовой отчетности. **Научная новизна** исследования состоит в интеграции методов оценки рисков финансовой безопасности, применении базовых технологий обработки данных и гибкого ситуационного моделирования с возможностью перенастройки моделей под конкретную ситуацию с учетом выявленных отраслевых рисков. **Теоретическая значимость** исследования представлена концепцией финансовой безопасности как агрегированного результата действия выявленных риск-факторов в условиях высокотурбулентной экономики, что послужило навигатором разработки аналитического инструментария, обеспечивающего согласованность интерпретации результатов на этапах отраслевого анализа, оценки вероятности банкротства по logit-модели и диагностики рисков корпоративного мошенничества на основе индикаторов вероятности искажения финансовой отчетности. **Практическая ценность** инструментария состоит в применении международной классификации финансовых рисков, отборе адекватных, статистически значимых показателей, рассчитываемых по данным финансовой отчетности, выгруженным из информационного ресурса Спарк-Интерфакс, что также доказывает релевантность полученных результатов и возможность использования для отбора организаций – потенциальных участников госзакупок, в аудиторской практике, сопутствующих аудиторских услугах, арбитражной практике, а также инвестиционной и банковской сфере для выявления недобросовестных заемщиков. **Ключевые слова:** финансовая безопасность; риски; строительные компании; госзакупки; аудит; вероятность банкротства; корпоративное мошенничество; риски искажения финансовой отчетности; моделирование

Для цитирования: Казакова Н.А., Завалишина А.К. Аналитический инструментарий оценки рисков финансовой безопасности компаний строительного сектора России. *Финансы: теория и практика.* 2024;28(3):109-119. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-109-119

Analytical Toolkit for Assessing Financial Security Risks of Companies in the Russian Construction Sector

N.A. Kazakova^а, A.K. Zavalishina^б

^а Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia;

^б National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russia

ABSTRACT

The construction sector today accounts for the largest volume of public procurement, bankruptcies and corporate fraud. Practice shows that the methods used to identify unscrupulous companies are not effective enough, which determines the **relevance** of the development of integrated risk assessment tools for financial security. In this regard, the **purpose** of the study was to substantiate the risk-factor approach to assessing and diagnosing financial security risks using a comprehensive analytical toolkit developed based on the concepts of industry analysis, professional auditing standards and financial reporting. The **scientific novelty** of the study is to integrate methods of assessment of financial security

risks, the application of basic data processing technologies and flexible situation modeling with the possibility of adjusting models to a specific situation, taking into account identified industry risks. The **theoretical significance** of the study is represented by the concept of financial security as an aggregate result of the action of identified risk factors in the conditions of a highly turbulent economy, which served as a navigator for the development of an analytical tool that ensures consistency of the interpretation of the results at the stages of industry analysis, assessment of the likelihood of bankruptcy by logit-model and diagnosis of corporate fraud risks based on indicators of probability of distortion of financial statements. The **practical value** of the toolkit is the application of the international classification of financial risks, the selection of adequate, statistically significant indicators, calculated on the empirical basis of the financial statements of companies in the construction industry, downloaded from the Spark-Interfax information resource, which also proves the relevance of the results obtained and the possibility of using for the selection of organizations – potential participants in public procurement, in the audit practice, related audit services, arbitration practice, investment and banking to identify unscrupulous borrowers.

Keywords: financial security; risks; construction companies; public procurement; audit; the likelihood of bankruptcy; corporate fraud; risks of financial reporting misstatement; modeling

For citation: Kazakova N.A., Zavalishina A.K. Analytical toolkit for assessing financial security risks of companies in the Russian construction sector. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):109-119. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-109-119

ВВЕДЕНИЕ

В первой четверти XXI в. в условиях превалирования во всем мире концепции устойчивого развития отраслевой анализ должен обеспечивать оценку качественных и количественных характеристик компаний, способствующих удовлетворению интересов различных стейкхолдеров. При этом финансовая безопасность является комплексной характеристикой компании и признаком ее высокой деловой репутации и надежности.

Перспективы устойчивого развития строительной отрасли России связаны с наличием долгосрочных финансовых ресурсов, на что указывают в своих работах российские ученые А.Г. Аганбегян [1], В.В. Ивантер и др. [2], С.Д. Бодронов [3]. Однако высокие геополитические риски и растущая неопределенность развития мировой экономики повышают значимость аналитического инструментария выявления рисков, их диагностики и снижения угроз финансовым интересам стейкхолдеров. Кроме того, практика показывает, что применяемые методы выявления недобросовестных компаний с высокими рисками финансовой безопасности недостаточно эффективны. В этой связи развитие аналитического инструментария оценки и прогнозирования рисков финансовой безопасности компаний строительного сектора России представляет высокую актуальность и значимость, обусловленную наличием высоких отраслевых рисков, их влиянием на результативность системы государственных закупок, взаимоотношений с контрагентами и необходимостью подтверждения их деловой репутации.

Для данного исследования мы выбрали строительные компании, подлежащие обязательному аудиту и входящие в крупные группы, которые в своих целях ориентированы на устойчивое развитие, включая

финансовую безопасность. Источником данных послужила эмпирическая база финансовой отчетности компаний строительной отрасли, выгруженной из информационного ресурса Спарк-Интерфакс, а также интернет-ресурсы Росстата и Московской биржи. Цель исследования заключалась в разработке инструментов комплексной оценки финансовой безопасности компаний на основе риск-факторного подхода, соответствующего концепциям профессиональных стандартов аудита¹ и подготовки финансовой отчетности², что обеспечивает уверенность для заинтересованных сторон.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Понятие финансовой безопасности компании достаточно многоаспектно, и до сих пор не имеет однозначного определения. Обобщая результаты анализа научных и практических работ по финансовой безопасности, организации процесса ее диагностики и контроля с использованием финансовой отчетности и подходов к бизнес-анализу в оценке принятия различных решений заинтересованными сторонами, можно выделить совокупность наиболее часто встречающихся в трудах зарубежных и российских ученых характеристик финансовой безопасности, проявляющихся во влиянии неопределенности бизнес-среды, стабильности, устойчивом развитии, платежеспособности, оборачивае-

¹ Международный стандарт аудита 200 «Основные цели независимого аудитора и проведение аудита в соответствии с международными стандартами аудита». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317258/ (дата обращения: 10.04.2023).

² Информация Минфина России № ПЗ-9/2012 «О раскрытии информации о рисках хозяйственной деятельности организации в годовой бухгалтерской отчетности».

мости, способности обеспечивать эффективную стратегию, быстро реагировать на изменения, быть конкурентоспособной и добросовестной компанией [4, 5]. Кризисы и санкции, структурная перестройка, репрофилирование, увеличение отраслевых, финансовых и нефинансовых рисков существенно влияют на финансовую безопасность компаний.

В нашем исследовании финансовая безопасность компании рассматривается как качественная и количественная характеристика ее деятельности, связанная со способностью управлять бизнес-рисками, влияющими на финансовую состоятельность, обеспечивать финансовую устойчивость, достаточность собственных и привлеченных средств для осуществления операционной, финансовой и инвестиционной деятельности, а также поддерживать высокую деловую репутацию среди стейкхолдеров [6].

Гипотеза исследования состоит в том, что среди риск-факторов деятельности строительных компаний можно выделить две группы, связанные с финансовой безопасностью, — финансовую несостоятельность (вероятность банкротства) и корпоративное мошенничество. В этой связи экономико-математические модели их диагностики и оценки должны основываться на выявленных отраслевых рисках по каждой группе. При этом на качество оценки влияет релевантность используемых показателей и методов, на что указывают в своих работах ученые И.М. Лукасевич, Н.А. Львова, Д.В. Сухорукова [7], S. Bharath, T. Shumway³, K.G. Paleru, P.M. Nealy, V.L. Bernard, E. Peek [4].

Зарубежные ученые Aswath Damodaran⁴, Ривз Мартин, Уилан Тенси, Дуглас Элиз⁵ также считают важным учитывать отраслевые и секторальные риски, влияющие на уровень расходов и операционную эффективность, которые с высокой вероятностью могут трансформироваться в риски финансовой несостоятельности.

Предлагаемый нами инструментарий оценки рисков финансовой безопасности реализован как комплекс аналитических процедур⁶, направленных на достижение поставленной цели, и включает: отраслевой анализ, выявление факторов и рисков фи-

нансовой безопасности⁷; оценку и прогнозирование рисков вероятности банкротства с использованием логистической модели⁸; диагностику рисков корпоративного мошенничества на основе индикаторов, оценивающих вероятность искажений показателей финансовой отчетности⁹.

Достоверность полученных результатов должна подтверждаться соответствием гипотезы отраслевого анализа, диагностикой рисков и оценкой финансовой состоятельности и устойчивости строительных компаний как агрегированного результата действия выявленных риск-факторов в условиях высокотурбулентной экономики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отраслевой анализ: выявление факторов и рисков финансовой безопасности строительного сектора России

Строительство является базовой, социально значимой отраслью для развития других секторов, поэтому может рассматриваться как один из драйверов роста российской экономики в целом, о чем говорится в стратегиях развития многих отраслей России на долгосрочный период. Вклад отрасли в ВВП составляет около 7%, его важность и рыночная активность подтверждается динамикой фондовых индексов строительных компаний (МОEXRE, MERETR, MERETRN, MERETRR) на Московской бирже, значения которых характеризуются высокой волатильностью, и с конца 2021 г. их рост сменился спадом в результате ухудшения макроэкономической стабильности и санкций, из-за высоких политических и рыночных рисков. Однако в апреле 2022 г. наблюдался рост, и, по мнению экспертов, в конце 2023 — середине 2024 г. ожидается стабильный устойчивый рост¹⁰.

По данным СПАРК-Интерфакс, в структуре отрасли около 400 тыс. компаний¹¹. Из них около 100 органи-

³ Bharath S., Shumway T. Forecasting Default with KMV-Merton model. URL: <http://ssrn.com/abstract=637342>

⁴ Aswath Damodaran. Strategic Risk Taking: A Framework For Risk Management. URL: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/> (дата обращения: 10.04.2023).

⁵ Тенси Уилан, Элиз Дуглас. Цена социальной ответственности. URL: <https://hbr-russia.ru/biznes-i-obshchestvo/etika-i-reputatsiya/854831> (дата обращения: 10.04.2023).

⁶ МСА 520 «Аналитические процедуры» (введен в действие на территории Российской Федерации приказом Минфина России от 09.01.2019 № 2н).

⁷ МСА 315 (пересмотренный) «Выявление и оценка рисков существенного искажения» (введен в действие на территории Российской Федерации приказом Минфина России от 27.10.2021 № 163н).

⁸ МСА 570 (пересмотренный) «Непрерывность деятельности» (введен в действие на территории Российской Федерации приказом Минфина России от 09.01.2019 № 2н).

⁹ МСА 315 (пересмотренный) «Выявление и оценка рисков существенного искажения» (введен в действие на территории Российской Федерации приказом Минфина России от 27.10.2021 № 163н).

¹⁰ URL: <https://www.finam.ru/publications/item/developery-rastut-na-nizkix-stavkax-rynok-zhdet-smyagcheniya-ot-cb-20220913-181500/> (дата обращения: 10.04.2023).

¹¹ Информационный ресурс Спарк-Интерфакс. URL: <https://spark-interfax.ru/ru/statistics> (дата обращения: 10.04.2023).

заций участвуют в реализации крупных государственных инфраструктурных и жилищных проектов. Среди них 20% входит в число крупнейших строительных холдингов и компаний с государственным участием, на долю которых приходится 13% от общего объема заключенных контрактов. Однако в основном строительные компании представляют малый и средний бизнес, обеспечивающий 25% занятых в отрасли.

По данным исследования, проведенного Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ¹², предпринимательская активность в 2022 г. в строительстве опережала другие отрасли (по сравнению с 2021 г. она выросла с –4,2 до 1,0), в результате строительство стало второй после торговли отраслью — лидером по числу действующих (13%) и созданных (22,7%) в стране компаний. В результате в 2022 г. самым быстрорастущим видом экономической деятельности с коэффициентом относительного прироста числа организаций 29,2 были специализированные строительные работы.

Для строительной отрасли характерны существенные колебания финансового состояния, высокий уровень неплатежеспособности (финансовой несостоятельности) — 25% организаций убыточны, неплатежеспособны и находятся в предбанкротном состоянии¹⁵. По данным аналитики СПАРК-Интерфакс (рис. 1), наблюдается рост числа ликвидированных строительных компаний.

Основные риск-факторы — дефицит заказов, высокая налоговая нагрузка; зависимость от других отраслей, рост цен на материалы, что является одним их значимых факторов ввиду высокой материалоемкости строительной деятельности.

Строительство отличается высокой цикличностью, зависимостью от госзакупок, влиянием административных барьеров, связанных с получением разрешений на возведение объектов, подключение коммуникаций и др.¹⁴ Государство является ключевым стейкхолдером и основным инвестором стро-

ительства, поэтому высока зависимость отрасли от государственных контрактов.

Кроме того, проводимые исследования¹⁵ свидетельствуют о том, что строительство лидирует по фактам и объему искажения финансовой отчетности, занимающему второе место (25%) в выявленных случаях корпоративного мошенничества после коррупции (47%). Это связано с такими факторами, как: структура отрасли, пробелы в законодательстве, льготы для отрасли, существенные суммы проводимых операций, значительный наличный оборот, крупная теневая составляющая, коррупция при получении госзаказов. По оценкам экспертов Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, наибольший объем государственных закупок приходится на сферу строительства, а устойчивость строительных компаний и сектора в целом зависит от государственных заказов и степени деловой репутации компаний [8].

Зарубежные исследования, в частности, отчет ACFE (Association of Certified Fraud Examiners)¹⁶, также подтверждают, что строительная отрасль отличается высоким уровнем мошенничества с финансовой отчетностью (16%). Для строительных компаний, задействованных в крупных государственных проектах, аудиторское подтверждение достоверности их отчетности имеет важное значение в оценке их репутационных рисков, а также в дальнейшем для контроля эффективности использования бюджетных средств¹⁷.

Оценка и прогнозирование рисков вероятности банкротства с использованием логистической модели
Выбор логистического регрессионного анализа для прогнозирования вероятности банкротства обоснован тем, что популярные в XX в. модели мультипликативного дискриминантного анализа сегодня, в условиях динамичной, волатильной экономики, уже не обеспечивают достоверного и однозначного результата [9]. Многие ученые, среди которых следует назвать Дж. Олсона, А. В. Войко [10], В. В. Рабданову [11], А. В. Казакова, А. В. Колышкина, Джу-Ха,

¹² Исследование ИСИЭЗ НИУ ВШЭ «Комплексное научно-методологическое и информационно-аналитическое сопровождение разработки и реализации государственной научной, научно-технической политики». URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/823666252.pdf> (дата обращения: 10.04.2023).

¹³ Эксперты ВШЭ: Строительство остается самой проблемной и непредсказуемой из базовых отраслей экономики. URL: <https://erzrf.ru/publikacii/stroitel'naya-otrasl-v-period-pandemii-obzor-delovogo-klimata-ot-ekspertov-vshe> (дата обращения: 10.04.2023).

¹⁴ Эксперты ВШЭ: Строительство остается самой проблемной и непредсказуемой из базовых отраслей экономики. URL: <https://erzrf.ru/publikacii/stroitel'naya-otrasl-v-period-pandemii-obzor-delovogo-klimata-ot-ekspertov-vshe> (дата обращения: 10.04.2023).

¹⁵ Глобальный обзор экономических преступлений и мошенничества за 2020 год. Борьба с мошенничеством: бесконечная битва. URL: <https://www.pwc.com/fraudsurvey> (дата обращения: 10.04.2023).

¹⁶ URL: <http://www.acfe.com/> (дата обращения: 10.04.2023). Report to the Nation's 2018 global study on occupational fraud and abuse. URL: <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/acfe-public/2018-report-to-the-nations.pdf> (дата обращения: 10.04.2023).

¹⁷ URL: <https://finance.rambler.ru/realty/44283822-reyting-delovoy-reputatsii-uchastnikov-zakupok-poyavitsya-v-stroyotrasli/> (дата обращения: 10.04.2023).

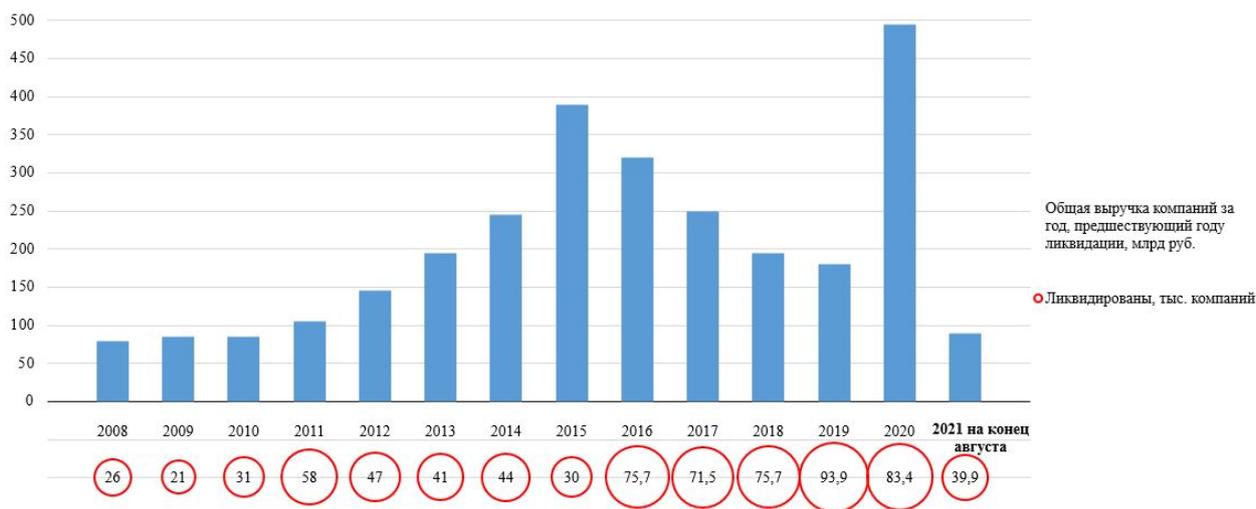


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика ликвидации строительных компаний (2008–2021 гг.) / Dynamics of Liquidation of Construction Companies (2008–2021)

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Техонг, Г.А. Хайдаршину и др. [12], обосновывают целесообразность использования logit-моделей. При отборе показателей для построения логистической модели нами использовались подходы к идентификации и классификации рисков и релевантных показателей, рекомендуемые международными стандартами. По результатам отраслевого анализа основными риск-факторами банкротства строительных компаний являются: высокие рыночные риски, убыточная (неэффективная) деятельность вследствие роста себестоимости строительного-монтажных работ и сокращения доходов (повышения цен на строительные материалы и подрядные работы, налоговой нагрузки, незавершенного строительства, экономических санкций, увеличения тарифов по страхованию строительства); высокие риски ликвидности, связанные с ростом долговой нагрузки перед банками и кредиторской задолженностью. Коэффициент соотношения кредиторской и дебиторской задолженности характеризует баланс влияния кредитных рисков и рисков ликвидности. Для оценки влияния рыночных рисков использованы рентабельность продаж, активов, собственного капитала (как индикатор возможности привлечения инвестиций), оборачиваемость активов, а также коэффициент обеспеченности собственными оборотным капиталом, с помощью которого можно определить, способна ли компания осуществлять свою текущую деятельность. Для оценки соотношения собственного капитала и активов введен коэффициент автономии, который имеет достаточно низкое значение у строительных компаний в результате высокой долговой нагрузки.

В целом, 10 выбранных показателей (X_1 — коэффициент текущей ликвидности; X_2 — коэффициент соотношения кредиторской и дебиторской задолженности; X_3 — рентабельность продаж; X_4 — рентабельность активов; X_5 — рентабельность собственного капитала; X_6 — коэффициент оборачиваемости активов; X_7 — коэффициент обеспеченности собственным оборотным капиталом; X_8 — коэффициент автономии; X_9 — коэффициент срочной ликвидности; X_{10} — коэффициент абсолютной ликвидности) дают оптимальную характеристику рисков, определяющих уровень финансовой состоятельности и вероятности банкротства. Результативным показателем для построения модели (Y) является факт банкротства компании, который принимает значение 0 в случае, когда компания финансово устойчива, и 1, если компания является банкротом. Чем ближе значение к 1, тем выше такая вероятность.

Для построения logit-модели использованы данные финансовой отчетности за три года (2017–2019 гг.) по 20 строительным компаниям, среди которых 10 действующих по настоящее время (небанкроты), и 10 компаний, по которым осуществлялась процедура банкротства (банкроты, по ним использованы данные отчетности за два года до начала процедуры банкротства). Таким образом, в выборку вошли 40 наблюдений. Для построения logit-регрессии была использована программа The R Project for Statistical Computing.

В результате статистический анализ подтвердил отсутствие мультиколлинеарности между выбранными показателями ($|r| < 0,8$), однако с учетом значимости по t-критерию Стьюдента в модель вошли 6 пока-

зателей: X_1 — коэффициент текущей ликвидности; X_4 — рентабельность активов; X_5 — рентабельность собственного капитала; X_6 — коэффициент оборачиваемости активов; X_9 — коэффициент срочной ликвидности; X_{10} — коэффициент абсолютной ликвидности, а модель прогнозирования вероятности банкротства строительных организаций имеет следующий вид (1):

$$y = 27,97x_1 - 113,67x_4 - 30,97x_5 + 1,30x_6 - 58,54x_9 - 70,36x_{10} + 30,86. \quad (1)$$

Проверка качества модели проведена с использованием ROC-анализа¹⁸, который подтвердил ее прогнозную способность: значение показателя AUC составило 0,67. В результате для оценки вероятности банкротства используется формула (2):

$$P = \frac{1}{1 + e^{-\left(\frac{27,97x_1 - 113,67x_4 - 30,97x_5 + 1,30x_6 - 58,54x_9 - 70,36x_{10} + 30,86}{1}\right)}}. \quad (2)$$

Наибольшее влияние на вероятность банкротства строительных компаний оказывает рентабельность активов, коэффициенты абсолютной и срочной ликвидности и рентабельность собственного капитала. В частности, увеличение рентабельности активов на одну базовую единицу уменьшает вероятность наступления банкротства на 113,67%. Степень влияния каждого факторного показателя модели и, соответственно, рисков на итоговый результат — вероятность банкротства компании оценена с помощью рассчитанных предельных эффектов, результаты обобщены в табл. 1.

Таким образом, построенная logit-модель характеризует степень влияния рыночных рисков (рентабельность активов, коэффициент оборачиваемости активов, рентабельность собственного капитала), связанных с рыночными ценами, объемами продаж и конкурентоспособностью, на их долю приходится наибольшее совокупное влияние на вероятность банкротства компании, а также рисков ликвидности (коэффициенты ликвидности), связанных с возможностью компании своевременно погасить свои обязательства.

Кроме того, на финансовую состоятельность компании оказывают влияние нефинансовые риски: управленческие риски компании и внешние риски, обусловленные международной ситуацией, экономической политикой, состоянием бизнес-среды, деловой репутацией компании, которые также оказывают

влияние на финансовые показатели и вероятность банкротства.

Диагностика рисков корпоративного мошенничества на основе индикаторов, оценивающих вероятность искажений показателей финансовой отчетности

Диагностика вероятности искажения показателей финансовой отчетности как фактора риска финансовой безопасности в виде сокрытия корпоративного мошенничества наиболее обеспечена информационной базой (финансовой отчетностью) для проведения аналитических процедур в отличие от других видов корпоративного мошенничества (хищение активов, коррупция). К сожалению, существующие методы диагностики до сих пор недостаточно эффективны. Наш подход основан на применении методов моделирования с учетом результатов эмпирических исследований показателей строительных организаций, а также расширении и уточнении аналитических индикаторов, сигнализирующих о рисках осуществления хозяйственных операций, искажающих финансовую отчетность.

Несмотря на то что традиционно к категории искажения финансовой отчетности относят также ошибки ее некомпетентного формирования, в данном исследовании мы рассматриваем искажения, подразумевающие действия или бездействие руководства компании или сотрудников ее финансовой службы, которые приводят к искажению показателей финансовой отчетности с целью получения определенных экономических и иных выгод [13]. В связи с этим следует уточнить, что искажение данных может происходить как с целью улучшения, так и ухудшения финансовых показателей и, соответственно, может быть связано с различными видами банкротства по критерию «реальность/фиктивность»: реальное, техническое, фиктивное, преднамеренное. При наличии подобных искажений в динамике показатели будут сильно отличаться, и возможен широкий разброс значений результативного показателя, что преимущественно приводит к занижению значимых финансовых показателей.

В исследованиях ученых М. Бениша [14], М. Роксас [15], В.П. Суйца и И.И. Анушевского [16], Е.Д. Никулина и А.А. Свиридова [17] используется понятие качества финансовой отчетности как критерия ее достоверности, а также подходы к моделированию вероятности искажения финансовой отчетности, основанные на рисках подверженности различных статей финансовой отчетности преднамеренным искажениям.

На рис. 2 представлено распределение статей финансовой отчетности строительных организаций

¹⁸ Логистическая регрессия и ROC-анализ — математический аппарат. Loginom. URL: <https://loginom.ru/blog/logistic-regression-roc-auc> (дата обращения: 10.04.2023).

Таблица 1 / Table 1

Обобщенная оценка влияния на вероятность банкротства выявленных финансовых рисков / Generalized Assessment of the Impact on the Probability of Bankruptcy of the Identified Financial Risks

Группа финансовых рисков / Financial risk group	Совокупное влияние риск-фактора (в %) на вероятность банкротства (– уменьшение, + увеличение) при изменении показателя на одну базовую единицу / The cumulative effect of the risk factor (in %) on the probability of bankruptcy (– decrease, + increase) when the indicator changes by one base unit	Приоритеты влияния / Priorities of influence
Рыночные риски	–143,34	1
Риски ликвидности	–100,9	2

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

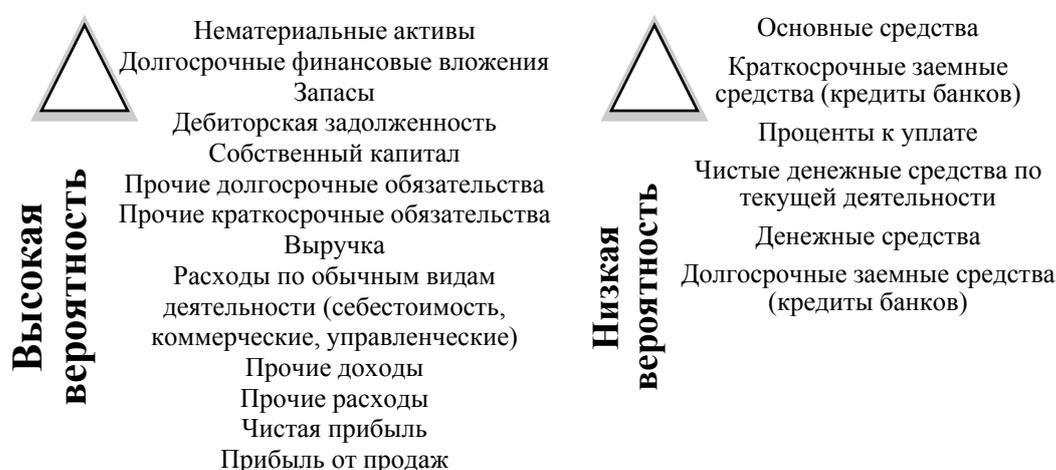


Рис. 2 / Fig. 2. Распределение статей финансовой отчетности строительных организаций в зависимости от рисков вероятности искажения / Distribution of Items in the Financial Statements of Construction Companies Depending on the Risk of Misstatement

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

в зависимости от рисков вероятности искажения, что было подтверждено рядом предыдущих исследований [18].

Для построения модели диагностирования рисков корпоративного мошенничества на основе индикаторов, оценивающих вероятность искажений показателей финансовой отчетности, использовалась выгрузка данных из информационной системы Спарк-Интерфакс по 10 строительным компаниям за период с 2017 по 2021 г., среди которых пять организаций являются действующими, а по пяти запущена процедура банкротства. Для компаний-банкротов данные отчетности были взяты за четыре года до начала процедуры банкротства, по действующим организациям — за 2017–2021 гг. Сокращение количества анализируемых организаций по сравнению с предыдущим этапом нашего исследования обусловлено влиянием высо-

кой демографической подвижности строительных организаций, а также ограниченностью информации, в частности, отсутствием репрезентативных данных о движении денежных средств в информационном ресурсе Спарк-Интерфакс.

Для оценки риска искажений в финансовой отчетности были рассчитаны 25 аналитических индикаторов, включающих доли, темпы роста и соотношение показателей статей финансовой отчетности с высоким риском искажения и низким риском искажения (рис. 2). После проверки на мультиколлинеарность часть показателей была исключена. В результате для построения модели были использованы 11 факторных переменных: X_1 — доля основных средств в активах; X_2 — доля прочих внеоборотных и оборотных активов в активах; X_3 — доля запасов в активах; X_4 — доля дебиторской задолженности в активах; X_5 — доля фи-

нансовых вложений в активах; X_6 — доля денежных средств в активах; X_7 — доля собственного капитала в пассивах; X_8 — доля заемного капитала (платного) в пассивах; X_9 — доля бесплатных обязательств в пассивах; X_{10} — соотношение прочих доходов и выручки; X_{11} — темп роста основных средств.

Результативным показателем является факт искажения финансовой отчетности (Y), который может принимать значение 0 и менее в случае, когда компания является добросовестной, и 100 и более — если компания имеет признаки искажений в финансовой отчетности.

По итогам построения уравнения линейной регрессии по критерию t-Стьюдента были выявлены как незначимые коэффициенты: X_9 — доля бесплатных обязательств в пассивах, X_{10} — соотношение прочих доходов и выручки и X_{11} — темп роста основных средств. В результате была построена восьмифакторная модель оценки вероятности искажения финансовой отчетности строительных организаций (3):

$$Y = 39,27x_1 + 40,94x_2 - 101,79x_3 - 79,74x_4 + 142,72x_5 + 34,31x_6 - 16,93x_7 - 21,50x_8 + 78,87. \quad (3)$$

Согласно модели, наибольшее влияние на искажение финансовой отчетности строительных компаний оказывает доля финансовых вложений в активах. Ее увеличение на одну базовую единицу увеличивает вероятность искажения финансовой отчетности на 142,72%.

При этом финансовые вложения, как долгосрочные, так и краткосрочные, являются статьями финансовой отчетности с высоким риском искажения, которое может происходить с помощью приобретения финансовых активов низкого качества, внесения средств в уставный капитал других организаций с неявной аффилированностью с анализируемой организацией.

Следующим по значимости является доля запасов в активах, увеличение которой на 1 базовую единицу приведет к снижению вероятности искажения на 101,79%. Эмпирические исследования доказывают, что организации, преследующие цель фиктивного или преднамеренного банкротства, стремятся снизить стоимость запасов за счет продажи фиктивных запасов или завышения оценочных резервов [18].

Увеличение доли дебиторской задолженности на 1 базовую единицу приводит к снижению вероятности искажения на 79,74%. Наименьшее влияние среди значимых показателей модели оказывают на вероятность искажения финансовой отчетности доля заемного капитала в пассивах и доля собственного капитала в пассивах. При их росте на единицу риск

вероятности искажений снижается на 21,5 и 16,93% соответственно, что подтверждается тем обстоятельством, что заемный капитал, представленный банковскими кредитами, и собственный капитал за исключением нераспределенной прибыли являются показателями с низкой вероятностью искажения.

Учитывая, что в выборке организаций, искажающих финансовую отчетность, представлены компании-банкроты, искажение за счет нераспределенной прибыли не представляется очевидным, поскольку данные организации, как правило, стремятся искусственно снизить показатели прибыли, в том числе с целью наступления факта банкротства.

Коэффициенты, подтверждающие достоверность построенной модели, представлены в *табл. 2*.

Множественный коэффициент корреляции (R), равный 0,83, свидетельствует о тесной связи между факторами. Коэффициент детерминации (R -квадрат) показывает, что 69% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов. Статистическую значимость данной модели также подтверждает рассчитанный критерий Фишера (11,38), который превышает его критическое значение (2,98).

Таким образом, уравнение и коэффициенты регрессии статистически значимы, поэтому модель может быть рекомендована для применения. Для подтверждения достоверности модели также были рассчитаны факторные индикаторы и оценены результативные показатели на примере двух компаний, не состоявших в первоначальной выборке: ООО «АЛЬФАСТРОЙ» — действующая финансово устойчивая компания без признаков банкротства и ООО «ВЕЙСТОУН» — находящаяся в стадии банкротства. Индикатор вероятности искажения финансовой отчетности (Y) составил значения $-7,43$ и $111,87$ соответственно, что полностью подтвердило работоспособность разработанной модели.

Следует обратить внимание на то, что организации с высокими рисками банкротства не отождествляются с организациями, искажающими отчетность, однако используется гипотеза о том, что доля компаний, искажающих финансовую отчетность, в совокупности компаний, являющихся реальными и потенциальными банкротами, существенно выше по сравнению с совокупностью действующих организаций. Объявлением служит тот факт, что отдельные организации намеренно искажают финансовую отчетность, набирают долги, проводят фиктивные операции или невыгодные закупки, в результате которых финансовое положение организации ухудшается.

Регулярный мониторинг индикаторов риска искажений в финансовой отчетности и их динами-

Таблица 2 / Table 2

**Статистические коэффициенты, подтверждающие достоверность построенной модели /
Statistical Coefficients Confirming the Reliability of the Constructed Model**

Показатель / Indicator	Значения / Value
Множественный R	0,83
R-квадрат	0,689
Расчетное значение Фишера F	11,38
Критическое значение Фишера F	2,98

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

ки с помощью регрессионных моделей позволяет своевременно выявлять компании, занижающие свои финансовые показатели с целью осуществления фиктивного или преднамеренного банкротства. При этом следует отметить, что каждый из индикаторов, включенных в модель, в отдельности не характеризует подверженность анализируемой организации рискам искажения финансовой отчетности, и только в комплексе рассматриваемые индикаторы с высокой вероятностью могут указывать на наличие возможных искажений в финансовой отчетности.

ВЫВОДЫ

Результаты исследования представляют риск-факторный подход к концептуальному раскрытию понятия и количественной оценке финансовой безопасности компаний, основанный на развитии методологии отраслевого анализа и использовании концепции Международных стандартов аудита и заданий, обеспечивающих уверенность. Научная новизна проведенного исследования состоит в интеграции методов оценки рисков финансовой безопасности, применении базовых технологий обработки данных, включая математико-статистические методы моделирования. Достоверность методики подтверждается соответствием гипотезы на этапе отраслевого анализа и индикаторов оценки рисков финансовой безопасности как агрегированного результата действия выявленных риск-факторов.

Практическая ценность методики состоит в том, что оценка вероятности банкротства и корпоративного мошенничества (искажения показателей финансовой отчетности) основана на рекомендациях профессиональных стандартов аудита, что подтверждает применимость инструментария для уточнения гипотезы в составе аудиторских и иных процедур, направленных на оценку непрерывности деятельности и искажения финансовой отчетности, а также для эмпирического отбора организаций — потенциальных участников госзакупок на право осуществления строительных работ по государственным заданиям. Данный инструментарий имеет широкий спектр применения в сопутствующих аудиторских услугах, арбитражной практике, а также инвестиционной и банковской сфере для выявления недобросовестных заемщиков.

В то же время следует отметить, что ограниченность аналитического инструментария обусловлена использованием индикаторов, рассчитываемых на основе финансовой отчетности, а также ориентированности разработанных моделей на отраслевую специфику строительных компаний. В этой связи дальнейшие исследования будут направлены на расширение информационной базы отраслевого анализа, состава индикаторов риска финансовой безопасности, а также изучение поведения и оценки рисков компаний других социально значимых отраслей российской экономики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аганбегян А.Г. О неотложных мерах по возобновлению социально-экономического роста. *Проблемы прогнозирования*. 2019;(1):3–15.
2. Ивантер В.В., Порфирьев Б.Н., Сорокин Д.Е. и др. Как придать импульс развитию российской экономики: приоритеты действий (предложения к Основным направлениям деятельности Правительства РФ до 2024 г.). *Финансы: теория и практика*. 2018;22(S 7):4–15. DOI: 10.26794/2587–5671–2018–0–0–4–15
3. Бодрунов С.Д. Рождение новой эпохи: вызовы для России и мира. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2022;235(3):55–62. DOI: 10.38197/2072–2060–2022–235–3–55–62
4. Palepu K. G., Healy P.M., Peek E. *Business analysis and valuation: IFRS edition*. Mason, OH: Thomson Learning; 2016. 672 p.

5. Мельник М.В. Обеспечение экономической безопасности корпоративных структур. *Инновационное развитие экономики*. 2020;(6):310–318.
6. Зиновьева А.А., Казакова Н.А., Хлевная Е.А. Актуальные проблемы контроля финансовой безопасности компании. *Финансовый менеджмент*. 2016;(2):3–12.
7. Lukasevich I. Ya., Lvova N.A., Sukhorukova D. V. Creation of corporative financial stability index: Integrated approach. *Journal of Reviews on Global Economics*. 2018;(7):703–709. DOI: 10.6000/1929–7092.2018.07.64
8. Тюжина М.С., Алексеев М.А. Стейкхолдерский подход к выявлению фактов манипулирования. *Бизнес. Образование. Право*. 2018;(3):98–106. DOI: 10.25683/VOLBI.2018.44.350
9. Саханова А.Н., Ахмер Е.Ж. Прогнозирование на основе эконометрических моделей (анализ временных рядов). *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2017;(3–2):165–170. (На англ.)
10. Войко А.В. Моделирование вероятности банкротства строительных организаций в Российской Федерации. *Финансы: теория и практика*. 2019;23(5):62–74. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–5–62–74
11. Рабданова В.В. Обзор logit-регрессионных моделей прогнозирования банкротства предприятий. *Вестник ВСГУТУ*. 2016;(4):129–134.
12. Казаков А.В., Колышкин А.В. Разработка моделей прогнозирования банкротства в современных российских условиях. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2018;34(2):241–266. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2018.203
13. Завалишина А.К. Применение аналитических процедур аудита в качестве метода выявления манипуляций в финансовой отчетности. *Инновационное развитие экономики*. 2019;(5–1):217–225.
14. Beneish M.D. The detection of earning manipulation. *Financial Analysts Journal*. 1999;55(5):24–36. DOI: 10.2469/faj.v55.n5.2296
15. Roxas M. L. Financial statement fraud detection using ratio and digital analysis. *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*. 2011;8(4):56–66.
16. Суйц В.П., Анушевский И.И. Форензик-экспертиза: сущность и основные методы организации финансовых расследований в компаниях. *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2019;(3):110–126.
17. Никулин Е.Д., Свиридов А.А. Манипулирование прибылью российскими компаниями при первичном размещении акций. *Финансы: теория и практика*. 2019;23(1):147–164. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–1–147–164
18. Когденко В.Г., Завалишина А.К. Исследование особенностей манипулирования отчетностью в организациях строительного сектора. *Экономический анализ: теория и практика*. 2020;19(9):1614–1645. DOI: 10.24891/ea.19.9.1614

REFERENCES

1. Aganbegyan A. G. On immediate actions to reinvigorate social and economic growth. *Studies on Russian Economic Development*. 2019;30(1):1–9. DOI: 10.1134/S 1075700719010027 (In Russ.: *Problemy prognozirovaniya*. 2019;(1):3–15.).
2. Ivanter V.V., Porfiryev B.N., Sorokin D.E., et al. How to boost the development of the Russian economy: Priority actions (suggestions for the main activities of the state until 2024). *Finance: Theory And Practice*. 2018;22(S 7):4–15. DOI: 10.26794/2587–5671–2018–0–0–4–15
3. Bodrunov S. D. The birth of a new era: Challenges for Russia and the world. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2022;235(3):55–62. (In Russ.). DOI: 10.38197/2072–2060–2022–235–3–55–62
4. Palepu K.G., Healy P.M., Peek E. Business analysis and valuation: IFRS edition. Mason, OH: Thomson Learning; 2016. 672 p.
5. Melnik M.V. Ensuring the economic security of corporate structures. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki = Innovative Development of Economy*. 2020;(6):310–318. (In Russ.).
6. Zinovieva A.A., Kazakova N.A., Khlevnaya E.A. Actual problems of financial security monitoring company. *Finansovyi menedzhment = Financial Management*. 2016;(2):3–12. (In Russ.).
7. Lukasevich I. Ya., Lvova N.A., Sukhorukova D. V. Creation of corporative financial stability index: Integrated approach. *Journal of Reviews on Global Economics*. 2018;(7):703–709. DOI: 10.6000/1929–7092.2018.07.64
8. Tyuzhina M.S., Alexeev M.A. Stakeholder approach to identifying the facts of manipulation. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law*. 2018;(3):98–106. (In Russ.). DOI: 10.25683/VOLBI.2018.44.350

9. Sakhanova A.N., Akhmer Y. Zh. Forecasting based on econometric models (time series analysis). *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk = International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2017;(3–2):165–170.
10. Voiko A.V. Bankruptcy prediction models for construction companies in the Russian Federation. *Finance: Theory and Practice*. 2019;23(5):62–74. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–5–62–74
11. Rabdanova V.V. The review of logit-regression models predicting bankruptcy. *Vestnik VSGUTU = The Bulletin of ESSTUM*. 2016;(4):129–134. (In Russ.).
12. Kazakov A.V., Kolyshkin A.V. The development of bankruptcy prediction models in modern Russian economy. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika = St. Petersburg University Journal of Economic Studies*. 2018;34(2):241–266. (In Russ.). DOI: 10.21638/11701/spbu05.2018.203
13. Zavalishina A.K. Application of analytical audit procedures as a method for identifying manipulations in financial statements. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki = Innovative Development of Economy*. 2019;(5–1):217–225. (In Russ.).
14. Beneish M.D. The detection of earning manipulation. *Financial Analysts Journal*. 1999;55(5):24–36. DOI: 10.2469/faj.v55.n5.2296
15. Roxas M.L. Financial statement fraud detection using ratio and digital analysis. *Journal of Leadership, Accountability and Ethics*. 2011;8(4):56–66.
16. Suyts V.P., Anushevskiy I.I. Forensic accounting examination – the essence and basic methods of financial investigations performance in companies. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika = Moscow University Economics Bulletin*. 2019;(3):110–126. (In Russ.).
17. Nikulin E.D., Sviridov A.A. Earnings management by Russian companies at the initial public offering. *Finance: Theory and Practice*. 2019;23(1):147–164. DOI: 10.26794/2587–5671–2019–23–1–147–164
18. Kogdenko V.G., Zavalishina A.K. Studying the specifics of manipulation of financial statements in organizations of the construction sector. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*. 2020;19(9):1614–1645. (In Russ.). DOI: 10.24891/ea.19.9.1614

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Наталья Александровна Казакова — доктор экономических наук, профессор, базовая кафедра финансовой и экономической безопасности, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Natalia A. Kazakova — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Joint Department of Financial and Economic Security, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-1499-3448>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

axd_audit@mail.ru



Александра Константиновна Завалишина — кандидат экономических наук, доцент, кафедра финансового менеджмента, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Aleksandra K. Zavalishina — Cand. Sci. (Econ.), Assist. Prof., Department of Financial Management, National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-2713-9403>

a.zavalishina@bk.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 20.05.2023; после рецензирования 20.06.2023; принята к публикации 25.06.2023. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 20.05.2023; revised on 20.06.2023 and accepted for publication on 25.06.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-120-130
JEL E44, 016

COVID-19 and the Stock Market Crash: Evidence from Indonesia

N. Nurcahyono, D. Purwanto

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

ABSTRACT

The **purpose** of the study is to determine the impact of the COVID-19 pandemic on the market response, measured by abnormal returns, cumulative abnormal returns and average abnormal returns. The authors use OLS events and regression analysis **methods** to measure market response at three-time intervals: in the beginning of COVID-19, during the onset of Delta and Omicron viruses. OLS is used to measure the capital market reaction in the window $(-10, +10)$ for each industry index. The results of the study show that investors reacted very sharply to the onset of COVID-19, which caused high volatility in the market. Most abnormal returns after the pandemic announcement reacted negatively. Only three sectors – consumer, infrastructure and trade – were in the safe zone. At the same time, the spread periods of Delta and Omicron viruses are characterized by slight differences in the average abnormal yield after the announcement. The results of a study in three time frames concluded that the market response was significant only to five-day $(0, +5)$ ads based on AAR and CAAR.

Keywords: COVID-19; market reaction; event study; abnormal return; cumulative abnormal return

For citation: Nurcahyono N., Purwanto D. COVID-19 and the stock market crash: evidence from Indonesia. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):120-130. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-120-130

COVID-19 и крах фондового рынка: данные по Индонезии

Н. Нуркахионо, Д. Пурванто

Университет Мухаммадия Семаранг, Семаранг, Индонезия

АННОТАЦИЯ

Цель исследования – определить влияние пандемии COVID-19 на реакцию рынка, измеряемую с помощью аномальной доходности, кумулятивной аномальной доходности, средней аномальной доходности и средней кумулятивной аномальной доходности. Авторы используют **методы** исследования событий и анализа с помощью регрессии OLS для измерения реакции рынка в трех временных интервалах: в начале COVID-19, в период появления вирусов Delta и Omicron. OLS используется для измерения реакции рынка капитала в окне $(-10, +10)$ для каждого отраслевого индекса. Результаты исследования показывают, что инвесторы очень остро отреагировали на начало COVID-19, что вызвало высокую волатильность рынка. Большинство аномальных доходностей после объявления о пандемии отреагировали негативно. Только три сектора – потребительский, инфраструктурный и торговый – оказались в безопасной зоне. При этом периоды распространения вирусов Delta и Omicron характеризуются незначительными различиями в средней аномальной доходности после объявления. По результатам исследования, полученным в трех временных окнах, сделан **вывод**, что реакция рынка является значимой только на объявления за пять дней $(0, +5)$ на основе AAR и CAAR.

Ключевые слова: COVID-19; реакция рынка; исследование событий; аномальная доходность; кумулятивная аномальная доходность

Для цитирования: Nurcahyono N., Purwanto D. COVID-19 and the stock market crash: evidence from Indonesia. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):120-130. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-120-130

INTRODUCTION

This study investigated the response of investors when the COVID-19 pandemic occurred over the past two years with three COVID observation times. It was recorded that during the pandemic, there were three waves of COVID-19, namely at the beginning, the government announced that COVID-19 had entered Indonesia, followed by the Delta variant and the Omicron variant. The pandemic significantly impacted the capital market, as evidenced by the decline in the Jakarta Composite Index (JCI) by around $\pm 62\%$ from the 6,300 area to the 3,900 area [1].¹ The significant decrease in the JCI was influenced by the psychology of investors who wanted to secure their funds so as not to experience more enormous losses, so they tended to save in cash during times of uncertainty. During the pandemic, many investors were competing to get out of the market quickly, causing panic selling. This investor reaction caused very high capital market volatility when viewed through daily, weekly, and quarterly transactions during 2020 and 2021 [2, 3].

Capital market conditions reflect Indonesia's economic conditions during the pandemic, Indonesia's average economic growth before the pandemic was 5%, but during the 2020 pandemic, economic growth was -2.07% and 3.69% in 2021.² The decline in economic growth was caused by restrictions on the activities of people and goods, which resulted in all activities being hampered and even several sectors having to be stopped. This activity limitation is based on government policy in the form of limiting community activities. The procedure is in the form of restrictions on social and economic activities, including office activities. 100% work from home, temporarily closed shopping centers and malls, 100% online learning activities, essential sectors (banks, capital markets, export-import, information technology and hotels) 50% with strict health protocols, and critical sectors (energy, health, security, logistics and transportation, food industry) 100% work from the office with strict health protocols. These policies seek to reduce the risk of the virus spreading but have a substantial economic impact.

¹ Aldin I. U. Volatilitas Tinggi selama Pandemi, IHSG Anjlok 22% selama Semester I. Katadata. 2022. URL: <https://katadata.co.id/finansial/bursa/5efbfe0510ea7/volatilitas-tinggi-selama-pandemi-ihsg-anjlok-22-selama-semester-i> (accessed on 20.08.2022).

² Ekonomi Indonesia 2020 Turun sebesar 2,07 Persen (c-to-c). Badan Pusat Statistik Indonesia. 2021. URL: <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2021/02/05/1811/ekonomi-indonesia-2020-turun-sebesar-2-07-persen%E2%80%93c-to-c.html> (accessed on 20.08.2022).

The economic impact that has the potential to occur as a result of the COVID-19 policy is a recession [4, 5]. The study [4, 6], stated that commodity and financial asset prices fell significantly during the pandemic, with a loss of 12.35%, or 9 trillion dollars worldwide. The United Nations Development Programme [7] revealed the potential for tourists lost during the pandemic to be in the range of \$ 850 million to \$ 1.1 billion, directly impacting the tourism, transportation and hotel industries. The International Labour Organization (ILO) reports that over the last two years, the number of unemployed in the formal and informal sectors has continued to increase worldwide. It can be concluded that COVID-19 has had a very destructive impact on the global economy.³ A study [4, 8] found that the most significant impact of the pandemic was on the financial sector, including the stock market, because of investor sentiment towards government policies, causing high market volatility.

Investors' panic selling causes high volatility because the stock market trend continues to decline, so investors feel pessimistic [9]. A study [10, 11] found that investor sentiment influences stock market behaviour, and high volatility directly impacts stock prices and the expected rate of return. The study by [12] reported high, and even unprecedented capital market volatility due to a prolonged pandemic and no drugs have been used to reduce the impact of the spread of the virus. In Indonesia, the condition of the capital market has significantly fluctuated due to various policies from the government, such as control measures and stimulus plans.

Based on the Efficient Market Hypothesis (EMH), all relevant information on the capital market is reflected in stock prices when traded, which encourages investors to overreact. Financial behaviour argues that investors are not always rational and may overreact and lack information, causing psychological bias [3, 13]. Therefore, it is challenging to predict whether the increase in COVID-19 cases is driving the market to overreact and whether it is consistent with the EMH. So we conducted an event study to identify investor responses during a pandemic, divided into three observations. The first observation was made at the start of the COVID-19 pandemic, announced by the government around 2 March 2020. The second observation was made when the government announced the Delta variant in July 2021, and the third observation

³ ILO monitor: COVID-19 and the world of work. Fifth edition. Updated estimates and analysis. Geneva: International Labour Organization; 2020. 22 p. URL: https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/briefingnote/wcms_749399.pdf (accessed on 20.08.2022).

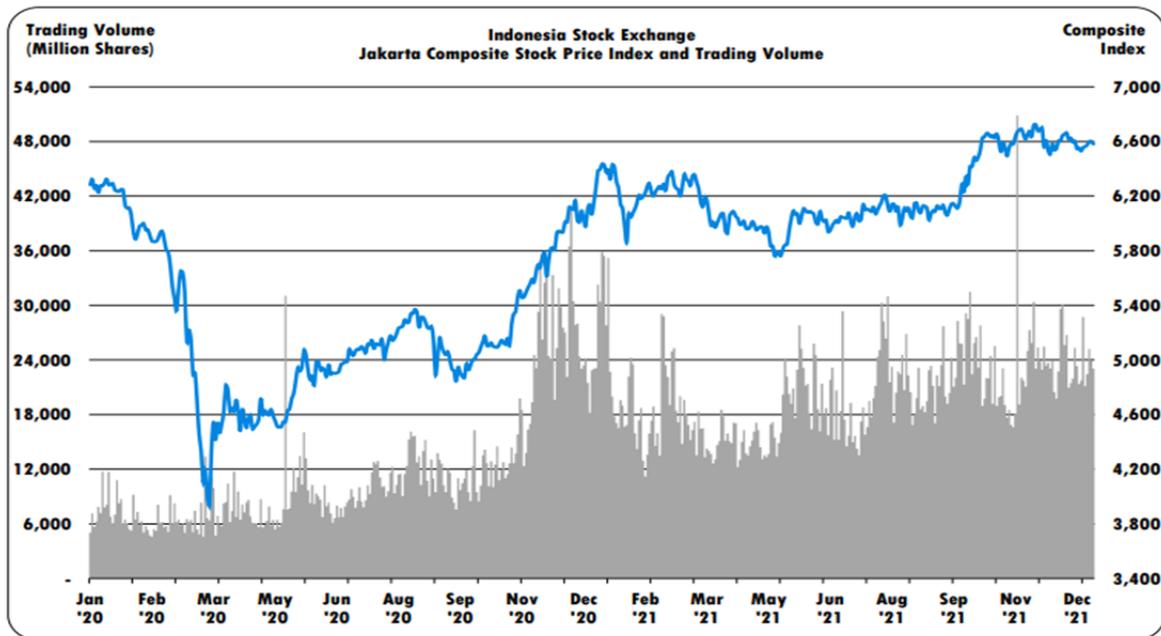


Fig. 1. Jakarta Composite Index from 2020 to 2021

Source: IDX Statistics 2021. URL: <https://www.idx.co.id/id/data-pasar/laporan-statistik/statistik/> or https://drive.google.com/file/d/1Cgk004vrlBqDgYmizCLMzSFPk4vSU_4g/view?usp=share_link (accessed on 20.08.2022).

was made when the government announced the Omicron variant in February 2022.

Fig. 1 shows the negative response of the capital market as shown by the decline in the JCI, especially from March to May 2020. The decline in the JCI indicates a decrease in aggregate stock prices, which will affect the performance of the capital market as a whole [1]. Capital market performance is influenced by the sectoral performance of companies [10]. Sectoral performance can be measured using the price-to-book value (PBV) and price-to-earnings ratio (PER). PBV describes the company's stock market capitalization compared to its book value [14]. During the observation period, the average sectoral PBV value was 0.79, and the PER value was 0.25.

Based on this phenomenon, we investigated how the capital market reacted during COVID-19. We use an event study with an event window of $(-10, +10)$. When the government announces COVID-19, we find a negative cumulative abnormal return. We elaborated on the black swan theory in measuring the market reaction due to COVID-19. This theory reveals that COVID-19 is a "black swan" event because it is unprecedented, challenging to predict, has a significant impact and is beyond ordinary estimates [15].

Many researchers from various countries have researched the capital market reaction due to COVID-19. In a study of the impact of stock market returns on COVID-19 announcements by the government [16–19], their findings show that the capital market reacts

quickly, which results in high volatility accompanied by a decrease in stock prices, thereby significantly reducing market returns. The study [1] discusses stock returns with an increase in COVID-19 cases in Indonesia, found a decrease in market returns represented by the JCI at its lowest point due to an increase in the number of people infected with COVID-19 and the high death rate from the virus. Furthermore, Study [20–23] conducted a study on the impact of the lockdown policy implemented by the country on stock returns. Their study describes that the lockdown policy caused the industry to reduce or stop its business operations, thus significantly reducing the level of profitability, and not a few companies experienced financial distress during the COVID-19 period; therefore, it will result in returns in the form of dividends and capital gains. Then the study linked capital market reactions to the unique cultural effects of each country [24–26]. The culture of each country influences policies in efforts to mitigate COVID-19 and will have a significant effect on the capital market. Based on the findings of previous studies, the capital market reaction to the announcement of COVID-19 was measured by changes in abnormal returns.

Our study differs from most previous studies, which assessed the capital market's reaction to the first announcement of COVID-19. The study we conducted evaluated the capital market's response during COVID-19 with three observations, namely at the time of the information of COVID-19, the Delta variant and the Omicron variant [20, 27]. This study

is critical because it looks at the market reaction in the first, second and third waves of COVID-19 in Indonesia and the financial behaviour of investors in each observation. Other researchers have not done this. Comparisons between COVID-19 variants can be used to assess investors' decisions on each adherence so that they can map their behaviour to the development of COVID-19.

Our research has several contributions. First, it will provide empirical evidence regarding the efficiency of the Indonesian stock market by calculating the average abnormal return on non-economic events in Indonesia and the world. Second, the results of this study add to the financial behaviour literature by showing investors' negative responses and sentiments in making investment decisions during the second wave of COVID-19. Third, high Average Abnormal Return (AAR) and Cumulative Abnormal Return (CAAR) represent companies with stable cash flow, making it feasible to invest in various conditions. In the COVID-19 condition, we found three industries with positive abnormal returns in the three COVID-19 periods: the CONSUMER, INFRASTRUC and TRADE sectors.

Hypotesis Development

COVID-19 has had a significant impact on the economy, this is reflected in the condition of a country's capital market. The capital market is considered the most relevant instrument for predicting actual economic activity in a country. Stock prices reflect real activity expectations and equity value changes, resulting in prospects for a country's economic activity declining due to uncertainty due to an unprecedented pandemic [19]. COVID-19 can also be called the black swan event, which is characterized by a huge impact that is difficult to predict and does not know when it will end [28]. The significant impact caused by the COVID-19 pandemic is a global economic recession. The IMF revealed that the economic downturn during the COVID-19 pandemic was the worst compared to the economic slowdown in 2008 [25]. This is evidenced by the economic downturn in 2008, which resulted in a 0.1% decrease in global Gross Domestic Product (GDP) in 2009. Still, the economic downturn due to COVID-19 reduced 3% of global GDP to "great lockdown". Specifically, during the COVID-19 pandemic, the Indonesian economy experienced negative growth of minus 2.6%.

The global economic recession has had a significant impact on the capital market. A study [19] revealed that the result of the lockdown carried out in Italy had an influence on GDP and dividend policy, which had downward trend, as well as the US and Europe, which

had a growth under the 2008 global crisis. A study [7] analyzed the behaviour of the capital market during the COVID-19 pandemic compared to the outbreaks of Avian Flu, SARS, Swine Flu (H1N 1), Ebola and MERS. His analysis shows that COVID-19 is the outbreak episode that has most affected the capital market. Ashraf [2] also found that the COVID-19 outbreak caused unprecedented volatility in the capital market. The study [6] found a substantial increase in global financial market volatility according to the severity of each country. The higher the number of COVID-19 cases in a country, the higher the capital market volatility.

The high volatility of the capital market illustrates the occurrence of a significant decline or increase in stock prices, thereby affecting the stability of the capital market. Volatility can also be understood as a market mood. During the COVID-19 pandemic [23] argued that volatility tends to lead to a rapid and significant decline in stock prices, so investors will psychologically panic sell, profit take, and look for safer assets during a crisis. Investor decisions during a pandemic are inseparable from the effect of sentiment on the capital market, which continues to decline and triggers a feeling of pessimism so that they will seek investments that tend to be safer.

This study analyzed the overall response of investors at the start of the COVID-19 pandemic, the announcement of the Delta variant and the Omicron variant. It is hoped that this research can add scientific references regarding the capital market's response during the COVID-19 pandemic by using event studies. This research can also provide investors with information on recognizing the behavior of the capital market in Indonesia during a pandemic so that they can make the best investment decisions.

The hypothesis to be tested is whether there are differences in average abnormal returns (AAR) and cumulative abnormal returns (CAAR) in companies before and after the announcement of the COVID-19 pandemic and its various variants.

H1: There are differences in abnormal returns before and after the announcement of COVID-19, Delta and Omicron.

H2: There is a significant positive AAR around the date of the event, and it is significantly greater than zero, i.e. $1/n \cdot \sum \text{AAR} \geq 0$ at the start of COVID-19, Delta and Omicron.

RESEARCH METHOD

The research method used is an event study to determine the impact of COVID-19 on the capital market's reaction. This method is used to assess the effect of the announcement of COVID-19 for

the first time in Indonesia and the information on the COVID-19 variants of the Delta and Omicron capital market reactions individually, sectorally and in aggregate. This method also makes it possible to assess investors' responses to the COVID-19 event [29]. The advantage of using this technique is that it can be used from time to time and can carry out analysis of successive events so that it can be used to continuously assess the stock market response [26]. According to [30], the event study method has very high reliability to help assess the impact of "abnormal" stock prices due to market and business changes due to COVID-19 and government policies.

The first thing that must be determined with this method is to select events that significantly influence market reactions. Events are defined in three windows. The first window was chosen on 2 March 2020, the first time the government announced COVID-19 in Indonesia. The selected second window is 20 July 2021, when the COVID-19 Delta variant appears. The third window set is 20 February 2022, at the start of the emergence of the Omicron variant in Indonesia. The observation period chosen is 21 trading days, with 10 days before and 10 days after the event (-10, +10). The 21-day observation period refers to research [31].

Comparison of capital market reactions to sectoral indices using Abnormal Return (ABR) and Cumulative Abnormal Return (CAR). Then the aggregate investors' reaction is calculated from the movement of the average stock in the capital market so that it uses the Average Abnormal Return (AAR) and Average Cumulative Abnormal Return (CAR) instruments. We use ordinary least squares (OLS) to analyze every change in each event window in the three observation periods.

The regression model is presented below:

$$R_{it} = \frac{Pi,t - Pi,t-1}{Pi,t-1} \quad (1)$$

Equation 1 measures the actual return by comparing the return received at this time to the previous day's return. Actual return calculation by comparing today's closing price with the previous one.

$$Rm_t = \frac{\sum_{t=-10}^{+10} Ri,t}{21} \quad (2)$$

Equation 2 is used to calculate the expected return by investors. This return is measured using sectoral indices and market models based on stock price fluctuations in each sector.

$$Ar_{i,t} = R_{it} - Rm_t \quad (3)$$

Equation 3 is used to calculate sectoral abnormal returns. Abnormal return is calculated by subtracting the actual return from the expected return. R_{it} is the sectoral average return on day t . Rm_t is the average return index over the range of events (-10, +10).

Next, we compare the abnormal return through the mean-adjusted return value to the market value to measure the capital market's reaction [32] to the sectoral index on the COVID-19 event. The equation for calculating market reaction is shown in equation 4.

$$AMR_{i,t} = R_{i,t} - (A_{i,t} + \beta_{i,t} Rm_t), \quad (4)$$

where Rm_t is the IHSG return, $A_{i,t}$ and $\beta_{i,t}$ are OLS regression coefficients at the estimation window (-10, +10). Equation 4 is used to test the hypothesis of whether there is a difference in abnormal returns before and after the event.

Then the aggregate reaction of investors is measured using the Average Abnormal Return (AAR) and Average Cumulative Abnormal Return (CAAR).

$$AAR_t = \frac{\sum_{i=1}^k AR_{i,t}}{N}, \quad (5)$$

$$CAR = \sum_{i=1}^n AR_{i,t}, \quad (6)$$

$$CAAR_t = \frac{\sum_{i=1}^n CAR_{i,t}}{N}, \quad (7)$$

where AAR_t – average abnormal return; $AR_{i,t}$ – abnormal return of stock- i on t period; N – total security affected by the event; CAR – cumulative abnormal return; $CAAR$ – cumulative average abnormal return security from the beginning of event period.

RESULT AND DISCUSSION

This study's results explain investors' reactions during the COVID-19 pandemic with the observation period of 2 March 2020, 20 July 2021 and 20 February 2022. Our observations show two different index categorizations. In 2020, companies were categorized into nine sectors and starting in 2021, there will be a change in categorization into 11 industries. Referring to the black swan theory, a COVID-19 pandemic is an unprecedented event and an extreme financial business phenomenon with a huge impact. Based on *Table 1* using CAR before and after the event, the results show a significant difference. At the beginning of COVID-19, the capital market's reaction was seen as indicated by the CAR, which had a negative value,

indicating that the actual return obtained by investors was lower than the expected return. This condition was caused by the decline in aggregate stock prices by sector as a result of investors exiting the capital market [23, 27, 33–35].

The second wave of COVID-19 with the Delta variant shows that the market is active. Psychologically, investors are used to the capital market turmoil of a pandemic. Investors responded sparingly to the second wave of COVID-19 because they already knew the investment pattern during the pandemic and had found ways to secure their assets. Even though investors were not as reactive as during the first wave of COVID-19, there were still significant differences before and after the announcement of the Delta variant. Because the company already knows the mitigation due to the pandemic based on experience in the first wave [36].

In contrast to the second wave, when the government announced a new variant of COVID-19, Omicron, in February, the capital market responded quickly. In this wave, panic selling, like in the first period, caused stock price volatility. This period shows the average difference before and after the announcement of COVID-19, showing a negative abnormal return value, meaning that the company cannot provide income to investors.

The events during the pandemic are very relevant to the black swan theory. The COVID-19 pandemic is included in the rare event category and seldom occurs, so it has a small probability. Then it has a disproportionate and significant impact, which is shown by the economic turmoil in the world [6]. Even according to [12, 15], the pandemic had a more significant impact than the Second World War, especially in the economic field. The study [10, 20, 37] reported that it caused a recession that was worse than the collapse of the glories of Enron, WorldCom, and others. Then this event also cannot be predicted and measured using mathematics, statistics, or any other sophisticated technology. As evidenced by various waves of COVID-19 with multiple variants spread worldwide, Indonesia is no exception. Indonesia's capital stock had experienced a decline of 62%, and macroeconomic growth was almost minus three per cent [17, 38, 39]. Therefore, according to this theory, it is specifically for investors to increase their skepticism about current conditions and choose to place assets that have less risk.

Based on *Table 2*, the AAR value, which describes the average abnormal return index, shows no difference between before and after the announcement of COVID-19. The same thing also happens in the market model, which is represented by the CAAR value indicating the sig value of all windows is greater than 0.05 (not significant). However, specifically at

the start of COVID-19, especially five days after the announcement of the pandemic by the Indonesian government, the market responded negatively, as shown in the AAR and CAAR values for $t + 1$, $t + 2$, $t + 3$, $t + 4$ and $t + 5$, indicating a negative positive response. Unlike the second and third waves with the Delta and Omicron variants, investors were not overly responsive to the announcement of a new virus. This is shown when the market only responds two days before the report.

However, in general, market announcements respond with negative returns for investors. The movement of investors around the announcement date is described in *Fig. 2*, which indicates a decrease in the graph around the announcement date. The COVID-19 announcement contained information that caused investors to lower their expectations of investment prospects in the capital market, resulting in a negative response from the market [18, 22]. The pandemic announcement caused high market volatility, which led to a significant decrease in stock returns. Based on investor behavior, usually, they will only respond to a market event around the announcement date, the rest will have no effect [35].

Investors had different responses to the three waves of COVID-19, which can be explained in *Fig. 3*. Based on the AAR, investors were very reactive to the market at the start of the pandemic. Still, the announcement of the delta and omicron variants did not cause an excessive response. It's the same with CAAR, where the chart shows that only at the start of COVID-19 did it produce an intense trough. Thus, in general, there was a difference between investor reactions at the beginning of the COVID-19 pandemic in March 2020, the delta variants in July 2021 and February 2022, and there was no difference in investor response during Delta and Omicron. Based on the psychological theory [21], a person will only tend to respond with panic at the first event occurring but will not react too much if there is a repeated event [23, 26]. Because someone has prepared mitigation and carried out careful calculations according to it, this is often referred to as "don't fall into the same hole".

Based on the empirical results of AAR and CAAR, three sectors have positive abnormal returns, namely the CONSUMER, INFRASTRUC and TRADE industries. These results indicate that they can maintain performance and stabilize cash flows under high environmental uncertainty. The CONSUMER industry is an essential industry that produces basic human needs, so it has little impact. The INFRASTRUC industry in Indonesia is divided into energy, telecommunications, transportation and nonbuilding construction, which are vital industries. The government has issued particular policies so these industries can continue operating

Table 1

Mean Equality Test for Cumulative Abnormal Return (CAR)

BEGINNING COVID-19					
Event Window	Sector	Before (%)	After (%)	After-Before (%)	Sig
H - 10, H + 10	AGRI	0.204	-0.581	-0.377	0.004
	BASIC-IND	0.765	-0.002	0.767	0.011
	CONSUMER	0.838	0.713	-0.125	0.017
	FINANCE	0.069	-0.413	-0.344	0.011
	INFRASTRUC	0.172	0.247	0.075	0.009
	MINING	0.746	-0.212	-0.958	0.022
	MISC-IND	-0.109	-0.921	-0.812	0.020
	PROPERTY	0.577	-0.069	0.508	0.029
	TRADE	0.434	0.031	-0.403	0.045
COVID-19 DELTA					
Event Window	Sector	Before (%)	After (%)	After-Before (%)	Sig
H - 10, H + 10	IDXBASIC	-0.005	0.008	0.013	0.018
	IDXCYCLIC	-0.099	0.412	0.511	0.028
	IDXENERGY	0.016	0.168	0.152	0.000
	IDX FINANCE	0.300	0.069	-0.231	0.014
	IDXHEALTH	0.607	-0.726	-1.333	0.037
	IDXINDUST	-0.332	0.065	0.397	0.004
	IDXINFRA	0.098	0.288	0.190	0.000
	IDXNONCYC	-0.268	-0.670	-0.402	0.030
	IDXPROPERT	-0.029	0.116	0.145	0.008
	IDXTECHNO	0.061	0.640	0.579	0.043
	IDXTRANS	0.285	0.279	-0.006	0.037
	COMPOSITE	0.084	0.190	0.106	0.023
COVID-19 OMICRON					
Event Window	Sector	Before (%)	After (%)	After-Before (%)	Sig
H - 10, H + 10	IDXBASIC	-0.098	0.064	-0.034	0.023
	IDXCYCLIC	0.27	-0.694	-0.424	0.039
	IDXENERGY	-0.129	0.055	-0.074	0.048
	IDX FINANCE	0.035	-0.225	-0.19	0.046
	IDXHEALTH	0.655	-0.146	0.509	0.023
	IDXINDUST	0.09	0.503	0.593	0.029
	IDXINFRA	0.393	0.148	0.541	0.000
	IDXNONCYC	-0.107	-0.552	-0.659	0.025
	IDXPROPERT	-0.156	-0.236	-0.392	0.014
	IDXTECHNO	-0.475	-0.283	-0.758	0.047
	IDXTRANS	0.215	-0.917	-0.702	0.010
	COMPOSITE	0.171	-0.112	0.059	0.022

Source: Compiled by the authors.

Table 2

Daily Capital Market Response during Events with T-Test

Event Window	Beginning COVID		Sig	Delta		Sig	Omicron		Sig
	AAR	CAAR		AAR	CAAR		AAR	CAAR	
$t - 10$	0.708	0.708	0.200*	0.403	0.403	0.204	-0.351	-0.351	0.307
$t - 9$	-0.112	0.596	0.148	0.465	0.868	0.261	-0.309	-0.660	0.233
$t - 8$	-0.253	0.342	0.200*	0.109	0.977	0.794	-0.103	-0.763	0.539
$t - 7$	0.040	0.382	0.200*	-0.131	0.846	0.840	0.068	-0.695	0.476
$t - 6$	0.213	0.596	0.200*	0.215	1.061	0.483	0.155	-0.540	0.459
$t - 5$	0.172	0.423	0.200*	-0.595	0.465	0.977	0.011	-0.529	0.233
$t - 4$	0.488	-0.064	0.200*	-0.041	0.425	0.163	-0.307	-0.836	0.893
$t - 3$	0.528	-0.592	0.200*	0.208	0.633	0.810	0.088	-0.748	0.570
$t - 2$	0.088	-0.680	0.200*	-0.285	0.348	0.454	0.119	-0.629	0.246
$t - 1$	0.733	-1.413	0.200*	-0.044	0.305	0.967	0.012	-0.617	0.814
$t 0$									
$t + 1$	-0.577	-0.732	0.200*	-0.236	-0.236	0.270	-0.335	-0.335	0.469
$t + 2$	-0.238	-0.494	0.200*	-0.165	-0.401	0.923	0.024	-0.311	0.656
$t + 3$	-0.497	-0.002	0.192	0.467	0.066	0.435	-0.205	-0.516	0.218
$t + 4$	-0.239	-0.241	0.119	0.187	0.254	0.873	-0.090	-0.606	0.654
$t + 5$	-0.523	0.764	0.200*	0.129	0.383	0.538	-0.228	-0.835	0.600
$t + 6$	0.261	1.026	0.193	-0.126	0.256	0.608	-0.191	-1.025	0.485
$t + 7$	-1.511	-0.486	0.200*	0.072	0.328	0.720	0.145	-0.880	0.831
$t + 8$	-0.047	-0.532	0.200*	0.390	0.718	0.897	-0.091	-0.971	0.247
$t + 9$	-0.101	-0.633	0.100	-0.010	0.708	0.625	0.256	-0.715	0.972
$t + 10$	0.1067	-0.5267	0.065	-0.170	0.538	0.623	-0.270	-0.985	0.443

Source: Compiled by the authors.

normally. Likewise with the TRADE industry, during COVID-19, the government limited people's mobility but not goods' mobility so that the industry was not so affected by COVID-19.

CONCLUSION

Based on an analysis of the capital market during the pandemic, we found differences in investor reactions at the start of COVID-19 and the delta and omicron variants. At the beginning of COVID-19, investors were very responsive, especially wanting to get out of the capital market immediately, so panic selling caused a decline in stock prices, resulting in negative abnormal returns. In contrast to the delta and omicron phases, the investor response is not

too large. Differences in sectoral index abnormal returns occurred in almost all sectors except for the CONSUMER, INFRASTRUC and TRADE sectors, which still gave positive abnormal returns after the first announcement of COVID-19. Still, there were no significant differences in the delta and omicron abnormal returns.

In addition to assessing the rate of return on the capital market using abnormal returns, we also identify the market response around the day of the announcement of COVID-19 in these three windows. Using AAR and CAAR. At the beginning of COVID-19, there was a very sharp decrease, up to 60%, but for Delta and Omicron, the reduction in AAR was still around the standard line. Overall, our research empirically

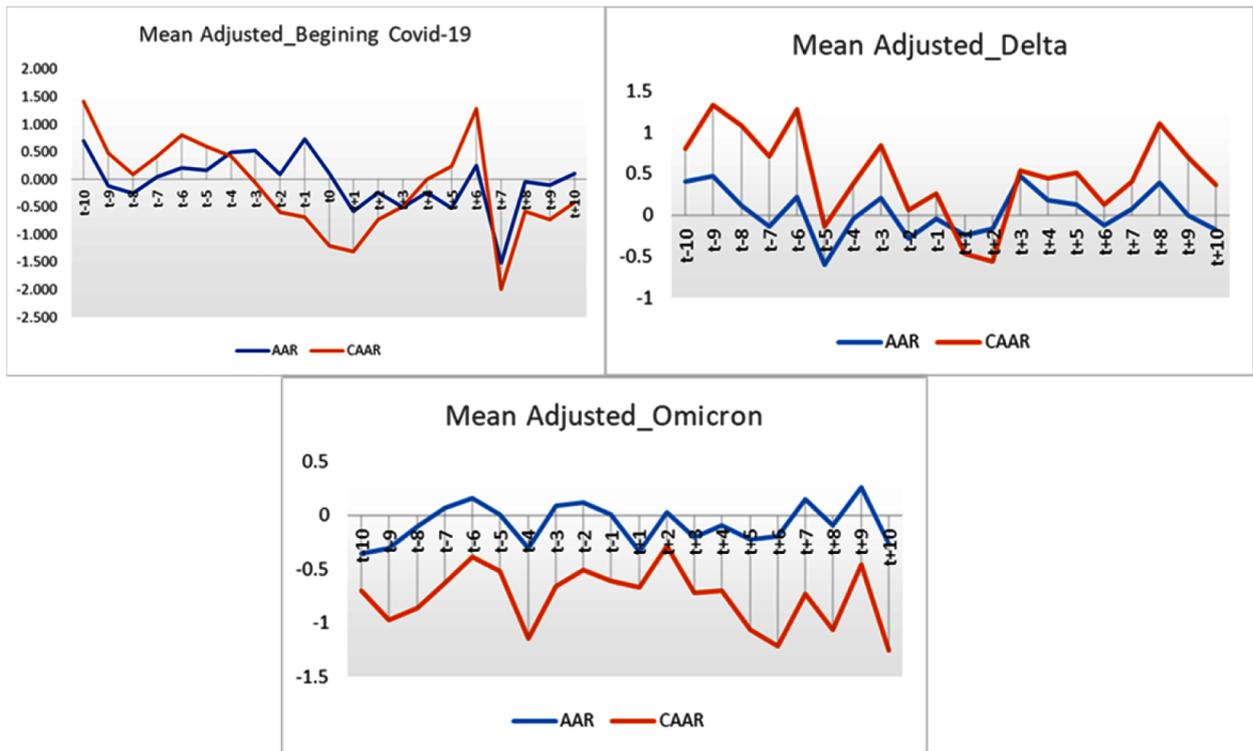


Fig. 2. AAR and CAAR in the Three Waves of COVID-19

Source: Data processed by author.

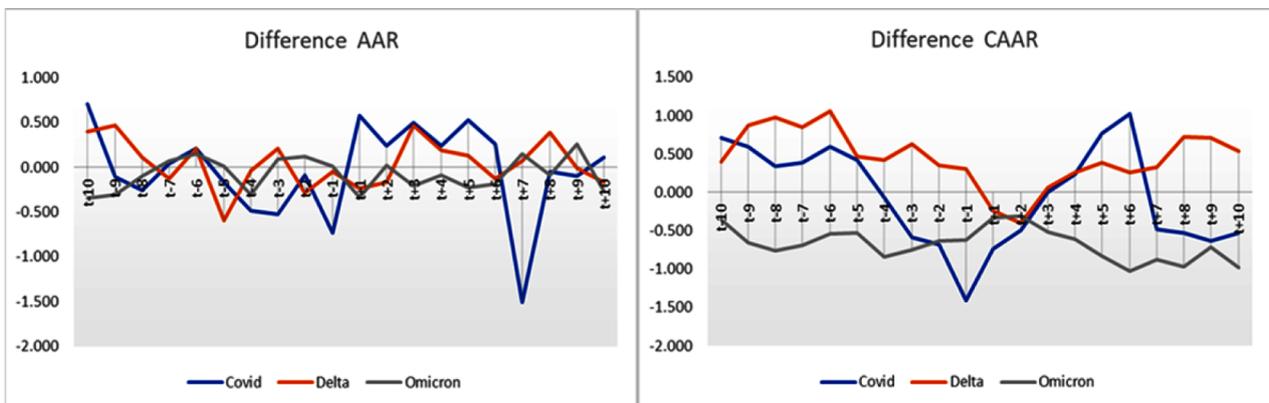


Fig. 3. Comparison of AAR and CAAR for the Three Waves of COVID-19

Source: Data processed by author.

provides evidence of the capital market’s response during the COVID-19 pandemic, which is analyzed in three directions. So, this research contributes to the development of literature on COVID-19 and market

crashes. As well as providing recommendations for investors related to investing in safe sectors and market reactions after the announcement, which generally only lasts five days, it returns to normal.

REFERENCES

1. Nurcahyono N., Hanum A.N., Sukesti F. COVID 19 outbreak and stock market return: Evidence from Indonesia. *Jurnal Dinamika Akuntansi dan Bisnis*. 2021;8(1):47–58. DOI: 10.24815/jdab.v8i1.18934
2. Ashraf B.N. Stock markets’ reaction to COVID-19: Moderating role of national culture. *Finance Research Letters*. 2021;41:101857. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101857
3. Mazur M., Dang M., Vega M. COVID-19 and the March 2020 stock market crash. Evidence from S&P1500. *Finance Research Letters*. 2021;38:101690. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101690

4. Duan J., Lin J. Information disclosure of COVID-19 specific medicine and stock price crash risk in China. *Finance Research Letters*. 2022;48:102890. DOI: 10.1016/j.frl.2022.102890
5. Jiang K., Du X., Chen Z. Firms' digitalization and stock price crash risk. *International Review of Financial Analysis*. 2022;82:102196. DOI: 10.1016/j.irfa.2022.102196
6. Jin J., Liu Y., Zhang Z., Zhao R. Voluntary disclosure of pandemic exposure and stock price crash risk. *Finance Research Letters*. 2022;47(B):102799. DOI: 10.1016/j.frl.2022.102799
7. Baker S.R., Bloom N., Davis S.J., Kost K., Sammon M., Viratyosin T. The unprecedented stock market reaction to COVID-19. *The Review of Asset Pricing Studies*. 2020;10(4):742–758. DOI: 10.1093/rapstu/raaa008
8. Goodell J.W. COVID-19 and finance: Agendas for future research. *Finance Research Letters*. 2020;35:101512. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101512
9. Nurcahyono N., Hanum A.N., Sukesti F. COVID 19 outbreak and stock market return: Evidence from Indonesia. *Jurnal Dinamika Akuntansi dan Bisnis*. 2021;8(1):47–58. DOI: 10.24815/jdab.v8i1.18934
10. Cui X., Sensoy A., Nguyen D.K., Yao S., Wu Y. Positive information shocks, investor behavior and stock price crash risk. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2022;197:493–518. DOI: 10.1016/j.jebo.2022.03.016
11. Chang H., Fang J., Mo P.L.L. Auditor career concerns, audit fees and audit quality. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*. 2023;30(1):30–55. DOI: 10.1080/16081625.2021.1947860
12. Gong X., Lin A., Chen X. CEO-CFO gender congruence and stock price crash risk in energy companies. *Economic Analysis and Policy*. 2022;75:591–609. DOI: 10.1016/j.eap.2022.06.010
13. An L., Lou D., Shi D. Wealth redistribution in bubbles and crashes. *Journal of Monetary Economics*. 2022;126:134–153. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2022.01.001
14. Dierkes M., Krupski J. Isolating momentum crashes. *Journal of Empirical Finance*. 2022;66:1–22. DOI: 10.1016/j.jempfin.2021.12.001
15. Fang Y., Yuan J., Yang J.J., Ying S. Crash-based quantitative trading strategies: Perspective of behavioral finance. *Finance Research Letters*. 2022;45:102185. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102185
16. Al-Awadhi A.M., Alsaifi K., Al-Awadhi A., Alhammadi S. Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 2020;27:100326. DOI: 10.1016/j.jbef.2020.100326
17. Al-Qudah A.A., Houcine A. Stock markets' reaction to COVID-19: Evidence from the six WHO regions. *Journal of Economic Studies*. 2022;49(2):274–289. DOI: 10.1108/JES-09-2020-0477
18. Rahman M.L., Amin A., Al Mamun M.A. The COVID-19 outbreak and stock market reactions: Evidence from Australia. *Finance Research Letters*. 2021;38:101832. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101832
19. Haroon O., Ali M., Khan A., Khattak M.A., Rizvi S.A.R. Financial market risks during the COVID-19 pandemic. *Emerging Markets Finance and Trade*. 2021;57(8):2407–2414. DOI: 10.1080/1540496X.2021.1873765
20. Phan D.H.B., Narayan P.K. Country responses and the reaction of the stock market to COVID-19 – a preliminary exposition. *Emerging Markets Finance and Trade*. 2020;56(10):2138–2150. DOI: 10.1080/1540496X.2020.1784719
21. Raifu I.A., Kumeka T.T., Aminu A. Reaction of stock market returns to COVID-19 pandemic and lockdown policy: Evidence from Nigerian firms stock returns. *Future Business Journal*. 2021;7(1):35. DOI: 10.1186/s43093-021-00080-x
22. Alam M.N., Alam M.S., Chavali K. Stock market response during COVID-19 lockdown period in India: An event study. *Journal of Asian Finance Economics and Business*. 2020;7(7):131–137. DOI: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.131
23. Scherf M., Matschke X., Rieger M.O. Stock market reactions to COVID-19 lockdown: A global analysis. *Finance Research Letters*. 2022;45:102245. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102245
24. Ashraf B.N. Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? *Research in International Business and Finance*. 2020;54:101249. DOI: 10.1016/j.ribaf.2020.101249
25. Fernandez-Perez A., Gilbert A., Indriawan I., Nguyen N.H. COVID-19 pandemic and stock market response: A culture effect. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 2021;29:100454. DOI: 10.1016/j.jbef.2020.100454
26. Carter D., Mazumder S., Simkins B., Sisneros E. The stock price reaction of the COVID-19 pandemic on the airline, hotel, and tourism industries. *Finance Research Letters*. 2022;44:102047. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102047
27. Gao X., Ren Y., Umar M. To what extent does COVID-19 drive stock market volatility? A comparison between the U.S. and China. *Economic Research / Ekonomska Istraživanja*. 2022;35(1):1686–1706. DOI: 10.1080/1331677X.2021.1906730

28. Taleb N.N. The black swan: The impact of the highly improbable. New York, NY: Random House; 2007. 480 p.
29. Lisicki B. Impairment of assets and market reaction during COVID-19 pandemic on the example of WSE. *Risks*. 2021;9(10):183. DOI: 10.3390/risks9100183
30. McWilliams A., Siegel D. Event studies in management research: Theoretical and empirical issues. *Academy of Management Journal*. 1997;40(3):626–657. DOI: 10.2307/257056
31. Sekaran U, Bougie R. Research methods for business: A skill building approach. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.; 2019. 448 p.
32. Brown S.J., Warner J.B. Using daily stock returns: The case of event studies. *Journal of Financial Economics*. 1985;14(1):3–31. DOI: 10.1016/0304-405X(85)90042-X
33. Ahmed W.M.A. Stock market reactions to domestic sentiment: Panel CS-ARDL evidence. *Research in International Business and Finance*. 2020;54:101240. DOI: 10.1016/j.ribaf.2020.101240
34. Mishra P.K., Mishra S.K. COVID-19 pandemic and stock market reaction: Empirical insights from 15 Asian countries. *Transnational Corporations Review*. 2021;13(2):139–155. DOI: 10.1080/19186444.2021.1924536
35. Engelhardt N., Krause M., Neukirchen D., Posch P.N. Trust and stock market volatility during the COVID-19 crisis. *Finance Research Letters*. 2021;38:101873. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101873
36. Kulathunga K.M.M.C.B., Ye J., Sharma S., Weerathunga P.R. How does technological and financial literacy influence SME performance: Mediating role of ERM practices. *Information*. 2020;11(6). DOI: 10.3390/info11060297
37. Au Yong H.H., Laing E. Stock market reaction to COVID-19: Evidence from U.S. firms' international exposure. *International Review of Financial Analysis*. 2021;76:101656. DOI: 10.1016/j.irfa.2020.101656
38. Ashraf B.N. Stock markets' reaction to COVID-19: Moderating role of national culture. *Finance Research Letters*. 2021;41:101857. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101857
39. Mujib B., Candraningrat I.R. Capital market reaction to COVID-19 pandemic on LQ45 shares at Indonesia Stock Exchange (IDX). *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*. 2021;5(3):74–80. URL: <https://www.ajhssr.com/wp-content/uploads/2021/03/J21537480.pdf>

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Nurcahyono Nurcahyono — Dr. (Cand.), M.S.A, Department of Accounting, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Нуркахионо Нуркахионо — соискатель PhD, магистр бухгалтерского учета, Университет Мухаммадия Семаранг, Индонезия

<https://orcid.org/0000-0001-9152-5205>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:

nurcahyo@unimus.ac.id



Dedik Purwanto — Dr. (Cand.), M.M., Department of Management, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

Дедик Пурванто — соискатель PhD, магистр, Факультет менеджмента, Университет Мухаммадия Семаранг, Индонезия

<https://orcid.org/0000-0001-8502-8341>

dedik@unimus.ac.id

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 15.02.2023; revised on 15.03.2023 and accepted for publication on 26.03.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 15.02.2023; после рецензирования 15.03.2023; принята к публикации 26.03.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-131-143
JEL E40, E51, E52, E58, E65, N40

Objectives of the Demonetisations in the World. Special Reference to Indian Demonetisation of 2016

S. Khakase, D. Hawaldar

Amity University Mumbai, Maharashtra, India

ABSTRACT

“Demonetisation” means the removal or rejection of one or more legitimate payment methods in the economy. This term is as old as the use of currency, which can be traced back to 7th and 6th centuries BCE. The Indian government conducted an unannounced demonetization in 2016. Similar cases were observed in India in 1946 and 1978. Overall, the world has witnessed dozens of demonetisations in different countries, which were carried out for different reasons. Many were successful, but many were not. We need to understand why demonetisation has been implemented over the world. This study used a literature review method to determine the causes of demonetisation in nations such as Australia, Canada, New Zealand, Libya, Ghana, Myanmar, Zaire, Russia, North Korea, Pakistan, Sweden, Zimbabwe, and Belarus. It also describes the goals of Indian demonetisation in 2016 and determines whether they have been met. As a result, the authors found that pre-announced demonetisation were usually effective, whereas most undeclared demonetisation failed and had an impact on the economy and population. The results of this paper can help governments, policymakers and scientists to understand the purpose of demonetisation and the need for caution. The authors concluded that demonetisation could have both positive and negative effects, depending largely on the intentions of the country's leadership and on the preparedness for demonetisation.

Keywords: demonetisation; objectives; analysis; economic factors; effect; India; Euro

For citation: Khakase S., Hawaldar D. Objectives of the demonetisations in the world. Special reference to Indian demonetisation of 2016. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):131-143. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-131-143

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Цели демонетизации в мире. Подробности об индийской демонетизации 2016 года

С. Хакасе, Д. Хавалдар

Университет Амита, Мумбаи, Махараштра, Индия

АННОТАЦИЯ

Понятие «демонетизация» означает удаление или отказ от одного или нескольких законных платежных средств в экономике. Этот термин так же стар, как и использование валюты, которое можно проследить до VII и VI вв. до нашей эры. Индийское правительство провело необъявленную демонетизацию в 2016 г. Аналогичные случаи наблюдались в Индии в 1946 и 1978 гг. В целом мир стал свидетелем десятков демонетизаций в разных странах, которые проводились по разным причинам. Многие из них были успешными, но многие – неудачными. Необходимо понять, почему демонетизации были проведены по всему миру. Данное исследование выполнено с использованием метода обзора литературы, нацеленного на поиск причин демонетизаций в таких странах, как Австралия, Канада, Новая Зеландия, Ливия, Гана, Мьянма, Заир, Россия, Северная Корея, Пакистан, Швеция, Зимбабве, Беларусь. Также кратко рассматриваются цели индийской демонетизации 2016 г. и выясняется, были ли они достигнуты. В результате авторы пришли к выводу, что предварительно объявленные демонетизации обычно были успешными, в то время как большинство необъявленных демонетизаций привели к неудачам, пострадали экономика и население. Результаты данной работы могут быть полезны правительствам, политикам и ученым для понимания цели демонетизации, а также того, что к ее проведению нужно подходить с осторожностью. Авторы пришли к выводу, что демонетизация может иметь как положительный, так и отрицательный эффект, что зависит в основном от намерений руководства страны и подготовленности проведения демонетизации.

Ключевые слова: демонетизация; цели; анализ; экономические факторы; эффект; Индия; евро

Для цитирования: Khakase S., Hawaldar D. Objectives of the demonetisations in the world. Special reference to Indian demonetisation of 2016. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):131-143. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-131-143

INTRODUCTION

Demonetisation simply means scrapping of a legal tender. It had been exercised globally in modern as well as medieval periods. Historically, kingdoms throughout the globe have used their own currencies and coins. These currencies or coinages, with rulers, have been demonetised, remonetised and keep changing. Its impact was very limited to the kingdom or a distinct locality.

In the last few decades, many countries Ghana, Nigeria, Myanmar, Congo (former Zaire), the Soviet Union, North Korea, Pakistan, Sweden, the Philippines, Zimbabwe, Belarus, Libya, Iraq, etc. had demonetised one or more of their legal tenders. Developed countries like Australia, New Zealand, Singapore, Canada, etc. also exercised demonetisations. Eurozone member countries demonetised their currencies for accepting the Euro as their legal tender. All these demonetisations were exercised for different reasons. Not all achieved their objectives.

India has seen three demonetisations in the last century, the most recent in 2016. The Indian Prime Minister, Mr. Narendra Modi, announced demonetisation on 8 November 2016. The government and the Reserve Bank of India (RBI) both stated several objectives in their early appearances after the demonetisation announcement, like attacks on black money, corruption, terrorism, counterfeit currency, and a low-cash economy. Similar objectives were stated in the earlier two demonetisations.

This paper, based on the available literature, made a humble, non-exhaustive attempt to understand various demonetisation events in the world. This study specially aimed to find the various objectives behind these demonetisations and it briefly discusses the objectives of the Indian demonetisations of 2016 and attempts to find out if these objectives were met.

METHODS

The announcement of Indian demonetisation in 2016 has created several debates on the hazy subject of demonetisation. Even the Constitution Bench of the Supreme Court decided in favour of demonetisation's validity with a 4:1 majority; the split judgment implied an unclear nature of this event of "Demonetisation".

This paper is purported to find out the aims or objectives of demonetisations exercised in various parts of the world. It especially finds the objectives of the 2016 Indian demonetisation and briefly attempts to see if these are achieved.

The methodology of logical literature review is employed with traditional and semi-systematic approaches, using secondary data from various literatures,

legislation, and other sources, including but not limited to published journals, reports and newspapers.

Before deep diving into the objectives of demonetisation, let's briefly understand "currencies" and "demonetisation".

DEMONETISATION

In this modern world, around 164 official currencies are being used in 197 countries and 60 countries do not have their own currencies.¹ Those countries are using foreign currencies like the US dollar, Euro, etc. Eurozone's euro (Euro or €) is the official currency of 20 member countries and a few other non-European countries as official currency or de facto currency; there are several currencies that are pegged to Euro strictly or loosely. The US dollar (US\$), the currency of the United States of America (USA) is being used in several foreign countries, and many other currencies are also pegged to the US\$. The US\$ is considered the most powerful currency in the world since around 40% of payments (by value) made in the world are made through the US\$² and the US\$ contributes to 88% of the Forex market's daily turnover³; Euro follows the US\$.

Sandeip Khakase [1], in his book, has defined "Demonetisation means a specific currency unit ceases its status as legal tender". The author further stated that "Demonetisation" is the act of stripping/ removing/ recalling/ cancelling the legal tender status of one or more or all currency units or denominations prevailing in the territory. Legal tender is a legally recognised means to settle a debt or financial obligation in a particular territory or country. Demonetisation is essential when there is a need to change a national currency or its one or more units. A new currency or currency unit will replace the outgoing currency or currency unit [2].

In the past, several countries have changed their currencies and demonetized them for various reasons. These demonetisations can be classified as "Preannounced" or "Pre-declared" when the demonetisation is announced much prior to the actual barring of the legal tender. It gives the public

¹ WorldData.info. All currencies of all countries. 2023. URL: <https://www.worlddata.info/currencies/> (accessed on 22.01.2023).

² World Economic Forum. How does use of the US dollar and Euro compare? Jan 17, 2022. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/euro-challenges-dollar-global-currency> (accessed on 20.01.2023).

³ Statista.com. Daily turnover of global foreign exchange market with 39 different currencies from 2001 to 2019; Jan 10, 2023. URL: <https://www.statista.com/statistics/247328/activity-per-trading-day-on-the-global-currency-market/> (accessed on 10.01.2023).

ample time to exchange their currencies. In the “Non-Preannounced” or “Non Pre-declared” or ‘Undeclared’ demonetisation, announcements are sudden, and people have a limited window to exchange retiring currency. Some of these historic demonetisations are briefly discussed hereunder.

HISTORIC DEMONETISATIONS

Silver Demonetisation

The first evidence of ‘Demonetisation’ that had a global impact was a “demonetisation of Silver Coins” in Germany, France, the USA and some European countries. In the 19th century, countries quickly moved toward silver demonetisation; Germany was the first to remove silver coins. After a decisive victory over France in 1870, Germany, using the acquired war indemnity, adopted gold currency by passing the law of December 4, 1871. This enactment demonetised the silver currency, but the prevailing silver coins in circulation continued to be legal tender, with new gold coins becoming legal tender. A legal tender of silver lost to gold at a legal ratio of 15 to ½ to 1. Further, by the law of June 9, 1873, the full legal tender power of the silver coins was stripped, making them a subsidiary currency [3].

Due to demonetisation in Germany, silver lost global demand. Further, the USA passed the Coinage Act in 1873 that demonetised silver coins. This ended bimetallism in the USA, which accepted only gold as a legal tender. While accepting the gold standard, the right of holders of silver bullion to use its metal for making or using it as a legal tender was abolished. This enactment depressed the silver prices, which obviously hurt the mining interests; these people labelled the Act “the Crime of 73” [4]. Eventually, the Coinage Act of 1873 became controversial in subsequent years, and the Act was denounced by the people.

Ghana

During 1970–1980, to meet its fiscal deficits, Ghana was printing currency that led to inflation in the country. In 1977, the central bank, the Bank of Ghana undertook new measures in monetary policy that were aimed at removing excess liquidity in the economy. A new monetary policy made all commercial banks mandatory to maintain the average cash reserve ratio and other policy parameters, although most banks were already maintaining these parameters [5]. These efforts could not bear fruit in eliminating the excess reserves or liquidity, proving them ineffective. Banks that had defaulted were penalised with interest charges. After the failed effort, the Ghanaian government exercised

another measure and demonetised its currency ‘Cedi’ in March 1978 to mop up excess liquidity [5].

Again in February 1982, the military government of Ghana (the Provisional National Defense Council) demonetised the 50 cedi note issued by the Limaim Administration in 1981. The government ordered the public to deposit 50 cedi notes in their bank accounts; against such deposits a chit or note was given that was supposed to be paid or redeemed. It was never redeemed⁴ [6].

In 1984, Ghana’s M2 /GDP ratio declined to 12% from 29% in 1977. The public preferred holding liquid funds outside the banking system that simply implies that the public lost confidence in the financial system after demonetisation [7].

Myanmar

Myanmar (Burma) has demonetised its currency in 1964, 1985 and 1987, in addition to demonetisation of all India notes marked “Legal Tender in Burma Only” from 1 July 1948 after her independence on 4 January 1948. In 1962, the new military junta took control over the country, became deeply involved in the economic affairs of the nation, and started the nationalisation of the economy, including the financial sector reform in 1963. The government has nationalised twenty-four banks into the People’s Bank of Burma and seventy-eight foreign insurer companies into the state-owned insurer, Myanma Insurance.

On 17 May 1964, the government demonetised the high denomination notes of 50 and 100 kyat. Again, in 1985, currency notes of 20, 50 and 100 kyat ceased to be legal tender. To replace these currencies, the Union Bank of Burma issued 75 Kyats on 11 November 1985 and 35 Kyats on 1 August 1986 respectively. However, due to the limited time allowed to exchange demonetised currency and other restrictions, the people lost their hard-earned money. Economic downfall was observed; to counter it, the BSPP Government abolished the state’s policy of procurement and distribution of rice that in turn again shot up the price of rice.

In the late 1980s, Myanmar initiated a transition to a market economy to counter the economic turmoil it created. Before the transition, real GDP growth was negative for three years in a row with a recorded minus 11.4% in 1988.⁵

⁴ GhanaWeb.com. The Re-Denomination of the Cedi — Caution. 2007; Feb 13. URL: <https://www.ghanaweb.com/GhanaHomePage/business/The-Re-Denomination-of-the-Cedi-Caution-118997> (accessed on 20.12.2022).

⁵ World Bank. Myanmar: Policies for Sustaining Economic Reform. 14062-BA. Washington DC: Washington, D.C.: World Bank Group; 1979, October 19.

Democratic Republic of Congo (former Zaire)

After independence in 1960, Mr. Mobutu Sese Seko renamed the “Republic of Congo” to the “Republic of Zaire”. The Zaire government with international assistance planned a program to relieve the country from the economic trouble of 1972. From 1976 to 1991, the Zairian government and the International Monetary Fund (IMF) agreed to adopt 14 stabilisation programs for achieving internal and external stability [8].⁶ The IMF had advised the government to downsize the public sector, but that advice was overlooked. To control inflation, deflationary measures, including demonetisation were planned. Mobutu announced demonetisation on 25 December 1979, targeting domestic “currency hoarders”⁷ [9] and checking inflation.

The 5 and 10 denominations of Zaire banknotes were demonetised and bank accounts were frozen. The government allowed the public to exchange their old bills for new notes up to a maximum of 3 000 Z (or 1 500 old ones). Small and medium businesses were allowed to exchange up to 5 000 Z and major companies could exchange up to 10 000 Z. The government had closed airports and borders to restrict the entry of demonetised Zaire banknotes held in foreign countries during the three-day exchange window [8]. Public and private businesses, not having any political or banking affiliation/ proximity could not exchange their currency notes.

The economy decelerated. In the wake of a desperate internal socio-economic crisis, opposition reinforced against the Mobutu government and pressed it for liberalised and democratic reforms in 1990 [8]. Further, in 1993, the Mobutu government began the process of withdrawing obsolete currency from the system that led to unexceptional inflation in the country. Public anger against the government led to a civil war that resulted in the dismissal of President Mobutu in 1997.

Russia

The Union of Soviet Socialist Republics (USSR) emerged as a power after the Second World War and contested a cold war. Satellite countries of the USSR in Eastern Europe overthrew their respective

communist regimes in 1989, ending the Cold War. Many nationalist and separatist movements took place in several countries of the USSR [9]. At 21:00 p.m. Moscow time, through a television broadcast on 22 January 1991, then President Mikhail Gorbachev, demonetised the 50- and 100-rubles banknotes by signing a decree for taking over the black market. A three-day window, from 23 January to 25 January 1991 was given to exchange the retiring currency [10]. 50- and 100-rubles currency notes were contributing about one-third of the money in circulation in the USSR, affecting the public at large. This economic reform to demonetise currency to counter the menace of black money could not yield any positive results; instead, it resulted in high inflation in the USSR. The public of the USSR lost their faith in the USSR leadership and finally the USSR dissolved on 25 December 1991.

Post-dissolution of the USSR, the ruble, the new Russian currency, was demonetised again in late July 1993, wherein pre-1993 ruble notes ceased to be legal tender from September 1993. The government also announced that the Central Bank of Russia would issue and supply new ruble banknotes to the ruble area member countries, which aligned monetary and fiscal policies to Russia and agreed to “new” ruble area rules. At the time of the 1993 demonetisation, the ruble area consisted of ten countries, namely Russia, Armenia, Azerbaijan, Belarus, Georgia, Moldova, Kazakhstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan. Responding to the demonetisation of 1993, four countries (Azerbaijan, Turkmenistan, Georgia and Moldova) announced their departure from the ruble area [11]. They were still using the ruble as a legal tender, although four of them (Azerbaijan, Belarus, Georgia and Moldova) circulated coupons in parallel with the ruble. All countries escaped the ruble area, whereas Tajikistan replaced Ruble by Somani in 2000.

Australia

Australia has demonetised its currencies prominently since 1966, 1988 and 2016. Australia had been a British colony until 1901, and it adopted the Australian Pound as a currency in 1910 and that was replaced in 1966 by the Australian Dollar (AU\$), a decimal currency [12].

In 1988, Australia issued an AU\$ 10 polymer note to commemorate the bicentenary. During 1992–1996, Australia printed all currency notes on polymer and started replacing paper-based notes with polymer bank notes in 1996. That made Australia the first country in the world to have polymer (plastic) bank currency notes [13]. Importantly, Australia replaced paper currency by polymer currency without affecting its economy.

⁶ World Bank. Zaire — Economic memorandum: current situation and constraints. Washington, D.C.: World Bank Group; 1979, October 19.

⁷ Zairian financial situation. Confidential letter from Democratic Republic of the Congo Kinshasa to Department of State, Germany, Bonn (Executive order: GS 19851227 HEIMANN,JP).PublicLibraryofUSDiplomacy.WikiLeaks.1979. URL: https://wikileaks.org/plusd/cables/1979KINSHA13315_e.html. (accessed on 19.12.2022).

Under the “Next Generation Banknote Program” Australia introduced new banknotes of AU\$ 5 denomination on 1 September 2016 with new security features. AU\$ 10 denomination currency notes were issued on 20 September 2017 and new AU\$ 50 banknotes on 18 October 2018. The new series AU\$ 20 and AU\$ 1000 denominations were issued on 9 October 2019 and on 29 October 2020 respectively.⁸

North Korea

In the last few decades, the economic and social policies of North Korea have been notoriously scarce, as has the monetary policy. In 2009, North Korea, under the dictatorship of the Supreme Leader, Kim Jong-il, initiated currency reforms that were aimed at eradicating black markets and tightening the government’s control over economic affairs.

On 30 November 2009, the North Korean government announced the introduction of a new currency for banishing the black market, and the old currency would be exchanged with the new at a rate of 100:1, two zeros were knocked off of the old currency.⁹

After the surprising announcement, the market panicked, and the public was given only one week window [14] to exchange their currencies. The government also imposed restrictions on the amount of currency to be exchanged, originally 100 000 Won per individual. After the public protests, these limits were revised to 150 000 Won in cash and 500 000 Won in bank account [15].

The country’s limited ability to provide sufficient food and goods to its people created a shortage in the market. The demonetisation of 2009 left people without food and shelter. This turned out to be a blatant mistake by the government and authorities in estimating political control over market activity and money demand.

Pakistan

Pakistan demonetised part of its currency in 2011 and 2015. The State Bank of Pakistan (SBP) issued a press release on 8 July 2011 notifying that Rs.500 denomination old design banknotes, which were introduced on 1 April 1986, will cease

to be legal tender. This demonetisation took effect from 1 October 2011. Also, banknotes of Rs.5 denomination, introduced on 8 July 2008 ceased to be the legal tender from 1 January 2012.¹⁰ SBP advised the public to exchange old design Rs.500 banknotes and Rs.5 banknotes before they cease to be legal tender. These demonetised currency notes could be exchanged at all the field offices of SBP Banking Services Corporation (BSC) and branches of commercial banks operating throughout the country.

Again, SBP, via a press release dated 17 June 2015 confirmed the federal government’s journal notification dated 4 June 2015 that declared the old design banknotes of all other denominations ceased to be legal tender with effect from 1 December 2016. It meant that all old design banknotes of remaining denominations of Rs.10, 50, 100 & 1000 ceased to be legal tender.¹¹ The public was directed to exchange all old design banknotes at banks or bank branches on or before 30 November 2016. Though all old design banknotes ceased to be legal tender on 1 December 2016, all such banknotes could be exchanged at SBP BSC field offices until 31 December 2021. Pakistan has executed pre-declared demonetisation with a wide exchange window.

Sweden

During the 1970s and 1980s, Sweden had one of the highest per capita currencies in circulation (CIC) in the world. Sweden has the largest banknote worth 10 000 kr which was introduced in 1958. This 10 000 kr denomination was demonetised in 1991 and lost its legal tender status.¹²

On 15 March 2006, the central bank of Sweden, Riksbank, introduced more secure banknotes of 50 krona and 1 000 krona denomination. By adding moving security features, the Riksbank became the first central bank in the world to use the security feature of motion (a moving image in the striped band) on

⁸ Reserve Bank of Australia. Next Generation Banknote Program. 2023. URL: <https://banknotes.rba.gov.au/australias-banknotes/next-generation-banknotes-program/> (accessed on 01.01.2023).

⁹ North Korea Today. Dec 2, 2009; 307/308. Research Institute for North Korean Society. URL: https://reliefweb.int/attachments/b457ccb6-4db0-3004-9d67-12f52b521402/BD_81DF747EA5696349257681000433BC-Full_Report.pdf (accessed on 15.01.2023).

¹⁰ State Bank of Pakistan. Demonetization of Rs 500 Old-Design and Rs 5 Banknotes. State Bank of Pakistan — Press Release: July 8, 2011. URL: <https://www.sbp.org.pk/press/2011/Demon-Rs%20500-Old-Design-Rs5-09-Jul-11.pdf> (accessed on 27.01.2022).

¹¹ State Bank of Pakistan. Demonetization of All Old Design Banknotes. State Bank of Pakistan- Press Release. 2015 June 17. URL: <https://www.sbp.org.pk/press/2015/Demonetization-17-Jun-2015.pdf> (accessed on 02.02.2022).

¹² Riksbank. Invalid 10 000-krona banknotes. May 4, 2018. URL: <https://www.riksbank.se/en-gb/payments-cash/notes-coins/notes/invalid-banknotes/banknotes-that-became-invalid-prior-to-2016/10-000-krona-banknotes/> (accessed on 20.12.2022).

the new 1 000 krona banknote.¹³ When the banknote is tilted, the picture in the striped band appears to move. The Vasa 1 000 kronor banknotes, which were printed from 1989 to 1991 without the foil strip, were declared demonetised after 31 December 2013. The Vasa banknotes with the security thread also ceased to be legal tender after June 30, 2016. All old banknotes and coins were invalidated after 30 June 2017.¹⁴ The currency replacing the demonetised currency was kept lower. Hence, CIC was intentionally reduced.

Philippines

In 2010, Philippines' central bank, Bangko Sentral ng Pilipinas (BSP) started phasing out the New Design Series (NDS) banknotes launched in 1985. New Generation Currency (NGC) currency banknotes had replaced NDS series notes.¹⁵ On 29 December 2014, BSP announced the circulating of NGC banknotes bearing the President's signature starting the following week. The BSP demonetised the old currency in a phased manner. In 2015, older currencies could be used in daily transactions; in 2016, older currencies were only allowed to be exchanged in bank branches; and lastly, older currencies lost their legal tender status on 1 January 2017. Older currency notes were replaced with new currency with security features like embossed prints and special features in the serial number and security thread.¹⁶

In 2020, BSP launched enhanced NGC banknotes with the latest anti-counterfeiting technology. This NGC currency was designed considering the convenience of elderly and visually impaired people.¹⁷

¹³ Sveriges Riksbank. Riksbank to introduce new, more secure 50 and 1,000-krona banknotes. Stockholm: Press Release. 2006 March 6;11:1. URL: <https://archive.riksbank.se/Pagefolders/24936/nr11e.pdf> (accessed on 05.02.2022).

¹⁴ Sveriges Riksbank. Banknote and coin changeover in Sweden — Summary and evaluation. Report. Stockholm: Sveriges Riksbank; 2018 March. URL: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/sedlar-mynt/sedel-och-myntutbytet-2015-2017/engelska/evaluation-banknote-and-coin-changeover-in-sweden.pdf> (accessed on 05.02.2022).

¹⁵ Bangko Sentral NG Pilipinas. Coins and Notes — New Generation Currency Banknotes: New Generation Currency Series (2010-present). Bangko Sentral NG Pilipinas; 2020. URL: <https://www.bsp.gov.ph/SitePages/CoinsAndNotes/NewGenerationCurrencyBanknotes.aspx> (accessed on 19.12.2022).

¹⁶ Bangko Sentral ng Pilipinas. Demonetization Schedule Important Deadlines. Embassy of Philippines; 2016. URL: <https://www.isdpe.com.pk/pdf%20forms/DEMONETIZATION-English.pdf> (accessed on 19.12.2022).

¹⁷ Bangko Sentral NG Pilipinas. *Supra* Note 14.

Zimbabwe

On 12 June 2015, the Reserve Bank of Zimbabwe (RBZ), the Zimbabwean central bank, demonetised its official currency, the Zimbabwean dollar (ZWD) in order to switch to US\$ and multiple currencies. It offered an exchange window between 15 September to 30 September 2015.¹⁸ This painful decision is set against the backdrop of catastrophic economic turbulence.

With the official recognition of Zimbabwe as an independent nation on 18 April 1980, ZWD was introduced in the same year, directly replacing the Rhodesian dollar at par, and it was valued higher than the US dollar that is 1 ZWD = 1.47 US\$ [16].

Zimbabwe is one of the country's worst hit by hyperinflation, which recorded as high as 231 000 000% in 2008 [17] and eroded the value of ZWD to one of the lowest valued currencies in the world. ZWD was redenominated three times, firstly in August 2006, then in 2008 and lastly in July 2009 in order to reinstate its losing value, but all in vain. Worthless Zimbabwean currency had denominations up to a ZWD 100 trillion banknote. Repetitive printing of currency to meet government expenditures and international obligations continued devaluating ZWD. Finally, to avoid frequent currency shortages due to the hyperinflation vicious cycle, Zimbabwe was forced to adopt the multiple currency system on 13 September 2008, foreign currencies were officially legalised as de facto currencies.

Belarus

Belarus emerged as an independent country with the Belarusian Ruble as its currency during the period of the dissolution of the USSR. The President of Belarus has declared to redenominate the Belarusian Ruble, vide No. 450 dated 4 November 2015. The 2000 series banknotes were replaced with the 2009 series currency in the ratio of 1:10 000, increasing the worth of the new currency by 10 000 times.¹⁹ Both series (2000 and 2009) of Belarusian Ruble were legal tender from 1 July 2016 to 31 December 2016. During the next five years, from 1 January 2017, all the 2000 denominations were exchanged against the 2009 series currency.

¹⁸ Reserve Bank of Zimbabwe. Press Statement — Demonetisation of Zimbabwe Dollar. Reserve Bank of Zimbabwe; June 11, 2015. URL: <https://www.rbz.co.zw/documents/publications/press/demonetisation-press-statement-9-june-2015.pdf> (accessed on 20.12.2022).

¹⁹ The National Bank of the Republic of Belarus. Press Release: On redenomination of the Belarusian ruble since July 1, 2016. The National Bank of the Republic of Belarus: Nov 5, 2015. URL: <https://www.nbrb.by/engl/news/4565> (accessed on 20.12.2022).

Libya

Muammar Gaddafi, the dictator for over 4 decades, was captured and killed on 20 October 2011. After Gaddafi's death, Central Bank of Libya (CBL) Governor, Gasem Azzoz replaced the notes, having ousted strongman's face with newly redesigned banknotes. 50-dinar notes with Gaddafi's image were discontinued in March 2012 and other denomination notes were phased out afterwards [18]. In 22 October 2012, CBL vide Decree 37/2012 announced the withdrawal of the fourth and fifth series of the five- and ten-dinar notes, setting the deadline for depositing into banks as 31 December 2012.²⁰

After the outbreak of the civil war in 2014, CBL split into two branches that had issued their own currency notes individually. These CBL branches have initiated unification in 2020–2022.²¹

Adoption of Euro in Eurozone 2002

The European Union (EU) was formed as a political and economic union, currently consisting of 27 member countries after Britain's exit. And, Eurozone is a union of 20 member states of the EU that accept the euro (€) as their official currency.

On 1 January 1999, during the establishment of the Eurozone, the euro was introduced as a legal tender and exclusive currency in the member countries at an exchange rate of 1.1743 US\$ [19], although, physical Euro currencies, notes and coins entered into circulation on 1 January 2002, replacing the currencies of member countries.

Iraq

After the Iran-Iraq War of 1980, Iraq invaded and annexed Kuwait in August 1990. The United Nations (UN) and the USA have intervened in the war; Iraq's armed forces were devastated by the USA led military forces, resulting in the end of the First Gulf War in 1991. Even after that, there were several uprisings against Saddam Hussein's regime, mostly by Shia and Kurdish Iraqis [20]. Further, in 1992, Iraq was divided into two parts, North and South Iraq, the latter under control of Saddam Hussein.

Under restrictions from the West, Saddam was forced to finance deficits by printing currency on inferior local paper with his image, as Iraq was restricted by the UN from importing currency notes made elsewhere.²² He even demonetised the highest denomination note of 25 Dinars and asked it to be exchanged with Saddam Dinars. Eventually, the Saddam regime printed excess dinars leading to high inflation, whereas the currency in North Iraq, the Swiss Dinar, was stable. And above that, the Saddam Dinar could be easily counterfeited as it was made with inferior technology on poor quality paper [21].

After the deposition of Saddam Hussain in the Second Gulf War of 2003, the Coalition Provisional Authority issued new currency, replacing the earlier Saddam dinar currency at par, whereas one Swiss dinar was exchanged for 150 new dinars.²³

INDIAN DEMONETISATIONS OF 1946, 1978 AND 2016

India has witnessed three “Non-Preannounced” demonetisations, the first in 1946, then in 1978, and recently in 2016.

On 11 January 1946, the British India government announced demonetisation of Rs.500, Rs.1 000 and Rs.10 000 currency notes from the next day that is 12 January 1946.²⁴ The Indian Express of 12 January 1946 stated that the demonetisation was an exercise with the objective of curbing black marketing.²⁵ The people were stunned by the announcement; exceptionally long queues were seen at banks for exchanging currencies.

On 16 January 1978, all India radio broadcast the ordinance declaring demonetisation. Through radio, all banks and government treasuries announced to be closed on the immediate next day, 17 January 1978 for transaction of all business activities except

²² Government of India. Economic Survey 2016–17. New Delhi: Ministry of Finance, Department of Economic Affairs. January 2017:79. URL: <https://www.indiabudget.gov.in/budget2017-2018/es2016-17/echapter.pdf> (accessed on 24.12.2022).

²³ Al Jazeera News. Saddam dinar fades away. Al Jazeera: Jan 15, 2004. <https://www.aljazeera.com/news/2004/1/15/saddam-dinar-fades-away> (accessed on 04.02.2023).

²⁴ Government of India (British India). Ordinance No. III of 1946. The Gazette of India (Extraordinary). Jan12, 1946; 9–12 https://ltdashboard.legislative.gov.in/sites/default/files/legislative_references/ORDINANCE%20-%201946.pdf (accessed on 10.12.2022).

²⁵ Indian Express. Govt. Strike at 'Black' Capitalist: Notes of Rs 500, 1,000 and 10,000 cease to be legal tender. Indian Express. Jan 12, 1946. URL: <https://indianexpress.com/article/india/india-news-india/demonetisation-narendra-modi-currency-ban-rs-500-rs-1000-1946-1978-4381683/> (accessed on 11.12.2022).

²⁰ Temehu. Libyan Money Notes & Coins. 2012. URL: <https://www.temehu.com/money-notes-and-coins.htm> (accessed on 20.12.2022).

²¹ United Nations Support Mission in Libya. The Two Branches Of The Central Bank Of Libya Meet To Further Unification Efforts. United Nations Support Mission in Libya (UNSMIL). Sep 9, 2021. URL: <https://unsmil.unmissions.org/two-branches-central-bank-libya-meet-further-unification-efforts> (accessed on 20.12.2022).

the preparation and presentation or the receipt of returns that are required vis-a-vis the announced demonetisation. The public was given a period of 3 days (7 days with satisfactory reason) for exchanging Rs.1 000, Rs.5 000 and Rs.10 000 notes.²⁶

Demonetisation of 2016

On 8 November 2016, Prime Minister Mr. Narendra Modi announced that the 500 rupee and 1 000 rupee currency notes would no longer be legal tender from midnight (12 a.m.) of 9 November 2016. In the same television appearance, Mr. Modi claimed that the government was fully prepared for the action; and the situation would be sorted out within a few days.²⁷ The higher denomination notes of Rs.500 and Rs.1000 which constituted 86.9% [22] of the total CIC by value, have ceased to be legal tender. People at large have appreciated and welcomed this move throughout the country in the first few days; a few weeks later, mixed responses were observed.

PM Modi and Governor of the Reserve Bank of India (RBI), Dr. Urjit Patel, both have mentioned several objectives in their respective appearances made after the demonetisation announcement. These objectives were stated as:

1. Removing Black Money from the Economy
2. Restricting Corruption
3. Removal of Counterfeit Notes
4. Restricting Terrorism by hitting its funding

sources

After a couple of weeks, the government also asserted a few more objectives, like promoting a cashless economy and creating a transparent business environment. It was also aimed at increasing tax revenues and deposits in the banking system.

DISCUSSION & ANALYSIS

After studying numerous demonetisations, “Preannounced” or “Pre-declared” demonetisations have generally bore fruit, like in Australia, Sweden, Canada, and even Pakistan. Indeed, there are exceptions, but those are coupled with externalities. “Non-Preannounced” or “Non Pre-declared” demonetisations are usually exercised to control

the black market or parallel economy; mostly, these have failed; a few of the worst examples are Myanmar, Nigeria, North Korea, etc.

The objectives of many global demonetisations are summed up underneath:

1. To change Legal Tender completely: In 1873, the USA ceased using silver coins as a legal tender and shifted its economy to the monometallic currency of gold coins as an exclusive legal tender. During the formation of the Eurozone, all member countries have demonetised their respective national currencies and adopted the euro as their official currency.

2. To Change the Currency: Zimbabwe demonetised its currency, Zimbabwean Dollar in 2015 to switch to multi-currency economy or US dollar currency. Brazil replaced its currency “Cruzado novo” with ‘Cruzeiro’ in 1990.

3. To redenominate or re-value the currency: In 2009, North Korea invalidated its old currency and replaced it with a new currency at 100:1 ratio; Zimbabwe redenominated ZWD three times. In 1971, the United Kingdom adopted decimal currency.

4. To remove excess liquidity: Ghana, in 1978 and North Korea in 2009 demonetised their currencies to mop up excess liquidity in the countries.

5. To combat inflation: Myanmar in 1987 and Zaire in 1979 retired their currencies to combat inflation.

6. To tackle tax evasion: In 1982, Ghana demonetised 50 cedi to reduce inflation and tackle tax evasion.

7. To combat corruption: In 1984, Nigeria ditched its currency, Naira with the aim of eradicating corruption.

8. To restrict black market activities: in 1991, the Soviet Union demonetised its currency, 50 and 100 ruble to take over black market activities. In 2009, North Korea replaced its old currency with a new currency in order to control black market activities and reinstate state control over market operations. India did the same in 1946.

9. To combat counterfeit currency: India, in 2016, demonetised Rs.500 and Rs.1000 to attack counterfeit or fake currency.

10. To discourage a cash system: India, in 2016, culled Rs.500 and Rs.1000 to discourage a cash system and promote a cashless or low cash economy.

11. To add security features to currency notes: Pakistan exterminated its currency in 2011 and 2015 to have a new design currency with advanced security features. Similarly, the Philippines also demonetised its currency in 2014 to have a new

²⁶ Government of India. The High Denomination Bank Notes (Demonetisation) Act, 1978. Act No. 11 of 1978. <https://www.indiacode.nic.in/bitstream/123456789/1380/1/A1978-11.pdf> (accessed on 12.12.2022).

²⁷ IANS. Government was fully prepared for demonetisation: Jaitley. Business Standard. Nov 15, 2016. URL: https://www.business-standard.com/article/news-ians/government-was-fully-prepared-for-demonetisation-jaitley-116111501738_1.html (accessed on 20.12.2022).

Table 1

Counterfeit / FICN Notes of Indian Currency in 2022 and 2023

Notes	Notes in Circulation (in 100,000)		Counterfeits (FICN) Detected		FICN in PPM	
	2021–2022	2022–2023	2021–2022	2022–2023	2021–2022	2022–2023
Rs.500	4,55,468	5,16,338	79,669	91,110	1.75	1.76
Rs.2000	21,420	18,111	13,604	9,806	6.35	5.41

Source: Compiled by the Author from RBI Annual Reports of 2022 and 23.

design currency. Singapore, Sweden, Denmark etc. have also introduced new security features in their currencies.

12. Introduction of new designs: Belarus launched a new design currency in 2016. Libya redesigned its banknotes to replace the Gaddafi-emblazoned bills in 2011. Germany also introduced new design notes in 1990–1994 and England in 1994–1996.

13. To increase durability of currency notes: Australia, Canada or New Zealand introduced plastic currency for durability and counterfeit protection.

14. To structure the money in circulation: the USA discontinued denominations of \$ 500, \$ 1 000, \$ 5 000, and \$ 10 000 as these high denominations were not required and needed in the economy. India also removed Rs.10000 notes in 1946 and Rs.5000 in 1978. Norway removed 10000 krona bills.

15. Convenience to elderly or impaired citizens: Philippines introduced notes with features benefiting the elderly or impaired public, making it easy to handle currencies.

Objectives of the 2016 Demonetisation: Black Money, Counterfeit Currency, Terrorism and Cashless Economy

The World Bank estimated the size of the black economy in India was 23.3% and 21.4% of GDP in 1999 and 2006, respectively; the average ratio of shadow economy to GDP was computed to be 22.4% for a period of 8 years from 1999 to 2006 [23]. Further in 2013, McKinsey & Company estimated the Indian shadow economy at 26% of GDP [24] for the year 2011. The IMF estimated the Indian shadow economy at 17.89% in 2015 [25]. According to income tax probes in 2015–2016, black money holders keep only 6% [26, 27] or less of their ill-gotten wealth as cash, hence, targeting this cash may not be a successful strategy. It simply means demonetisation would distress only 6% of the black money, which is particularly kept in

cash, the rest of the black money would be unaffected by demonetisation.

In India, as mentioned in the Annual report of RBI for FY 2015–2016, 7.01 pieces of counterfeit notes per million of Notes in circulation (NIC) were floating, on average. Counterfeiting in lower denomination notes (of less than 100 rupee) has been negligible, were of Rs.0.32 million in total value; whereas the highest Fake Indian Currency Notes (FICN) notes were in Rs.500 currency, followed by Rs.100 and Rs.1000 (in number of pieces). FICN currency, in terms of value, Rs.500 and Rs.1000 notes contributed to 92.42% of total FICN whereas Rs.100 shares 7.47% of FICN currency. The value of these fake notes in 2015–2016 was Rs.29.64 crore,²⁸ which was 0.0018% of the Rs.16.41 lakh crore of currencies in circulation.²⁹

India had reasonably low counterfeit currency as compared to the USA, the UK and Europe, which is 7 FICN notes per million. After the demonetisation, FICN detection was inconsistent. The RBI 2017–2018 Annual report states that there were 5.1 pieces per million (PPM) of CIC.³⁰ The FICN notes in PPM terms have been reduced up to 2021, but in 2021–2022, the trend was reversed, posting total FICN notes (of all currencies) of 230,971 as compared to 208,625 notes in 2020–2021. Further total FICN notes were reduced to 225,769 in FY 2022–2023 that post-demonetisation, FICN notes were reduced to 1.66 PPM of CIC. *Table 1* illustrates that FICN of new Rs.500 and Rs.2000 notes were detected at 1.76 PPM and 5.41 PPM, respectively, in 2022–2023. In terms of numbers, FICN notes of Rs.

²⁸ Lakh (or Lac) and Crore are units in the Indian numbering system. 1 lakh = 100,000; 1 million (mn) = 10 lakh; 1 Crore (Cr.) = 10 million; and 1 lakh Crore = 1 trillion.

²⁹ Reserve Bank of India. Reserve Bank of India Annual Report 2015–2016. Mumbai; 2016:91–92. URL: https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/AnnualReport/PDFs/ORBIAR_2016CD_93589EC_2_C_4467793892C_79FD_05555D.PDF (accessed on 15.12.2022).

³⁰ Reserve Bank of India. Reserve Bank of India Annual Report 2017–2018. Mumbai; 2018:219. URL: https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/AnnualReport/PDFs/OANREPORT201718077745EC_9_A874DB_38C_991F580ED_14242.PDF (accessed on 15.12.2022).

Table 2

Annual Terrorism Deaths in India (2013 to 2023)

Year	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Deaths	442	523	437	492	443	478	332	299	314	281	281

Source: South Asia Terrorism Portal. URL: <https://www.satp.org/datasheet-terrorist-attack/fatalities/india> (accessed on 05.02.2024).

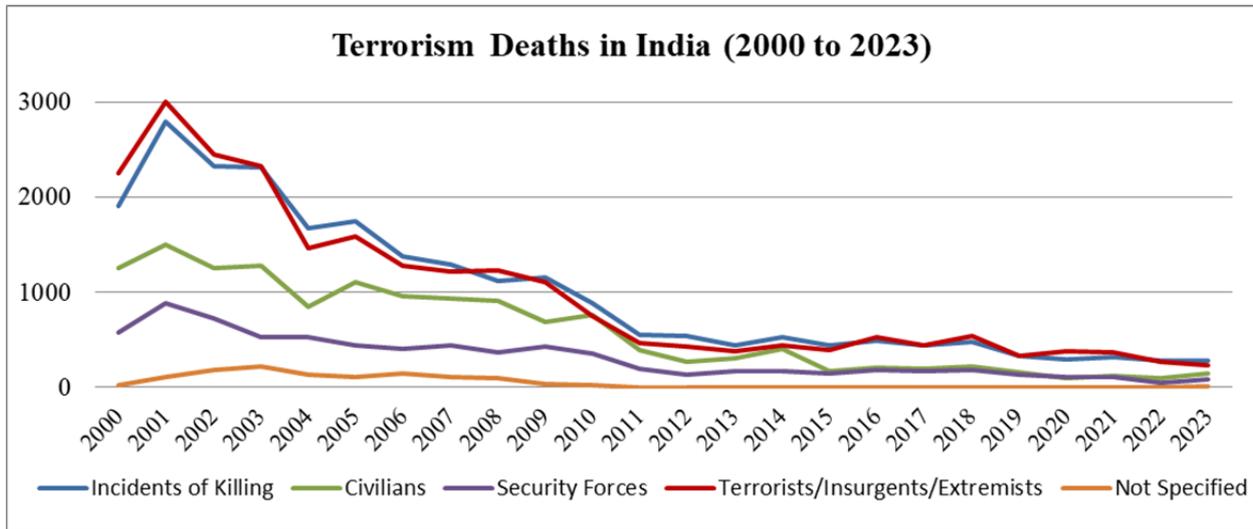


Fig. Terrorism Deaths in India from 2000 to 2023

Source: Created by the authors using data of South Asia Terrorism Portal. URL: <https://www.satp.org/datasheet-terrorist-attack/fatalities/india> (accessed on 05.02.2024).

500 were increased by 14.4% and Rs.2000 FICN notes were reduced by 27.9%.^{31, 32}

Indeed, FICNs were reduced, but the existence of FICN implies that it may increase with the addition of counterfeit notes. As there was no addition of extra security features to notes injected after demonetisation, this may lead to a slow surge in FICN over the years (in the absence of any relevant measures), and counterfeit currency is likely to be unaffected considerably by the demonetisation.

From the data tabulated below (in Table 2) on deaths in India caused by terrorism, it seems that terrorism was unaffected by the demonetisation.

The Table 2 reflects that deaths due to terrorism were reduced slightly in 2017 and 2018 as compared to 2015 and 2016. This fatalities reduction of 10% in 2017 and 3%

in 2018 does not signify the impact of demonetisation. Fatalities are reduced during the 2019–2022 period (may be due to Covid lockdown). This reduction is again unlikely to be an output of demonetisation as CIC was increased (see Table 3) during this period, which should reflect increased terrorism activities.

The above Fig. fails to justify the relationship of demonetisation and terrorism deaths. Hence, correlation between terrorism and demonetisation neither is established nor terrorism be proved to be affected by the demonetisation.

Undeniably, digital transactions in India have grown exponentially since the demonetisation [28]. In 2014–2015, the value of digital payments to GDP was 660%, and it increased to 862% in 2018–2019; this indicates that demonetisation has shifted transactions towards digital payments.³⁵ A study conducted by Mohanty and Mariappan found that the public switched to alternative payment channels during the period of demonetisation and later moved back to the cash-based

³¹ Reserve Bank of India. Reserve Bank of India Annual Report 2021–2022. Mumbai; 2022:167–171. URL: https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/AnnualReport/PDFs/ORBIAR_2021226AD_1119FF6674A13865C_988DF70B_4E_1A.PDF (accessed on 15.12.2022).

³² Reserve Bank of India (RBI). Reserve Bank of India Annual Report 2022–23. Annual Report. Mumbai; 2023:181–184. URL: https://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/AnnualReport/PDFs/OANNUALREPORT20222322A548270D_6140D_998AA20E_8207075E_4.PDF (accessed on 21.10.2023).

³⁵ Reserve Bank of India. Publication: Assessment of the progress of digitisation from cash to electronic. Reserve Bank of India. Feb 24, 2020. URL: <https://www.rbi.org.in/Scripts/PublicationsView.aspx?id=19417> (accessed on 19.01.2023).

Table 3

Cash in Circulation (CIC in Rs. Trillion) in India

Year	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CIC	11.80	13.00	14.48	16.63	13.35	18.29	21.37	24.47	28.54	31.34	33.48

Source: Reserve Bank of India Annual Reports (2014 to 2022).

mode [29]. Table 3 of the CIC implies that the CIC also increased in the country, which means the country neither became a cashless economy nor a less cash economy, but without doubt, Indian digital payment transactions have increased significantly.

By exercising the 2016 Indian demonetisation, the government expected that the black money in the market will not be exchanged with the new currency. In 1946 demonetisation, 6.3% of high value currency notes were not exchanged [30] and, in 1978 demonetisation, 11.02% of demonetised currency was not exchanged [31]. But this was not true for the 2016 demonetisation, only 0.7% of demonetised currency was exchanged.³⁴ The attack on the black money was not reflected by the demonetisation.

CONCLUSION

Demonetisation is a regular activity wherein a smooth flow of money is maintained in the economy. Many countries used demonetisation as a tool to change the currency or curb counterfeit currencies. “Non Preannounced” or “Non Pre-declared” demonetisations have been generally executed to attack on black money market, limit the money flow, or control inflation. “Preannounced” or “Pre-Declared” demonetisations were aimed at introducing new currency, new security features in currency, new series of currency, increasing the durability of notes, etc.

In most of the Non-Predeclared demonetisations, the countries could not execute the demonetisation

events well, resulting in turmoil. It led to inflation in several events, the public lost hope in the currency and banking system; started storing wealth in other options or assets. This was observed in Ghana, Nigeria, Myanmar, North Korea, and many other countries. Public unrest was also observed in countries like Nigeria, Ghana, Myanmar, Libya, etc. and even the government was ousted in Myanmar.

Pre-Declared demonetisations have been normally successful, as the public gets notice in advance and ample time is available for currency exchange. The government uses this time to prepare itself for demonetization and print new currency to replenish demonetized bills. The public also slowly started getting rid of the demonetised notes.

Referring to the Indian demonetisation of 2016, which was claimed to be exercised to restrict black money, counterfeit currency, terrorism, and a less cash-based economy, Over the last five years, it has been observed that black money, counterfeit currency, and terrorism were a little affected by the demonetization. Certainly, India’s digital transactions have grown abundantly since demonetisation. But there are still questions: was demonetisation necessary for augmenting digital transactions? Can it be done by promoting digital banking or building essential infrastructure?

Summing up, demonetisation can be good or bad and mostly depends upon the intent of the government for exercising a mammoth event of a demonetisation and its success depends upon the preparedness and execution of the demonetisation.

³⁴ Reserve Bank of India. Reserve Bank of India Annual Report 2017–2018. Supra Note 29.

REFERENCES

1. Khakase S. Demonetisation: Monumental blunder or master stroke. Mumbai: Peoples Literature Publication; 2017. 443 p.
2. Raju P.R.K. Demonetization — online transactions. *International Journal of Academic Research*. 2016;3(12–4):1–4. URL: [http://www.ijar.org.in/stuff/issues/v3-i12\(4\)/v3-i12\(4\)-a001.pdf](http://www.ijar.org.in/stuff/issues/v3-i12(4)/v3-i12(4)-a001.pdf) (accessed on 10.01.2023).
3. Ambedkar B.R. The problem of the rupee: Its origin and its solution. London: P.S. King & Son, Ltd.; 1923. 348 p.
4. Friedman M. The crime of 1873. *Journal of Political Economy*. 1990;98(6):1159–1194. DOI: 10.1086/261730
5. Sowa N.K. Monetary control in Ghana: 1957–1988. Overseas Development Institute. ODI Working Paper. 1991;(45). URL: <http://cdn-odi-production.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/media/documents/6929.pdf> (accessed on 10.01.2023).
6. Ayittey G.B.N. Africa unchained: The blueprint for Africa’s future. New York, NY: Palgrave Macmillan; 2005. 483 p. DOI: 10.1007/978-1-137-12278-0

7. Meier G. M., Steel W. F., eds. Industrial adjustment in sub-Saharan Africa. New York, NY: Oxford University Press for the World Bank; 1989. 293 p. (EDI Series in Economic Development).
8. Emizet K.N.F. Zaire after Mobutu: A case of a humanitarian emergency. UNU World Institute for Development Economics Research. UNU/WIDER Research for Action. 1997;(32). URL: <https://ageconsearch.umn.edu/record/295326/?v=pdf>
9. Beissinger M. R. Nationalism and the collapse of Soviet communism. *Contemporary European History*. 2009;18(3):331–347. DOI: 10.1017/S 0960777309005074
10. Kirsanov R. G. Monetary circulation in the Soviet Union during the late 1980s and early 1990s: In search of a way out of the crisis. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2022;92(S 8): S 769–S 776. DOI: 10.1134/S 1019331622140064 (In Russ.: *Rossiiskaya istoriya*. 2021;(6):193–203. DOI: 10.31857/S 086956870017308–9).
11. Odling-Smee J., Pastor G. The IMF and ruble area, 1991–2093. IMF Working Paper. 2001;(101). URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2001/wp01101.pdf> (accessed on 12.12.2021).
12. Tschoegl A. E. The international diffusion of an innovation: The spread of decimal currency. *The Journal of Socio-Economics*. 2010;39(1):100–109. DOI: 10.1016/j.socec.2009.08.004
13. Wakefield M., Delaney L., Finlay R. A cost-benefit analysis of polymer banknotes. *Bulletin of Reserve Bank of Australia*. 2019;(December). URL: <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2019/dec/pdf/a-cost-benefit-analysis-of-polymer-banknotes.pdf> (accessed on 12.01.2022).
14. Noland M. North Korea's failed currency reform. Peterson Institute of International Economics. Feb. 05, 2010. URL: <https://www.piie.com/commentary/op-eds/north-koreas-failed-currency-reform> (accessed on 20.12.2022).
15. Powell B. Economic 'reform' in North Korea: Nuking the won. *Time*. Dec. 03, 2009. URL: <https://content.time.com/time/world/article/0,8599,1945251,00.html> (accessed on 19.01.2023).
16. Sikwila M. N. Dollarization and the Zimbabwe's economy. *Journal of Economics and Behavioral Studies*. 2013;5(6):398–405. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/288022686.pdf> (accessed on 20.12.2022).
17. McGreal C. Zimbabwe's inflation rate surges to 231,000,000%. *The Guardian*. Oct. 09, 2008. URL: <https://www.theguardian.com/world/2008/oct/09/zimbabwe> (accessed on 21.12.2022).
18. Akkad D. BRISMES grad sneak peek: Change and continuity in Libyan currency. The London School of Economics and Political Science. May 21, 2012. URL: <https://blogs.lse.ac.uk/mec/2012/05/21/brismes-grad-sneak-peek-change-and-continuity-in-libyan-currency/> (accessed on 20.12.2022).
19. Chen H., Fausten D. K., Wong W.-K. Evolution of dollar/euro exchange rate before and after the birth of euro and policy implications. Monash University. Business and Economics. Discussion Paper. 2006;(14). URL: https://www.monash.edu/_data/assets/pdf_file/0011/925589/evolution_of_dollar_euro_exchange_rate_before_and_after_the_birth_of_euro_and_policy_implications.pdf (accessed on 27.12.2022).
20. Cline L. E. The prospects of the Shia Insurgency Movement in Iraq. *Journal of Conflict Studies*. 2000;20(1):44–67. URL: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/jcs/article/view/4311/4924> (accessed on 23.12.2022).
21. King M. Demonetisation history: When Saddam Hussein demonetised Iraqi currency in 1993. *Mostly Economics*. Dec. 16, 2016. URL: <https://mostlyeconomics.wordpress.com/2016/12/16/demonetisation-history-when-saddam-hussein-demonetised-iraqi-currency-in-1993/> (accessed on 21.12.2022).
22. Singh B., Roy I. Demonetisation and bank deposit growth. Reserve Bank of India. Mint Street Memo. 2017;(1). URL: https://www.researchgate.net/publication/328579740_Demonetisation_and_Bank_Deposit_Growth (accessed on 18.12.2022).
23. Schneider F., Buehn A., Montenegro C. E. Shadow economies all over the world: New estimates for 162 countries from 1999 to 2007. World Bank Policy Research Working Paper. 2010;(5356). URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/311991468037132740/pdf/WPS5356.pdf> (accessed on 07.01.2023).
24. Denecker O., Istace F., Niederkorn M. Forging a path to payments digitization. McKinsey on Payments. 2013;(16). URL: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/financial%20services/latest%20thinking/payments/mop16_forging_a_path_to_payments_digitization.ashx (accessed on 27.12.2022).
25. Medina L., Schneider F. Shadow economies around the world: What did we learn over the last 20 years? IMF Working Paper. 2018;(17). URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/01/25/Shadow-Economies-Around-the-World-What-Did-We-Learn-Over-the-Last-20-Years-45583> (accessed on 15.12.2022).

26. Suresh A.E. Why govt's demonetisation move may fail to win the war against black money. Hindustan Times. Feb. 16, 2017. URL: <https://www.hindustantimes.com/india-news/cash-has-only-6-share-in-black-money-seizures-reveals-income-tax-data/story-JfFuTiJYtxKwJQhz2ApxIL.html> (accessed on 13.12.2022).
27. Mahmood Z. Politics sans economics: Commentary on the political economy of demonetization in India. *Conjuntura Austral: Journal of the Global South*. 2017;8(41):71–85. DOI: 10.22456/2178–8839.72161
28. Dinesh T.M., Reddy K.K. Demonitization and its effects on digital payments. *Economic Affairs*. 2018;63(2):407–411. DOI: 10.30954/0424–2513.2.2018.16
29. Mohanty S.P., Mariappan V. Does demonetization push for alternative payment channel lead to digital economy? Evidence from India. *Wealth: International Journal of Money, Banking and Finance*. 2019;8(1):59–64. URL: https://www.researchgate.net/publication/349945184_Impact_of_demonetization_upon_the_digital_payment_channels_in_the_Indian_economy (accessed on 24.12.2022).
30. Rastogi S. Demonetization: From history to geography. History tells us whilst others used demonetization as a tool to give instant result, PM Modi used it after slew of initiatives. Daily News Analysis (DNA). Mar. 22, 2018. URL: <https://www.dnaindia.com/business/report-demonetization-from-history-to-geography-2285269> (accessed on 17.12.2022).
31. Lahiri A.K. Demonetisation and cash shortage. *Economic & Political Weekly*. Dec. 17, 2016. URL: <https://www.epw.in/journal/2016/51/web-exclusives/demonetisation-and-cash-shortage.html-0> (accessed on 11.12.2022).

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Sandeep Khakase — Research Scholar, Amity University Mumbai, Maharashtra, India
Сандеп Хакасе — научный сотрудник, Университет Амита, Мумбаи, Махараштра, Индия
<https://orcid.org/0000-0001-5646-6481>
Corresponding author / Автор для корреспонденции:
 khakase@gmail.com



Deepak Hawaldar — PhD, Prof., Head of the Institute, Amity Institute of Liberal Arts (AILA), Amity University Mumbai, Maharashtra, India
Дипак Хавальдар — PhD, профессор, руководитель института, Институт либеральных искусств Амита (AILA), Университет Амита Мумбаи, Махараштра, Индия
<https://orcid.org/0009-0000-8773-1911>
 dhhawaldar@mum.amity.edu

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 19.02.2023; revised on 19.03.2023 and accepted for publication on 26.03.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 19.02.2023; после рецензирования 19.03.2023; принята к публикации 26.03.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-144-156
JEL F14, F21, F23, F40, F47

Analysis of FDI Determinants Using Autoregressive Distributive Lag Model: Evidence from India

R. Patel^a, D.R. Mohapatra^b, S.K. Yadav^c

^{a,b} Amity College of Commerce & Finance, Amity University, Noida, Uttar Pradesh, India;

^c Institute of Technology and Science, Ghaziabad, Uttar Pradesh, India

ABSTRACT

The significance of foreign direct investment (FDI) for the expansion and advancement of emerging economies has long been recognized. Yet, research on the factors that influence FDI inflows is still developing. This study focuses on examining the long- and short-term association between FDI inflows and its determinants, employing ARDL bounds testing approach and Error Correction Model to understand the relationship between the variables under study. The findings evidence the existence long- and short-term association between FDI and domestic investment, inflation, infrastructure, and trade openness. However, market size is observed to be insignificant in influencing FDI inflows. The coefficients of domestic investment, infrastructure and Trade Openness are observed to be significantly positive. The influence of inflation is found to be negative. The study suggests that the Indian economy should accelerate the process of integration with the world economy along with the enhancement of domestic investment and infrastructure facilities to attain higher FDI.

Keywords: foreign direct investment; determinants; ARDL; error correction model

For citation: Patel R., Mohapatra D.R., Yadav S.K. Analysis of FDI determinants using autoregressive distributive lag model: evidence from India. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):144–156. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-144-156

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Анализ детерминант ПИИ с помощью модели авторегрессии с распределенным лагом: данные по Индии

Р. Патель^a, Д.Р. Мохапатра^b, С.К. Ядав^c

^{a,b} Колледж коммерции и финансов Amity, Университет Amity, Нойда, Уттар-Прадеш, Индия;

^c Институт технологии и науки, Газиабад, Уттар-Прадеш, Индия

АННОТАЦИЯ

Значение прямых иностранных инвестиций (ПИИ) для расширения и развития развивающихся экономик признано давно. Тем не менее исследования факторов, влияющих на приток ПИИ, все еще находятся в стадии развития. Данное исследование посвящено изучению долгосрочной и краткосрочной связи между притоком ПИИ и его детерминантами с использованием метода тестирования границ ARDL и модели коррекции ошибок для понимания взаимосвязи между исследуемыми переменными. Полученные результаты свидетельствуют о существовании долгосрочной и краткосрочной связи между ПИИ и внутренними инвестициями, инфляцией, инфраструктурой и открытостью торговли. Вместе с тем размер рынка оказывает незначительное влияние на приток ПИИ. Коэффициенты внутренних инвестиций, инфраструктуры и открытости торговли оказались положительными. Влияние инфляции оказалось отрицательным. Исследование показывает, что индийская экономика должна ускорить процесс интеграции с мировой экономикой наряду с увеличением внутренних инвестиций и развитием инфраструктуры для достижения более высокого уровня ПИИ.

Ключевые слова: прямые иностранные инвестиции; детерминанты; ARDL; модель коррекции ошибок

Для цитирования: Patel R., Mohapatra D.R., Yadav S.K. Analysis of FDI determinants using autoregressive distributive lag model: evidence from India. *Финансы: теория и практика*. 2023;28(3):144-156. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-28-3-144-156

INTRODUCTION

Over the period of time, the amount of literature on FDI has developed to provide coherent justifications for the intentions behind pursuing foreign direct investment, as it tends to be the most expensive route than licensing and exports for a corporation to gain access to international markets. The factor endowment theory and the theory of comparative advantage offered plausible justifications for world trade, however, they failed to account for cross-national investment flows in production [1, 2]. R. E. Caves considerably enhanced the literature by explaining the host economy's industry structure in influencing direct investments [3]. The key characteristics that drew FDI inflows were having access to knowledge or technology that was superior to that of a direct investor, integrating vertically to reduce uncertainty in the market with limited suppliers, and raising barriers of entry. J. H. Dunning proposed the OLI framework, by combining the "Ownership", "Localisation" and "Internalisation" theories [4]. This framework is extensively employed to comprehend the phenomena of FDI. The OLI framework asserts that before making a direct investment ownership, localization and internalisation are the three required but insufficient preconditions that need to be met simultaneously. Research on foreign direct investment has drawn the attention of academicians since Dunning's pioneering work and that of several other researchers in succeeding years [5, 6]. FDI has emerged as the driving force behind globalisation. It is widely acknowledged that this kind of investment has a positive impact on the host nation in terms of development, economic expansion, job creation, the transfer of managerial know-how, and technical advancement. The advantages of these investment inflows have driven national and provincial governments to develop benevolent policies to entice FDI to their territories. Due to their technical and financial exploitation, developing nations have started to recognize FDI as an extra source of funding for their economic initiatives (UNCTAD, 2013). As a result, several nations have structured their economic strategies to encourage inflows of FDI [7]. For instance, in China, foreign-owned firms were not authorized to operate unless they adopted advanced technology and equipment or exported majority of their products. However, in 2001, after being inducted as a member of the WTO, China withdrew these restrictions. Similarly, in India, the liberalization of FDI began with the introduction of the 1980 and 1982 Industrial Policy Statements, followed by the Technological Policy Statement of 1983. This period marked a reduction in tariffs and the

shifting of several import items from the shackles of the licensing system to an open general license. The foreign investment policy was heavily affected by the 1995 Uruguay Agreement, which prohibited foreign enterprises from being treated unfairly [8]. According to the World Investment Report 2020 by UNCTAD, India stood among the top ten FDI recipients in 2019. FDI inflows have seen a tremendous improvement from 103 679.78 million rupees in 2000–2001 to 4 371 880 million rupees in 2021–2022. The fiscal year 2020 marks the highest ever FDI received by India, which is 25.18% more than what was received in the year before. The surge in FDI inflow recorded in the fiscal year 2021 against the backdrop of several policy changes made to facilitate ease of doing business, encourage investments into domestic manufacturing capacity, and support an ambitious pipeline of infrastructure projects. Despite rising FDI inflows to emerging nations, the greatest recipients of foreign capital in recent years, according to data on global FDI flows, have continued to be industrialised economies, namely the US, Hungary, Germany, Hong Kong etc. The factors influencing the flow of foreign investment have been the subject of several researchers, but the elements that draw FDI and, therefore, the best promotional strategies have not been agreed upon. A number of variables, including market size, trade openness, human capital, etc., have an impact on the quantity of FDI that enters a country [9]. However, the connections vary depending on the level of development from one country to another. The study examines the factors influencing direct investment inflows into India using the ARDL model with variables integrated at $I(0)$ and $I(1)$ from 2000 to 2021. The research holds significant importance owing to the noticeable growth in the flow of foreign capital in the world economy over the past twenty-two years. Moreover, this study analyses the determinants of FDI flows to India from the fiscal year 2000, which not only includes the global recession period (2008–2009) but also incorporates the years impacted by COVID-19 pandemic, making the results of the study more robust.

FDI in India

Foreign investment in India is governed by the FDI policy announced by the Government of India (GOI) & the provisions of Foreign Exchange Management Act, 1999. A substantial rise in FDI inflows to India from 2000 to 2021 prompted several ambitious policy initiatives taken by the government to improve economic competitiveness and ease of doing business. The liberalisation of the FDI policy pertaining to vital sectors has contributed to improving the nation's

FDI Policy of India (2012–2020)

Sector	FDI Policy 2012		FDI Policy 2013		FDI Policy 2015		FDI Policy 2016		FDI Policy 2017		FDI Policy 2020	
	Entry Route	Investment Cap	Entry Route	Investment Cap	Entry Route	Investment Cap	Entry Route	Investment Cap	Entry Route	Investment Cap	Entry Route	Investment Cap
Defence	Government	26%	Government	26%	Government	49%	Automatic	49%	Automatic up to 49%	100%	Automatic up to 74%	100%
Telecom services	Automatic up to 49%	74%	Automatic up to 49%	74%	Automatic up to 49%	100%	Automatic up to 49%	100%	Automatic up to 49%	100%	Automatic up to 49%	100%
Single Brand product retail trading	Government	100%	Government	100%	Automatic up to 49%	100%	Automatic up to 49%	100%	Automatic up to 49%	100%	Automatic	100%
Multi- Brand product retail trading	-	-	Government	51%	Government	51%	Government	51%	Government	51%	Government	51%
Asset Reconstruction Companies (ARC)	Government	49% of paid-up capital of ARC	Government	74% of paid-up capital of ARC	Automatic up to 49%	100% of paid-up capital of ARC	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%
Infrastructure Company	Government	26% of the paid-up capital	Government	26% of the paid-up capital	Automatic	26% of the paid-up capital	Automatic	49%	Automatic	49%	Automatic	49%
Insurance Company	Automatic	26%	Automatic	26%	Automatic up to 26%	49% (FDI+FPI)	Automatic	49%	Automatic	49%	Automatic	49%
Insurance Intermediaries	Automatic	26%	Automatic	26%	Automatic	49% (FDI+FPI)	Automatic	49%	Automatic	49%	Automatic	100%
NBFC	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%
Pharmaceutical (Existing companies)	Government	100%	Government	100%	Government	100%	Government	100%	Automatic up to 74%	100%	Automatic up to 74%	100%
Oil & Natural Gas Exploration	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%	Automatic	100%
Broadcasting Services (Carriage)	Government	49% (FDI & FII)	Automatic	49%	Automatic up to 49%	74%	Automatic up to 49%	100%	Automatic	100%	Automatic	100%

Source: Department for Promotion of Industry and Internal Trade, India.

overall investment climate. *Table 1* highlights the changes in FDI policy adopted by GOI in view of liberalising various sectors.

The remainder of the study is structured. Section 2 provides a brief discussion of the empirical review of literature on FDI. Section 3 mentions the objective of the study undertaken. Section 4 presents the research methodology, the variables undertaken for the study and the data sources. The presentation and interpretation of the empirical results are carried out in Section 5. Section 6 provides conclusion to the results of the study. Section 7 details the implications and recommendations based on empirical results. The limitations and future scope of the study are provided in Section 8.

REVIEW OF LITERATURE

Market Size

The two major factors that encourage FDI are the size of the host economy and the anticipated demands that result from the projected growth rate of the host market. The gross domestic product (GDP) is the total market value of all finished products and services produced in a country over a certain time period. Market size, proxied by GDP, has been widely used as a significant determinant of FDI. In a study

by R. Sharma, short-term upside movements in GDP were found to be insignificant in influencing the flow of FDI [10]. However, it was noticed that downfall in GDP led to a decline in FDI inflows in India. In a panel study based on FDI inflows in SAARC countries (Bangladesh, Bhutan, India, Nepal, Pakistan and Sri Lanka), it was observed that there existed a long-term association between market size & FDI [11]. Market size was the primary factor influencing FDI inflows into emerging nations [12, 13].

Trade Openness

A liberalised trade policy can either stimulate or limit investment. More trade restrictions mean higher transaction costs when FDI is export-oriented, while MNCs may adopt imported intermediate inputs if FDI is vertical in character. In both circumstances, trade openness significantly influences FDI activities. Some of the WTO principles forming the core of the multilateral trading system promoting trade openness are elimination of most favoured nation treatment, equitable treatment of imported and domestically produced goods/services, and the reduction of trade barriers. India's WTO membership has significantly increased its trading partners, which has further

Table 2

Description of Variables

Name of Variable	Definition	Source of data
FDI Inflows (FDI)	FDI refers to the net inflows of investment as the sum of equity capital and investment of earnings	DPIIT
Market Size (MS)	Market size, measured by GDP directly influences the return on investment. It the market value of all final goods and services produced within a country in a given period of time	RBI
Inflation Rate (IR)	Inflation, as proxied by the consumer price index, is the annual percentage change in the consumer's cost of purchasing a basket of goods and services (CPI)	World Bank
Trade Openness (OPEN)	Trade openness refers to the ratio of total of Exports & Imports as a percentage of country's GDP annually	World Bank
Infrastructure (INF)	Being the cheapest source of transportation, infrastructure has been proxied by freight carried by railways in million-ton km annually. Along with the transport infrastructure, tele- density has also been undertaken as a proxy to infrastructure	World Bank
Domestic Investment (INV)	Investment, proxied by gross fixed capital formation is the aggregate of gross additions to fixed assets (that is fixed capital formation) plus change in stocks during the financial year	RBI

Source: Author's compilation.

resulted in boosting output, employment, living standards and the opportunity to use world resources. Trade openness is observed to have a considerable positive influence on FDI inflows [14–17].

Domestic Investment

There have been many studies in the literature on how FDI influences growth and investment in the host nation, but relatively little is known about how domestic investment affects FDI inflows. In an empirical study on the determinants of FDI in Nigeria by [18], it was observed that Gross Fixed Capital Formation (GFCF) of Nigeria had an inverse effect on FDI inflows. Also, on the basis of correlation matrix, GFCF had a weak relationship with FDI.

Infrastructure

The broad category of infrastructure includes everything needed for business, including power and energy, road and rail infrastructure, telecommunications infrastructure, and institutional growth. Infrastructure facilities have a beneficial effect on FDI inflows [19]. Poor infrastructure can be viewed as a barrier, and in that case, there is a negative impact, but it can also be viewed as an

opportunity, according to.¹ By offering incentives for infrastructure-related projects, nations with inadequate infrastructure strive to draw more and more FDI into the construction industry. In that situation, FDI and infrastructure may not be positively correlated.

Inflation Rate

Increased inflation may lower a foreign investor's net worth of investment. Inflation in the host nation has a detrimental effect on FDI inflows in the Pacific area and East Asia, according to research by [20]. Similarly, in a study by [19], it was observed that there existed an inverse association between inflation and FDI inflows. Lower levels of inflation were among the primary drivers of attracting FDI inflows, according to research [21] focused on the factors important for drawing FDI to Africa.

There is no reliable collection of explanatory variables that can be regarded as the core or "genuine"

¹ Foreign direct investment flows to low-income countries: A review of the evidence. ODI Briefing Paper. 1997;(3). URL: <https://odi.cdn.ngo/media/documents/2626.pdf> (accessed on 12.01.2023).

FDI determinants, despite the fact that several studies have been undertaken to determine the factors that influence FDI attractiveness. The literature's results lack robustness since they are very susceptible to sample size and technique [22].

OBJECTIVE

The primary objectives of this research are:

- To study the existing literature and identify the significant factors influencing the flow of FDI.
- To examine the influence of the variables on the foreign direct investment inflows to India.

RESEARCH METHODOLOGY

Description of Variables

Key determinants, namely market size, infrastructure, inflation rate, trade openness, and domestic investment, have been identified as significant drivers of foreign direct investment inflows based on a study of the literature. *Table 2* provides a detailed explanation of the factors undertaken in the study, their definition, and the sources from which data has been obtained.

Data Source and Data Period

The yearly statistics of the variables have been obtained from the Department for Promotion of Industry & International Trade (DPIIT), World Development, the Reserve Bank of India (RBI) and the World Bank. The study is based on data obtained for the financial years 2000–2021.

Empirical Model

Based on the existing literature, the potential determinants of FDI are examined in a linear framework [23, 24]. Preliminary results at a 95% confidence level indicate that FDI in India is determined by the level of investment in the country; however, at a 90% confidence level, Trade Openness & domestic investment hold significance. The linear regression model of factors determining direct investment from abroad in India is constructed as follows:

$$\ln FDI_t = \alpha_0 + \beta_1 \ln MS_t + \beta_2 \ln IR_t + \beta_3 \ln OPEN_t + \beta_4 \ln INF_t + \beta_5 \ln INV_t + \mu_t$$

where, *ln* stands for logarithm natural.

lnFDI_t — Log of total inward FDI in period of *t*.

lnMS — Log of Market Size proxied by GDP.

IR — Log of Inflation Rate.

lnOPEN — Log of Trade Openness (Trade openness index = (Exports + Imports)/GDP * 100).

lnINF — Log of Infrastructure proxied by railway routes and tele-density.

lnINV — Log of Investments.

μ_t — Error term of the equation.

Estimating Methodology

Fig. 1 entails the econometric methodology adopted for the analysis of time-series data. The time series analysis begins with the testing of presence of a unit root in each of the variables. The unit root determines the stationarity of the series and its order of integration. Further, the cointegration test is conducted to inspect the long-term relationship between the variables and identify the econometric model to be employed. Based on the prevailing literature, there are different cointegration tests followed by unit root tests. However, the applicability of a certain approach depends on the test equation at the core of the problem and the series' order of integration.

Cointegration Test

Since the time series variables are stationary at the order of integration *I*(0) and *I*(1), the ARDL model of cointegration is employed in this study (*Table 2* and *3*). The ARDL model is based on ordinary least squares regression. The ARDL model gained popularity with the work of [9] and [25] as a methodology to examine the cointegration association between variables in time series analysis. This model includes an adequate number of lags to accurately portray the data generation process, which minimizes the problems of endogeneity and autocorrelation. The model examines the association between variables in long-term. The F-tests are used for analysing the level of cointegration. The following equation represents the ARDL framework used in this study:

$$\begin{aligned} \Delta \ln FDI_t = & \alpha_1 + \alpha_{FDI} \ln FDI_{t-1} + \alpha_{MS} \ln MS_{t-1} + \alpha_{IR} IR_{t-1} + \\ & + \alpha_{OPEN} \ln OPEN_{t-1} + \alpha_{INF} \ln INF_{t-1} + \alpha_{INV} \ln INV_{t-1} + \\ & + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln FDI_{t-i} + \sum_{j=0}^q \alpha_j \Delta \ln MS_{t-j} + \sum_{x=0}^y \alpha_x \Delta IR_{t-x} + \\ & + \sum_{l=0}^m \alpha_l \Delta \ln OPEN_{t-l} + \sum_{c=0}^d \alpha_c \Delta \ln INF_{t-c} + \sum_{u=0}^v \alpha_u \Delta \ln INV_{t-u} + \epsilon_{1t} \end{aligned}$$

The α_1 constant is a drift element and ϵ_1 depicts error term, which is considered to be white noise. Residual errors being white noise indicates that there is no autocorrelation, residuals are not heteroscedastic, and the residual has a mean of zero. A lag length of 1 has been undertaken for the variables under study.

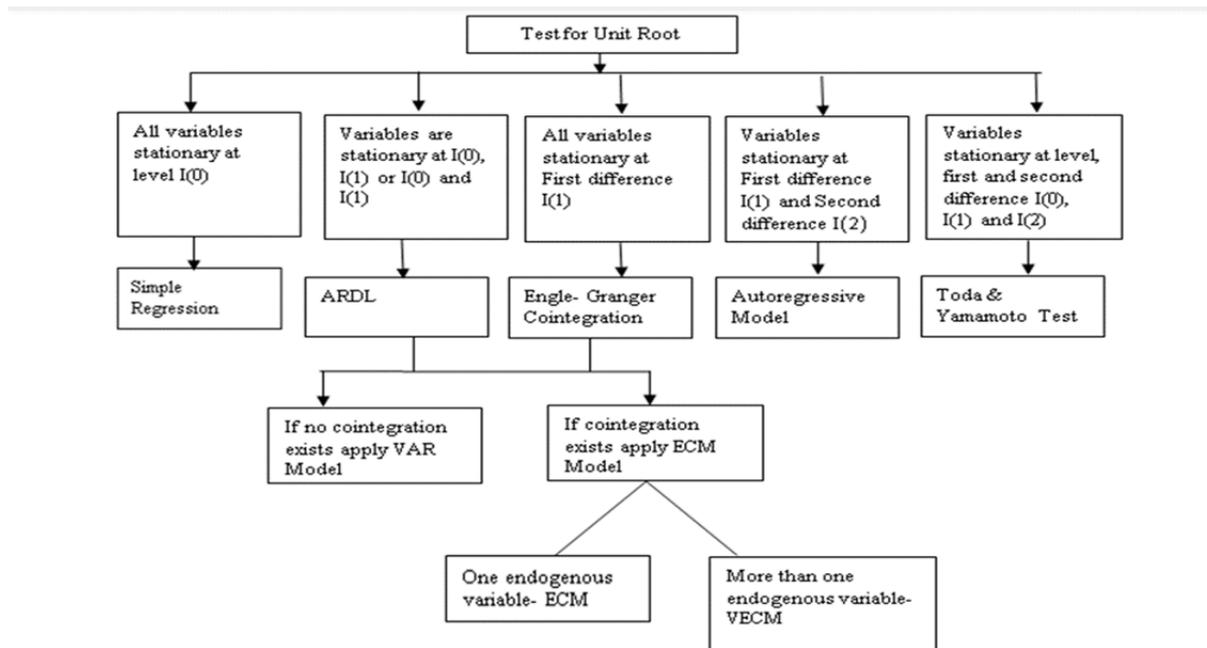


Fig. 1. Econometric Methodology for Analysis of Time-Series

Source: Author's compilation.

Stability Estimates

CUSUM and CUSUMSQ tests have been applied to assess the model's stability. CUSUM tests are often used in econometrics and statistics to determine if a regression equation of interest has structural changes (or structural breaks). Structural changes are major shifts in the regression model's parameter values that might make the model unreliable and skew forecasts and estimations. The power of the CUSUM test is higher if the break occurs in the intercept of the regression model. The CUSUMSQ test, however, has greater power if the structural break involves a slope coefficient or the variance of the error term.

Error Correction Model

An error correction model is a form of time series model with multiple variables that is extensively applied to data where the underlying variables exhibit cointegration, a long-term common stochastic tendency. The model has been employed to understand the factors influencing FDI inflows in short-term. The error correction model is a theoretically based method for assessing the influence of one time series on another over a short period of time. Error-correction is a concept that describes how a change from a long-term equilibrium influences the system's short-term behaviour. Therefore, error correction models accurately predict how quickly a dependent variable would reach equilibrium following a change in other factors.

EMPIRICAL FINDINGS

Time-Series Unit Root Tests

Unit root tests have been employed to ascertain the stationarity of various factors under study and determine their order of integration. Unit root testing is applied to decide if data with trends needs to be differenced at the first order of integration or projected on stochastic effects of time to make data stationary since non-stationary data might produce false findings. It has been observed in the empirical works that the Phillip-Perron (PP) test and Augmented Dickey Fuller (ADF) test have been extensively applied to check stationarity. This study employs the ADF test supplemented with the Ng-Perron test, which is an advanced version of the Dickey-Fuller Generalized Least Squares (DF-GLS) test and PP test. The null hypothesis for MZa and MZt of Ng-Perron test is the presence of a unit root whereas for MSB and MPT, the null hypothesis is the absence of a unit root. The findings of unit root tests have been presented in *Table 3 and 4*. The stationarity of the variables has been examined at constant as well as constant with a trend. It is observed that most of the variables become stationary at the first order of integration, i.e., $I(1)$ with a few variables stationary at level, i.e., $I(0)$.

ARDL ESTIMATION

Autoregressive Distributive Lag Bound Test Analysis

Table 5 demonstrates that the model passed all requirements for the best fit. For the purpose of

Table 3

Augmented-Dickey Fuller Test Results

Variables	Stationary at Level I(0)		Stationary at First Difference I(1)		Result
	Constant	Constant and Trend	Constant	Constant and Trend	
FDI	2.8987***	0.8351	-1.6906	-2.5579	Stationary at I(0)
Market Size	-0.3505	-2.9837	-4.8884*	-4.7807*	Stationary at I(1)
Inflation	-3.6962**	-1.3694	-3.8991*	-3.6584**	Stationary at I(0) & I(1)
Infrastructure (railways)	-2.6887*	-0.2853	-2.9362***	-4.0573**	Stationary at I(0) & I(1)
Infrastructure (tele-density)	-1.3477	-2.0129	-2.0377	-2.7362	
Investment	-0.7050	-3.7591**	-2.9607***	-2.4200	Stationary at I(0) & I(1)
Openness	-1.8195	-1.1124	-3.7527**	-4.6611*	Stationary at I(1)

Source: Author's calculation.

Note: *, **, and *** denote acceptance of the alternate hypothesis for absence of unit root at 1, 5, and 10%, level respectively.

Table 4

Ng- Perron Test Results

	Variable	MZa	MZt	MSB	MPT	Result
Level I(0)	FDI	-2.2527	0.5442	0.2415*	7.7846	Stationary at I(0)
	Market Size	0.3631	0.2240	0.6168	27.1757	-
	Inflation	-3.2894	-1.2794	0.3889	7.4445	-
	Infrastructure (railways)	-0.9613	-0.5435	0.5654	18.2396	-
	Infrastructure (tele-density)	-7.4042***	-1.9523**	0.2750***	4.3287***	Stationary at I(0)
	Investment	-6.5842***	-1.6687***	0.2534***	4.1772***	Stationary at I(0)
	Openness	-1.8123	-2.5800	0.1740	1.7800	-
Level I(1)	FDI	-7.6300***	-1.3830	0.1812**	4.9339	Stationary at I(1)
	Market Size	-9.5413**	2.1125**	0.2214**	2.8321**	Stationary at I(1)
	Inflation	-9.9390**	-2.1891**	0.2202**	2.6147**	Stationary at I(1)
	Infrastructure (railways)	-8.8267**	-2.0719**	0.2347***	2.8819**	Stationary at I(1)
	Infrastructure (tele-density)	-8.8330**	-2.1755**	0.2209**	2.5841**	Stationary at I(1)
	Investment	-8.0344***	-1.4257	0.1774**	4.8361	Stationary at I(1)
	Openness	-9.7922**	-2.2127**	0.2259**	2.5020**	Stationary at I(1)

Source: Author's calculation.

Note: *, **, and *** denote acceptance of the alternate hypothesis for absence of unit root at 1, 5, and 10%, level respectively.

Table 5

Cointegration Test Results

Level of significance	Lower Limit	Upper Limit	Wald Test-F statistics
10%	2.08	3	3.5270
5%	2.39	3.38	
2.5%	2.7	3.73	
1%	3.06	4.15	

Source: Author's calculation.

Table 6

Findings of Normalized Long-Term Coefficients

Dependent Variable: LFDI				
Variables	Coefficient	t-Statistics	Probability (p-values)	Significance
ln Market Size	-1.0709	-0.7390	0.4787	Not Significant
ln Investment	4.9364	3.0744	0.0133**	Significant & Positive
Inflation Rate	-0.5991	-1.6119	0.1014***	Significant & Negative
ln Infrastructure (railways)	6.0166	0.6510	0.5615	Not Significant
ln Infrastructure (tele-density)	1.2663	3.0730	0.0069*	Significant & Positive
ln Trade Openness	2.9462	3.0286	0.0096*	Significant & Positive

Source: Author's calculation.

Note: *, **, and *** denotes that variables are statistically significant at 1, 5 and 10%.

assessing if there are long-term linkages between the variables, the ARDL bound testing method [25] has been used. The test findings reveal that the computed F-statistic is 3.5270, which is significant and greater than the upper limit value for the 10%, 5% statistical significance and lies between the lower limit and upper limit values at 2.5% and 1%, as specified by [25]. The F-test statistic's being greater than the test's upper bound values indicates that the various factors under study are linked over the long-term. The lag of the estimated model is one (1). The study contends that the variables have a long-term cointegration relationship.

ARDL MODEL LONG-TERM ESTIMATES

Table 6 presents the long-term coefficients of the ARDL cointegration model. Market size is observed

to not be statistically significant in influencing the flow of foreign investment in long-term. Over time, domestic investment, as measured by gross fixed capital formation, has been observed to significantly favour FDI. The p-value and the coefficient value indicate that a 5% increase in domestic investment would lead to a 4.93% increase in FDI inflows. The level of inflation is observed to have a significant adverse effect on direct investment inflows. A 10% increase in the inflation rate would lead to a decline in foreign investment inflows by 0.59%. Trade openness has a significant positive influence on FDI inflows. Trade openness is found to be significant at one percent. It is observed that a percent increase in trade openness would lead to 2.94% increase in FDI to India. Infrastructure proxied by railways is observed to be insignificant in influencing direct investment inflows, however, tele-density is observed

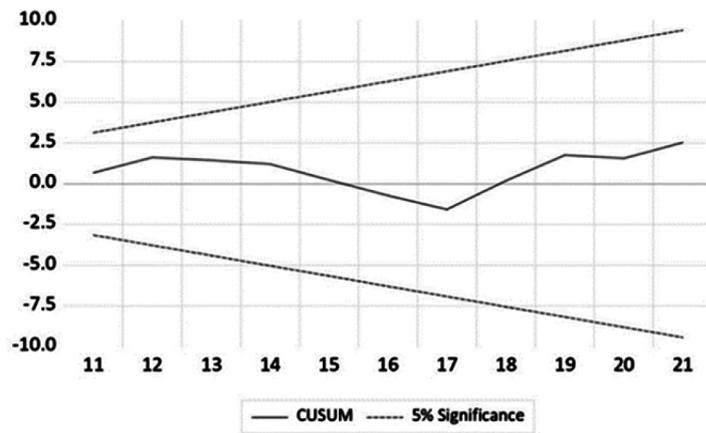


Fig. 2. Stability Test (CUSUM)

Source: Author's calculations.

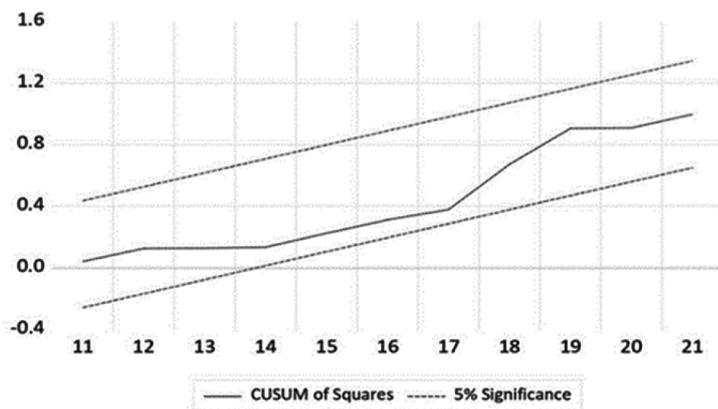


Fig. 3. Stability Test (CUSUMQ)

Source: Author's calculations.

to significantly influence direct investment inflows to India in the long-term.

Fig. 2 and 3 depict the results of the CUSUM and CUSUMQ tests advanced by [26] to assess whether the regression model is stable or not. The ARDL methodology structured on ECM validates that the regression model is free from structural changes. The plots of CUSUM and CUSUMQ lines did not surpass the dotted line denoting 5% significance, which is the significant value line and determines the stability of the estimated methodology. The model emphasizes that it produces robust results.

Error Correction Model (ECM)

The ECM helps understand the short-term interactions. It also analyses whether the model is capable of adjusting to long-term equilibrium after facing some shock. Table 7 depicts the reported results for the ECM model. Here, the CointEq denotes

error correction term in the regression equation. The coefficient of error correction term is highly significant and negative, which indicates that there is a long-term causal association among the factors undertaken in this study.

Findings presented in Table 7 exhibit that size of the market is indeterministic in influencing the flow of foreign direct investment in India. Inflation is observed to have a significant adverse effect on the flow of FDI in India. It is observed that an increase in 10% inflation would lead to a decline in investment inflows by 0.57%. Domestic investment is observed to be significant and positive, which indicates that a percent rise in domestic investment would lead to 2.60% increase in FDI. Trade Openness is also observed to be significantly associated with FDI inflows. A 5% boost in trade openness is supposed to enhance FDI inflows by 1.45%. Infrastructure proxied by freight carried by railways and tele-density is noted to have

Table 7

Results of Error Correction Model

Variables	Coefficient	t-Statistic	Probability (p-values)	Significance
D(Market size)	-0.6298	-1.6283	0.1379	Not Significant
D(Inflation)	-0.5771	-3.0026	0.0149**	Significant & Negative
D(Infrastructure railways)	3.1458	2.9742	0.0589***	Significant & Positive
D(Infrastructure tele-density)	0.8974	0.2838	0.0057*	Significant & Positive
D(Investment)	2.6043	6.1705	0.0002*	Significant & Positive
D(Trade Openness)	1.4535	2.7690	0.0218**	Significant & Positive
CointEq(-1)	-1.1611	-6.4147	0.0001*	
Diagnostic Tests	t-Statistic	Probability (p-values)	Range	Outcome
R-squared	0.7679		0 to 1	High correlation
Adjusted R-squared	0.6905		0 to 1	High correlation
Durbin Watson stat	1.9691		0 to 4	No first order autocorrelation
Heteroscedasticity Test (ARCH)	0.3947	0.5377		Regression model is free from heteroscedasticity
Ramsey RESET Test	1.4776	0.1778		Regression model is correctly specified
Normality Test	0.9164	0.6324		Data is normally distributed

Source: Author's calculations.

Note: *, **, and *** denotes that variables are statistically significant at 1, 5, and 10%.

a considerable positive effect on direct investment inflows. The estimated model's normal distribution, serial correlation, heteroscedasticity, specification form, and other factors are also tested in the study. The findings demonstrate that the model is accurately defined, normally distributed, and free of autocorrelation and heteroscedasticity.

CONCLUSION

This study examines the long- and short-term causal linkages between FDI and its key determinants in India for a period of twenty-two years. Direct investment from abroad has been contemplated as the crux of economic growth; therefore, a study on the factors driving foreign inflows would offer some insight into how to attract an influx of FDI. Based on findings, four key factors have been identified that significantly impact the flow of FDI in long-term i.e., domestic investment, level of inflation, infrastructure development, and trade openness. The results show that market size, as measured

by GDP, does not appear to be significant driver of FDI inflows, as the coefficient for this variable is observed to be insignificant in long-term. This implies that FDI inflows to India are vertical in nature, i.e., the foreign inflows are not domestic market seeking and therefore not driven by the size of host nation. The possible reason for insignificant relation between market size and FDI could also be the lacklustre performance of other indices, such as economic policies, the socio-political environment, and labour and capital markets, which accounts for the positive fluctuations in GDP [27]. While exploring the influence of domestic investment on direct investment, it was observed that domestic investment has a significant positive influence on attracting FDI in the long-term. Similar outcomes have been reported by [28, 29], where the authors observed that domestic investment served as a catalyst for enticing FDI inflows to developing economies. The results indicate that the Indian economy will benefit from initiatives

designed to encourage domestic investment and that the viability of domestic investment will effectively drive FDI inflows. Further, the findings suggest that the rate of inflation, which depicts macroeconomic stability, has an adverse impact on the inflow of foreign investment. Due to its impact on the real effective exchange rate, inflation can be perceived to be a deterrent to international investment. Therefore, to create an investor-friendly environment, the government needs to keep a check on the level of inflation in the economy. These findings are in line with the prevailing research [14, 20, 21]. The coefficient of infrastructure proxied by railways and tele-density is observed to be positive and significantly correlated with FDI in the short-term. However, infrastructure proxied by railways tends to become insignificant in attracting FDI in India in long-term. Complementing with the existing literature, trade openness is observed to have a substantial positive influence on FDI inflows in India. Similar findings have been reported by [15, 16, 30].

The Error Correction Model is used in the research to further investigate the statistical interaction between FDI & its important short-term drivers. Market size is found to be insignificant in influencing foreign investment in short-term as well. The level of inflation and infrastructure is observed to be significant at 5% having an inverse relationship with flow of foreign direct investment in short-term. Trade Openness and domestic investment are observed to be statistically significant at 5% and 1% in short-term as well. The empirical findings of this study advocate that market size is an insignificant factor in influencing FDI, whereas inflation, Trade Openness, infrastructure and domestic investment are significant in determining the flow of FDI in long- and short-term. Theoretically, increased trade liberalisation has a significant impact on FDI inflows. The empirical analysis is in line with existing literature suggesting that increased trade sector liberalisation may encourage FDI into India. The infrastructure variable though observed to be positively associated with FDI inflows in short-term only, is highly sensitive to the proxy being adopted. The tenacity of direct investment inflows to India

during the Global Recession of 2008–2009 and the pandemic period (COVID-19) has strengthened the confidence and poise of global investors in the Indian economy.

IMPLICATIONS

In terms of academic contribution, the study suggests that there is a significant long-term association between FDI and domestic investment, inflation, level of infrastructure development and Trade Openness. For policymakers, the study recommends that although market size as measured by gross domestic product is found to be insignificant in the long-term, there needs to be improvement in various economic performance indexes and the socio-political environment, which can lead to enhanced GDP and positive influence on FDI. Furthermore, the study recommends that domestic investments should be enhanced to make the economy an attractive FDI destination. Also, the level of inflation needs to be kept in check, as it deters the inflow of foreign investment. Trade openness is observed to have a significant role in attracting FDI. In addition to economic cooperation, long-term strengthening of socio-political ties with other nations is necessary in order to increase the country's competitiveness in the global market. A healthy economic climate and enhanced worldwide standing may naturally draw foreign investment, which is ideal for a growing economy like India.

LIMITATIONS AND RECOMMENDATION FOR FUTURE RESEARCH

The limitation of this research is that the focus of the study has been confined to the location dimension of FDI. This is because the primary goal of this research was to advance a perspective on the factors influencing FDI inflows to India. The study also limits with the choice of infrastructure variables selected. Future research might concentrate on cross-sectional analyses of factors affecting the flow of FDI in developing nations. To comprehend how regional institutional and economic variations might conflict with and counterbalance the national economic and institutional drivers, the regional approach to FDI can be investigated.

REFERENCES

1. Ohlin B.G. Interregional and international trade. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1933. 617 p.
2. Ricardo D. On the principles of political economy and taxation. London: John Murray; 1817. 589 p.
3. Caves R.E. International corporations: The industrial economics of foreign investment. *Economica*. 1971;38(149):1–27. DOI: 10.2307/2551748
4. Dunning J.H. The theory of international production. *The International Trade Journal*. 1988;3(1):21–66. DOI: 10.1080/08853908808523656

5. Bitzenis A.P. Decisive FDI barriers that affect multinationals' business in a transition country. *Global Business and Economics Review*. 2006;8(1–2):87–118. DOI: 10.1504/GBER.2006.008778
6. Lee K.-D., Hwang S.-J., Lee M.-H. Agglomeration economies and location choice of Korean manufacturers within the United States. *Applied Economics*. 2012;44(2):189–200. DOI: 10.1080/00036846.2010.502109
7. Akpan U.S., Isihak S.R., Asongu S.A. Determinants of foreign direct investment in fast-growing economies: A study of BRICS and MINT. African Governance and Development Institute. AGDI Working Paper. 2014;(002). URL: https://www.researchgate.net/publication/263661908_Determinants_of_Foreign_Direct_Investment_in_Fast-Growing_Economies_A_Study_of_BRICS_and_MINT
8. Bedi P., Kharbanda E. Analysis of inflows of foreign direct investment in India — problems and challenges. *Global Journal of Finance and Management*. 2014;6(7):675–684. URL: https://www.ripublication.com/gjfm-spl/gjfmv6n7_10.pdf
9. Pesaran H.H., Shin Y. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*. 1998;58(1):17–29. DOI: 10.1016/S 0165–1765(97)00214–0
10. Sharma R., Kautish P. Examining the nonlinear impact of selected macroeconomic determinants on FDI inflows in India. *Journal of Asia Business Studies*. 2020;14(5):711–733. DOI: 10.1108/JABS-10–2019–0316
11. Rai S.K., Sharma A.K. Causal nexus between FDI inflows and its determinants in SAARC countries. *South Asia Economic Journal*. 2020;21(2):193–215. DOI: 10.1177/1391561420940838
12. Khachoo A.Q., Khan M.I. Determinants of FDI inflows to developing countries: A panel data analysis. Munich Personal RePEc Archive. MPRA Paper. 2012;(37278). URL: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/37278/1/MPRA_paper_37278.pdf
13. Alam A., Ali Shah S.Z. Determinants of foreign direct investment in OECD member countries. *Journal of Economic Studies*. 2013;40(4):515–527. DOI: 10.1108/JES-10–2011–0132
14. Saleem H., Shabbir M.S., Khan B., Aziz S., Husin M.M., Abbasi B.A. Estimating the key determinants of foreign direct investment flows in Pakistan: New insights into the co-integration relationship. *South Asian Journal of Business Studies*. 2021;10(1):91–108. DOI: 10.1108/SAJBS-07–2019–0123
15. Saini N., Singhanian M. Determinants of FDI in developed and developing countries: A quantitative analysis using GMM. *Journal of Economic Studies*. 2018;45(2):348–382. DOI: 10.1108/JES-07–2016–0138
16. Binatlı A.O., Sohrabji N. Factors influencing foreign direct investment flows into Turkey. *Entrepreneurial Business and Economics Review*. 2019;7(2):159–174. DOI: 10.15678/EBER.2019.070209
17. Tsitouras A., Mitrakos P., Tsimpida C., Vlachos V., Bitzenis A. An investigation into the causal links among FDI determinants: Empirical evidence from Greece. *Journal of East-West Business*. 2020;26(1):17–55. DOI: 10.1080/10669868.2019.1640829
18. Ojong C.M., Arikpo O.F., Ogar A. Determinants of foreign direct investment inflow to Nigeria. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*. 2015;20(8):34–43. DOI: 10.9790/0837–20863443
19. Asiedu E. On the determinants of foreign direct investment to developing countries: Is Africa different? *World Development*. 2002;30(1):107–119. DOI: 10.1016/S 0305–750X(01)00100–0
20. Sabir S., Rafique A., Abbas K. Institutions and FDI: Evidence from developed and developing countries. *Financial Innovation*. 2019;5(1):8. DOI: 10.1186/s40854–019–0123–7
21. Onyeiwu S., Shrestha H. Determinants of foreign direct investment in Africa. *Journal of Developing Societies*. 2004;20(1–2):89–106. DOI: 10.1177/0169796X040408305
22. Moosa I.A., Cardak B.A. The determinants of foreign direct investment: An extreme bounds analysis. *Journal of Multinational Financial Management*. 2006;16(2):199–211. DOI: 10.1016/j.mulfin.2005.07.002
23. Ang J.B. Determinants of foreign direct investment in Malaysia. *Journal of Policy Modeling*. 2008;30(1):185–189. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2007.06.014
24. Sharma R., Kaur M. Causal links between foreign direct investments and trade: A comparative study of India and China. *Eurasian Journal of Business and Economics*. 2013;6(11):75–91. URL: <https://www.ejbe.org/EJBE 2013Vol06No11p075SHARMA-KAUR.pdf>
25. Pesaran M.H., Shin Y., Smith R.J. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*. 2001;16(3):289–326. DOI: 10.1002/jae.616
26. Brown R.L., Durbin J., Evans J.M. Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*. 1975;37(2):149–163. DOI: 10.1111/j.2517–6161.1975.tb01532.x
27. Passaris C.E. The business of globalization and the globalization of business. *Journal of Comparative International Management*. 2006;9(1):3–18. URL: <https://journals.lib.unb.ca/index.php/JCIM/article/download/5666/10661?inline=1>

28. Lautier M., Moreaub F. Domestic investment and FDI in developing countries: The missing link. *Journal of Economic Development*. 2012;37(3):1–23. DOI: 10.35866/caujed.2012.37.3.001
29. Shah S.H., Hasnat H., Cottrell S., Ahmad M.H. Sectoral FDI inflows and domestic investments in Pakistan. *Journal of Policy Modeling*. 2020;42(1):96–111. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2019.05.007
30. Mohanty S.P., Behera S.R. Macroeconomic determinants of FDI inflows to India: An empirical estimation. *Journal of International Economics*. 2017;8(2):43–61.

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Richa Patel — researcher at Amity College of Commerce & Finance, Amity University, Noida, Uttar Pradesh, India

Рича Патель — исследователь, Колледж коммерции и финансов Amity, Университет Amity, Нойда, Уттар-Прадеш, Индия

<https://orcid.org/0000-0002-9326-3744>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:

richa.patel@s.amity.edu



Dipti R. Mohapatra — PhD, Prof. of Economics, Amity College of Commerce & Finance, Amity University, Noida, Uttar Pradesh, India

Дипти Р. Мохапатра — PhD, профессор экономики, Колледж коммерции и финансов Amity, Университет Amity, Нойда, Уттар-Прадеш, Индия

<https://orcid.org/0000-0003-0084-9461>

drmohapatra@amity.edu



Sunil K. Yadav — PhD, Assoc. Prof., Institute of Technology and Science, Ghaziabad, Uttar Pradesh, India

Сунил К. Ядав — PhD, доцент, Институт технологии и науки, Газиабад, Уттар-Прадеш, Индия

<https://orcid.org/0000-0003-4671-6357>

sunilyadav29@gmail.com

Authors' declared contribution:

R. Patel — statement of the problem and analysis of literature.

D.R. Mohapatra — econometric modelling and collection of statistical data.

S.K. Yadav — description of the results and the formation of conclusion.

Заявленный вклад авторов:

Р. Патель — постановка проблемы и анализ литературы.

Д.Р. Мохапатра — эконометрическое моделирование и сбор статистических данных.

С.К. Ядав — описание результатов и формирование заключения.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 02.02.2023; revised on 16.03.2023 and accepted for publication on 26.03.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 02.02.2023; после рецензирования 16.03.2023; принята к публикации 26.03.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ



DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-157-173

УДК 336.02,336.11,332.14(045)

JEL G17, G18, R58

Инвестиции в основной капитал нефтегазового региона как индикатор его готовности к финансовому эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса

И.Л. Беилин

Казанский филиал Российского государственного университета правосудия, Казань, Россия

АННОТАЦИЯ

Финансовое эмбарго имеет особое влияние на экономическую систему нефтегазовых регионов. Это объясняется повышенным внешнеторговым товарооборотом нефтегазовых регионов, а также большой капиталоемкостью нефтегазовой отрасли с длительным сроком возврата финансовых вложений и высокой рентабельностью инновационных инвестиций. **Цель** исследования – выявление различных аспектов проблематики инвестирования в основной капитал нефтегазовых регионов для поиска путей, форм и методов инвестиционного стимулирования их инновационного производственного развития и оценки возможностей перехода к новым технологическим укладам в условиях финансового эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса. Используются **методы** регрессионного анализа структуры и динамики инвестирования в основной капитал организаций нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа и построены полиномиальные линии тренда до 2030 г. Сделан экономический анализ структуры инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов по источникам финансирования, видам основных фондов, формам собственности, видам экономической деятельности, а также регрессионный анализ динамики и прогноз сальдо (поступление минус изъятие) прямых иностранных инвестиций в нефтегазовые регионы по данным платежного баланса Российской Федерации. **Результатом** исследования стала разработка и обоснование системы приоритетных факторов для создания благоприятного инвестиционного климата в нефтегазовых регионах для повышения их устойчивости к условиям финансового эмбарго и экономической трансформации глобального энергетического баланса.

Ключевые слова: финансовое эмбарго; инвестиции в основной капитал; источники финансирования; инвестиционный климат; региональные финансы; нефтегазовый комплекс; экономика промышленности; нефтегазовый регион

Для цитирования: Беилин И.Л. Инвестиции в основной капитал нефтегазового региона как индикатор его готовности к финансовому эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):157-173. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-157-173

ORIGINAL PAPER

Investments in Fixed Capital of the Oil and Gas Region as an Indicator of Its Readiness for the Financial Embargo and Transformation of the Global Energy Balance

I.L. Beilin

Kazan branch of the Russian State University of Justice, Kazan, Russia

ABSTRACT

The financial embargo has a special impact on the economic systems of oil and gas regions. This is explained by the increased foreign trade turnover of oil and gas regions, as well as the high capital intensity of the oil and gas industry, a long period of return on financial investments, and the high profitability of innovative investments. The **purpose** of the study is to identify various aspects of the problem of investing in fixed assets in oil and gas regions, find ways, forms and methods of investment stimulation of their innovative production development and assess the possibilities of transitioning to new technological structures in the conditions of a financial embargo and the transformation of the global energy balance. **Methods** of regression analysis of the structure and dynamics of investment in fixed capital

of organizations in the oil and gas regions of the Volga Federal District were used and polynomial trend lines were constructed until 2030. An economic analysis of the structure of investment in fixed capital of oil and gas regions was made by sources of financing, types of fixed assets, forms of ownership, types of economic activity, as well as a regression analysis of the dynamics and forecast of the balance (receipt minus withdrawal) of foreign direct investment in oil and gas regions according to the balance of payments of the Russian Federation. The **result** of the study was the development and justification of a system of priority factors for creating a favorable investment climate in oil and gas regions to increase their resistance to the conditions of the financial embargo and the economic transformation of the global energy balance.

Keywords: financial embargo; investments in fixed assets; sources of financing; investment climate; regional finance; oil and gas complex; industrial economics; oil and gas region

For citation: Beilin I.L. Investments in fixed capital of the oil and gas region as an indicator of its readiness for the financial embargo and transformation of the global energy balance. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):157-173. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-157-173

ВВЕДЕНИЕ

Инвестиции в основной капитал региона являются ключевым индикатором эффективности экономического развития его промышленности, сельского хозяйства, строительства и других основных видов производственной деятельности и всей региональной экономической системы, поскольку воспроизводство и прирост основных фондов обеспечивает как экстенсивный, так и интенсивный тип экономического роста, учитывая совершенствование инновационной инфраструктуры и политику высокотехнологичного импортозамещения. Анализ региональной структуры инвестирования в основной капитал по видам основных фондов, формам собственности, источникам финансирования и видам экономической деятельности, а также динамики индекса его физического объема позволяет обеспечить формирование релевантных институциональных механизмов управления производственным развитием региона на основе селективных программ льготного налогообложения и субсидирования на федеральном и региональном уровнях. Нефтегазовые регионы отличаются высокой концентрацией производственных организаций по добыче и переработке нефти, конденсата, природного и попутного газа и промышленных предприятий, являющихся как составными элементами вспомогательной нефтегазовой инфраструктуры, так и основными потребителями продукции регионального нефтегазохимического комплекса. Это эффективный экономический фактор для конкурентного развития малого и среднего бизнеса.

В геологических, производственных и пространственных условиях Волго-Уральской нефтегазовой провинции экономические системы нефтегазовых регионов являются не только донорами регионального бюджета за счет высокорентабельных доходов нефтегазовых компаний на их территории, но и требуют значительных инвестиций в основной

капитал в связи с высоким содержанием тяжелой высокосернистой трудноизвлекаемой нефти в структуре добычи. Сложности глубокой химической переработки таких сырьевых ресурсов, высокие международные стандарты качества, достижение которых предусматривается государственными концепциями импортозамещения и технологического суверенитета, рациональное использование попутного нефтяного газа и компенсация экологических рисков, которые характерны для территорий старой добычи, также обуславливают высокое значение воспроизводства основных фондов нефтегазовых регионов. Соответственно, в государственной экономической политике по разработке системы программного индикативного управления производственным развитием нефтегазового региона важнейшее значение имеет разработка эффективных механизмов институциональной поддержки инвестирования в его наиболее капиталоемкие основные фонды, учитывающие особенности бюджетно-налоговых отношений при федеративном типе государственного устройства. Разграниченные полномочия и предметы ведения в системе взаимодействия федеральной и региональных властей, а также существующая структура сфер их компетенций формируют возможные механизмы федеральной инвестиционной политики в основной капитал нефтегазового региона на основе поступлений от налога на добычу полезных ископаемых, экспортной пошлины и распределения дивидендов государственных акционеров вертикально интегрированных нефтегазовых корпораций.

Со стороны региональной власти основными источниками финансовой поддержки и инвестиционного стимулирования инклюзивного инновационного производственного развития организаций нефтегазового региона могут являться поступления регионального бюджета от налога на прибыль, налога на доходы физических лиц и налога на имущество бюджетобразующей нефтегазохимической отрасли

и взаимозависимых с ней отраслей экономики. На пороге глобальных экономических вызовов решение российских проблем диверсификации инвестиций в основной капитал нефтегазового региона приобретает наиболее острый характер, поскольку существенным образом трансформируется не только структура и динамика поступления иностранных финансовых потоков, но и вся экономическая конъюнктура спроса и предложения на мировых товарно-сырьевых рынках. Актуальные тенденции технологического эмбарго существенно усложняют процессы воспроизводства основных фондов, но при этом они могут рассматриваться как протекционистские барьеры, создающие необходимые, хотя и достаточно жесткие, условия для развития собственной современной научно-технической базы и инновационной инфраструктуры, для которых требуются, соответственно, новые экономически обоснованные подходы к инвестированию в основной капитал.

Рассматриваемый в исследовании шестнадцатилетний период с 2005 по 2021 г. отличается значительным ростом и волатильностью нефтегазовых котировок, включает в себя экономические кризисы 2009 и 2014 гг., 8 лет санкционного давления на российскую экономику, направленного на то, чтобы «разорвать ее в клочья» (Б. Обама). Сроки и условия завершения, как и экономические результаты специальной военной операции (СВО), в настоящее время могут прогнозироваться с минимальной достоверностью. Данные за 2022 г. неполны и противоречивы, но совершенно очевидна необходимость восстановления экономики после завершения конфликта. Это представляет теоретическую значимость данного исследования, региональный аспект которого также обусловлен административно-территориальным приростом новыми субъектами федерации. Практическая значимость исследования заключается в разработке блок-схемы приоритетных факторов поддержки благоприятного инвестиционного климата в производственном развитии нефтегазового региона на основе анализа структуры и динамики инвестиций в основной капитал с учетом кризисных явлений наблюдаемого периода и, соответственно, может быть востребована для преодоления негативных экономических последствий СВО.

Научная новизна исследования заключается в разработке нового методологического подхода к оценке готовности производственных процессов нефтегазового региона к финансовому эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса, основанного на анализе структуры, динамики и приоритетных факторов инвестирования в ос-

новной капитал. Это необходимо для эффективной финансовой политики по поддержке оптимальных направлений развития благоприятного инвестиционного климата регионов с бюджетообразующим нефтегазовым комплексом в условиях возникновения глубоких кризисных явлений под влиянием санкционного давления на национальную экономическую систему.

СТЕПЕНЬ ИЗУЧЕННОСТИ И ПРОРАБОТАННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

Развитие новых финансовых технологий, в частности, блокчейна, небанкинга, криптовалютных операций, кибернетической безопасности, «исламских финансов» и других, способно в определенной степени снизить эффективность санкционного давления на результаты деятельности российских, особенно значимых в условиях высокой доли нефтегазовых доходов бюджета, нефтегазовых компаний и поддержать регулирование структуры и динамики трансграничного движения капитала [1–3]. Под влиянием институциональных ограничений финансовой системы страны ее бюджетно-налоговая и денежно-кредитная политика требует существенных стратегических и тактических трансформаций с использованием эмпирических научных исследований и вероятностного подхода на основе оценки, моделирования и прогнозирования волатильности акций российского фондового рынка и финансово-экономических рисков формирования доходной части государственного бюджета. Решение проблем эффективности российских финансовых рынков и гипотезы о фрактальности котировок активов в высокой степени зависимы от траектории трендов международных фондовых рынков и нефтяных шоков в товарно-сырьевом секторе мировой торговли, а под влиянием финансового эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса наиболее целесообразными представляются варианты краткосрочной торговли акциями нефтегазовых компаний. Это обусловлено большой долей государственного участия практически во всех российских вертикально интегрированных нефтегазовых компаниях и требует внесения превентивных изменений в их дивидендную стратегию на основе научных исследований экономических перспектив наднациональной системы регулирования финансового сектора, финансовых инноваций в субфедеральных публичных акционерных обществах, денежно-кредитных инструментов поддержки национальных проектов [4, 5].

В результате исследований взаимной зависимости объема инвестирования в основной капитал региона

с его социально-экономическим благополучием и финансовым потенциалом были рассмотрены различные стороны инструментария и механизмов сглаживания национальной пространственной поляризации на основе бюджетно-налоговых отношений, федеральных трансфертов, фондов региональной поддержки и инвестиционных фондов различного уровня [6–8]. Моделирование, оптимизация и планирование затрат на технологические исследования и инновационные разработки региона, отличающегося высокой степенью индустриализации, а также сравнительный анализ российских региональных финансовых систем и регионального экономического развития показали эффективность использования полюсов и центров экономического роста и существенное влияние инвестиционных территориальных диспропорций на рациональное инклюзивное использование природно-ресурсного потенциала [9–12]. В отдельных научных исследованиях инвестиции в воспроизводство основных производственных фондов представлены основным фактором как регионального экономического развития в целом, так и горизонтальной промышленной политики типового российского депрессивного региона. Этот фактор может оказывать доминирующее влияние на разработку организационных и управленческих схем и механизмов финансовой системы [13–16].

Проблемы регионального экономического развития приобретают такие пространственные модификации, которые отражаются на инвестиционной привлекательности и финансовой устойчивости региона, что в условиях дисбаланса инвестиций в основной капитал по видам основных фондов и экономической деятельности требует совершенствования методологии анализа и моделирования товарной структуры импортозависимости и программного индикативного управления механизмами импортозамещения [17–20]. Сравнение результатов факторного анализа инвестиционных процессов на национальном и региональном уровнях в условиях ограниченности притока внешнего капитала показало потенциальные перспективы нефтегазового региона к переходу на экономику замкнутого цикла при организационных и институциональных преобразованиях инновационной инфраструктуры, направленных на решение проблем эффективного использования региональных ресурсных и производственных активов [21–24]. Малый и средний нефтегазовый бизнес является наиболее высокотехнологичным, что определяет его способность к наиболее рациональному использованию природных ресурсов и интенсивной эксплуатации основных производственных фондов для достижения

максимальной продуктивности производственной функции, которая является важным индикатором активности инвестиционных региональных процессов и, соответственно, необходимым условием финансовой поддержки бюджетообразующей нефтегазовой отрасли региона [25, 26].

В условиях современной трансформации мировых энергетических циклов особую актуальность приобретают инвестиции в основной капитал региональных систем нефте-, газо- и продуктопроводов на территории Волго-Уральской нефтегазоносной провинции в восточном и юго-восточном направлении, где нефтегазохимическая промышленность приобретает признаки основного драйвера экономического роста, обеспечивающего переход от континентально-сырьевой зависимости к инклюзивной институциональной производственной среде [27–30]. В соответствии с этим необходимо отметить и трансформацию финансовых потоков в российской нефтегазовой отрасли, необходимую для устранения возникающих диспропорций в управлении природными и материально-техническими ресурсами, а также производственным и социально-экономическим развитием нефтегазового региона на основе формирования новых востребованных экономических зон и иных территориальных «точек» промышленного и инновационного роста [31–33]. Долгосрочное устойчивое экономическое развитие российских нефтегазовых регионов в кризисных условиях, обусловленных пандемическими причинами снижения спроса на сырьевые ресурсы или санкционным воздействием, возможно при дополнительном превентивном инвестировании в основной капитал трубопроводного транспорта и нефтехранилищ, которых в настоящее время недостаточно для того, чтобы не останавливать добычу, с учетом пространственно-территориального фактора [34–36]. В условиях изменения принципов ценообразования на мировых энергетических рынках и демпферных механизмов регулирования финансовой системы нефтегазовой отрасли возникают проблемные вопросы источников инвестирования в основной капитал нефте- и продуктопроводного транспорта на территориях, удаленных от выхода к морю, а регулирование их тарифов как естественных монополий превращается в один из важнейших принципов формирования и эволюции финансовых институтов [37, 38].

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Приволжский федеральный округ занимает 2-е место в стране по объемам добычи нефти, конденсата, природного и попутного нефтяного газа и удержи-

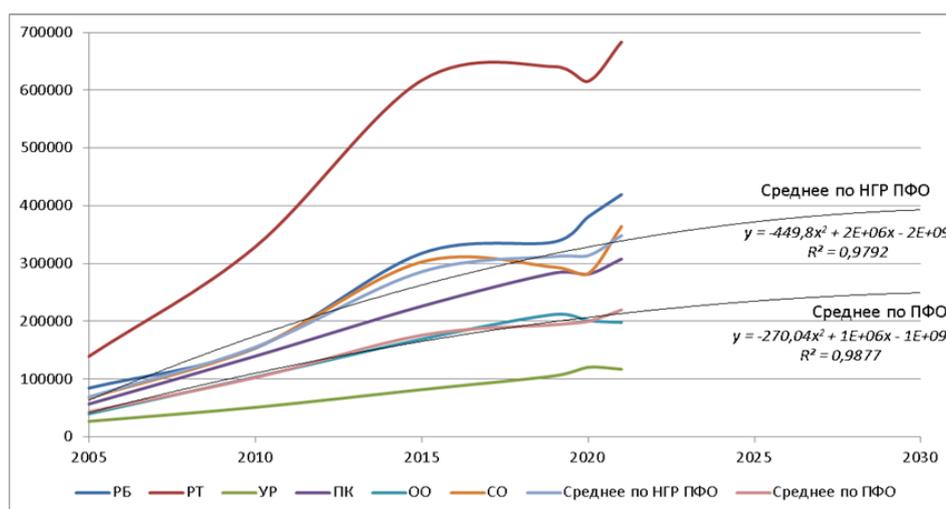


Рис. 1 / Fig. 1. Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал в нефтегазовых регионах ПФО, млн руб. / Dynamics and Forecast of Investments in Fixed Capital in the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District, Million Rubles

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

вает лидирующие позиции по объемам первичной и глубокой химической переработке углеводородных сырьевых ресурсов, а также количеству субъектов федерации с бюджетообразующим нефтегазохимическим комплексом. Это Республика Башкортостан (РБ), Республика Татарстан (РТ), Удмуртская Республика (УР), Пермский край (ПК), Оренбургская область (ОО) и Самарская область (СО): «Вторым по значимости регионом нефтедобычи России является Приволжский ФО, обеспечивший в 2021 г. 22,8% национальной добычи; из них в Республике Татарстан получено 7,1%, в Оренбургской области — 4,4%, в Самарской области и Пермском крае — по 3,2%, в Республике Башкортостан — 2,5%, в Удмуртской Республике — 2%»¹.

На основе анализа динамики инвестиций в основной капитал методом парной регрессии за шестнадцатилетний период показано замедление их роста как в среднем по нефтегазовым регионам Приволжского федерального округа, так и по всем регионам рассматриваемой территории. Выбор наблюдаемого периода обусловлен значительным ростом и высокой волатильностью нефтяных и зависящих от них котировок природного газа на международных товарно-сырьевых рынках. Также это период сформировавшейся структуры российской нефтегазовой отрасли по источникам финансирования и формам собственности. Выбор полиномиального типа линий

тренда объясняется наибольшей величиной достоверности аппроксимации при заданной траектории инвестиций в основной капитал, которая в среднем по нефтегазовым регионам составила 0,98, а в среднем по всем регионам округа 0,99 (рис. 1).

Анализ динамики инвестиций в основной капитал на душу населения в целом показал соответствие обнаруженной выше закономерности замедления их роста в абсолютном выражении, но в меньшей степени, о чем свидетельствуют меньшие по модулю отрицательные коэффициенты при x^2 в уравнениях регрессии. Следует отметить высокую повторяемость траекторий линий тренда между собой в обоих рассмотренных случаях, но вызывает определенный научный интерес то, что объем инвестиций в основной капитал на душу населения по наблюдаемому федеральному округу оказался выше данного значения в среднем по нефтегазовым регионам. Для объяснения такого результата необходимо исследовать структуру инвестиций в основной капитал по видам основных фондов, источникам финансирования, формам собственности и видам экономической деятельности, что будет представлено в разделе «Результаты и их обсуждение».

Наиболее высокий уровень инвестиций в основной капитал, как в целом, так и на душу населения, наблюдается в Республике Татарстан, которая занимает лидирующие позиции в данном федеральном округе по объемам валового регионального продукта, добыче нефти и многим другим экономическим показателям. Наиболее низким уровнем инвестиций в основной капитал отличается Удмуртская Республика, что требует

¹ Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. М.; 2022. 626 с.

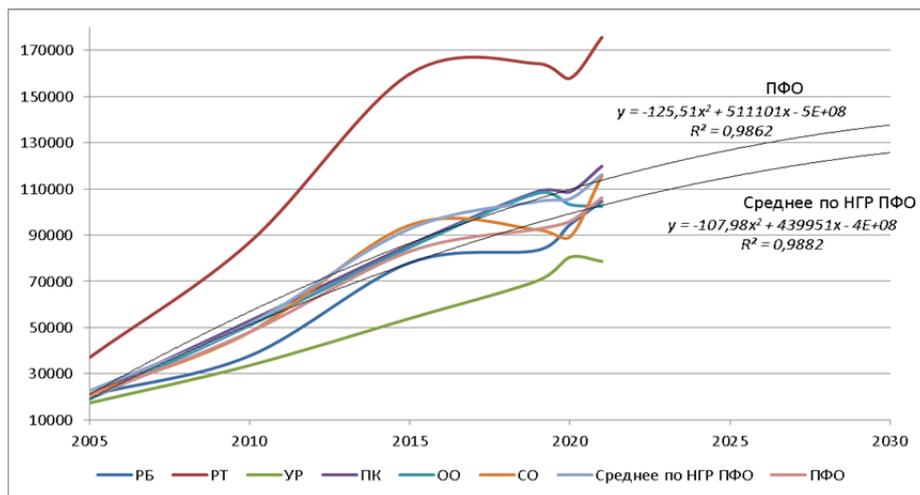


Рис. 2 / Fig. 2. Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал в нефтегазовых регионах ПФО на душу населения, руб. / Dynamics and Forecast of Investment in Fixed Capital in the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District Per Capita, Rub.

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

дополнительных исследований характеристик ее инвестиционного климата (рис. 2).

Прогнозные значения динамики индекса физического объема инвестиций в основной капитал, как в среднем по нефтегазовым регионам, так и по всем субъектам Приволжского федерального округа, оказались с незначительным ускорением роста, что может объясняться их заметным спадом в «пандемийном» 2020 г. и последующим уверенным восстановлением в 2021 г. Это же является, очевидно, причиной относительно низких достоверностей аппроксимации обеих линий тренда, составивших около 0,7 безразмерных величин. Превышение динамики индекса физического объема инвестиций в основной капитал в среднем по округу по сравнению с этим же показателем в среднем по нефтегазовым регионам этого округа может объясняться тем, что «пандемийные» ограничения наиболее негативно сказались на нефтегазовой отрасли. Именно экономические системы нефтегазовых компаний, являющиеся как важнейшими бюджетобразующими организациями региона, так и крупными инвесторами в региональный основной капитал в наиболее высокой степени, зависимы от долгосрочных обязательств на рынках производных финансовых инструментов — нефтяных фьючерсов, форвардов, опционов и других, а нефтяные котировки опускались даже в отрицательную область. Отмеченное пересечение и начало восстановления роста описанных линий тренда произошло именно в 2020 г. (рис. 3).

С методологической точки зрения следует учесть, что инвестиции в основной капитал региона учитывают поступившие средства на увеличе-

ние первоначальной стоимости основных фондов, что включает в себя строительство, модернизацию и реконструкцию зданий и сооружений, приобретение машин, оборудования и прочих внеоборотных активов. Кроме этого, к инвестициям в основной капитал относятся привлеченные средства физических и юридических лиц в строительство жилой недвижимости на условиях долевого строительства. К инвестициям в основной капитал не относятся вложения в объекты незавершенного строительства и вторичный рынок. Согласно методике Росстата, все данные по инвестициям учитывались без налога на добавленную стоимость.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно анализу структуры инвестиций в основной капитал по видам основных фондов можно предположить, что в промышленной деятельности нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа, которая в контексте данного исследования может характеризоваться нежилыми зданиями и сооружениями, машинами, оборудованием и прочими производственными основными фондами, диспропорций не обнаружено. Это может свидетельствовать об эффективности пространственного распределения экономических ресурсов и территориальной организации национальной экономики. При этом следует обратить внимание на заметное отставание по инвестициям в основные фонды жилых зданий и помещений Самарской, Оренбургской областей и Пермского края. Это свидетельствует о дисбалансах ряда нефтегазовых регионов в таком значимом виде экономической

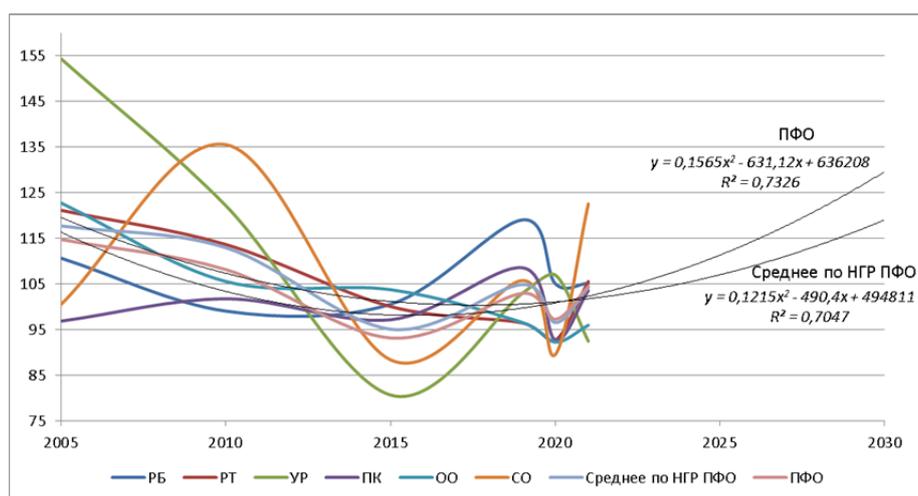


Рис. 3 / Fig. 3. Динамика и прогноз индекса физического объема инвестиций в основной капитал в нефтегазовых регионах ПФО, % к предшествующему году / Dynamics and Forecast of the Index of the Physical Volume of Investments in Fixed Assets in the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District, % to the Previous Year

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

деятельности в валовом региональном продукте, как строительство, но может объясняться не только экономическими, но и социально-демографическими факторами. При этом значительное отставание объема инвестирования в строительство жилых зданий и сооружений по сравнению с инвестированием в производственные основные фонды наблюдается и в среднем по всем регионам данного федерального округа. На основе этого следует обратить внимание на то, что, вероятно, высокорентабельная нефтегазовая региональная деятельность способна косвенно стимулировать дополнительный прирост жилой недвижимости, как это видно на примерах Республики Башкортостан, Республики Татарстан и Удмуртской Республики. Это может объясняться как высокими темпами общего экономического развития нефтегазовых регионов и, соответственно, привлекательностью их с демографической стороны, так и долгосрочными вложениями собственного капитала предпринимательскими структурами, не испытывающими финансового дефицита. Относительно невысокие объемы инвестирования в жилые здания и помещения в Самарской области, Оренбургской области и Пермском крае, очевидно, объясняются отдельными причинами по каждому из этих нефтегазовых регионов. Например, в Самарской области этими причинами может быть высокая доля аэрокосмической отрасли и государственного сектора в экономической системе данного региона, Оренбургская область отличается сырьевой специализацией и относительно слабо развитой обрабатывающей промышленностью,

а в Пермском крае можно обратить внимание на не самое выгодное географическое расположение региона, определяющее недостаточно удовлетворительную рыночную инфраструктуру. Описанные особенности нефтегазовых регионов не влияют на процентную долю инвестиций в производственный основной капитал, которая в них находится в пределах практически одинаковых значений (рис. 4).

Высокий уровень готовности российского нефтегазового региона к переходу к технологической суверенизации и удовлетворению потребности экономики государства в импортозамещении может подтверждаться и отсутствием существенных диспропорций инвестиций в основной капитал по источникам финансирования. При этом важным наблюдением данного исследования следует отметить необходимость стимулирования банковского сектора в инвестирование в основной капитал, достаточность которого является фундаментальным условием достижения устойчивого экономического развития в условиях внешних вызовов и финансового, нефтяного и технологического эмбарго. Наибольшие объемы привлеченных инвестиций в основной капитал, к которым относятся, в том числе, бюджетные средства и банковские кредиты, следует отметить в Республике Татарстан, Республике Башкортостан и в Самарской области, что соответствует среднему показателю по всем субъектам Приволжского федерального округа. Низкое количество привлеченных средств в Оренбургской области, Пермском крае и Удмуртской Республике находится практически в прямой зависимости

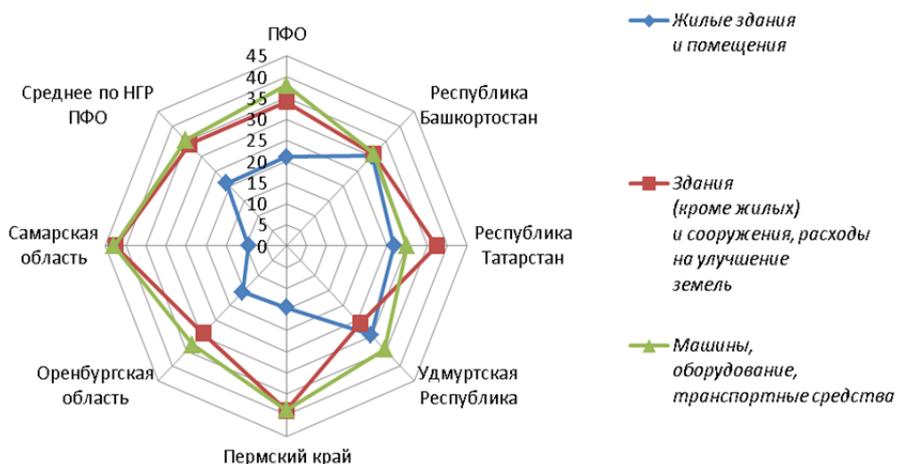


Рис. 4 / Fig. 4. Структура инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО по видам основных фондов по итогам 2021 г., % от всего / The Structure of Investments in Fixed Assets of the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District by Types of Fixed Assets at the End of 2021, % of the Total

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

от низкого уровня бюджетных инвестиций (рис. 5), объяснение чего требует исследования соотношения бюджетных инвестиций федерального и регионального происхождения, а также размеров банковских кредитов в данном соотношении (рис. 6).

В Оренбургской области и Пермском крае следует отметить низкий уровень инвестирования в основной капитал как из федерального, так и из регионального бюджета, что объясняет общий незначительный объем привлеченных инвестиций в этих регионах. В Удмуртской Республике — напротив, низкий объем привлеченных инвестиций обусловлен другими причинами, так как средства федерального, регионального бюджетов и кредиты банков составляют практически такую же процентную долю, как в других нефтегазовых регионах. В Республике Татарстан, Оренбургской области и Удмуртской Республике наблюдаются практически равные пропорции инвестиций в основной капитал из федерального, регионального бюджетов и кредитов банков, что, вероятно, способно оказывать положительное влияние на повышение устойчивости экономических систем данных регионов к финансовому эмбарго.

Существенное преобладание иностранной формы собственности в инвестициях в основной капитал относительно других регионов оказалось в Самарской и Оренбургской областях, что может свидетельствовать о повышенной чувствительности производственного развития данных регионов санкционному воздействию.

Согласно анализу структуры инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов Приволжско-

го федерального округа по формам собственности следует отметить существенное доминирование российской государственной формы собственности в Самарской области, что может объясняться сосредоточением в этом субъекте активов аэрокосмической отрасли, а также активов ПАО «Роснефть», основным акционером которой является государство (рис. 7).

Обнаруженные выше эффекты могут также объясняться структурой инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов наблюдаемого федерального округа по их наиболее значимым видам экономической деятельности, включающим добычу полезных ископаемых и обрабатывающие производства. Так, в Оренбургской области инвестиции в основной капитал в производственной деятельности по добыче полезных ископаемых, в структуре которой добыча нефти и природного газа имеет определяющее значение, значительно преобладают над инвестициями в основной капитал обрабатывающих производств и составляет около 45%, достигая уровня всех остальных видов экономической деятельности этого региона. В Республике Башкортостан и Удмуртской Республике объемы инвестиций в основной капитал добычи полезных ископаемых и обрабатывающих производств практически сопоставимы. Они составляют около 25% по каждому из данных видов экономической деятельности и соответствуют их соотношению в среднем по нефтегазовым регионам округа.

В Республике Татарстан и Пермском крае объемы инвестиций в основной капитал обрабатывающих производств, напротив, существенно превышают

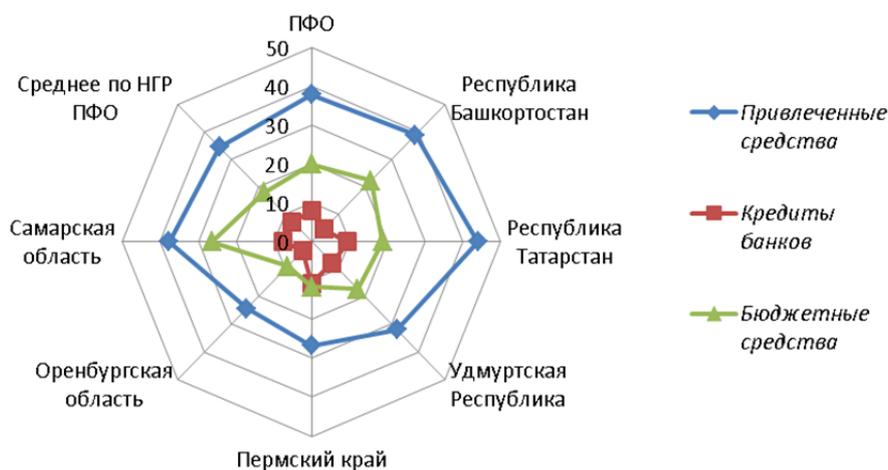


Рис. 5 / Fig. 5. Структура инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО по источникам финансирования по итогам 2021 г., % от всего / The Structure of Investments in Fixed Assets of the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District by Sources of Financing at the End of 2021, % of the Total

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

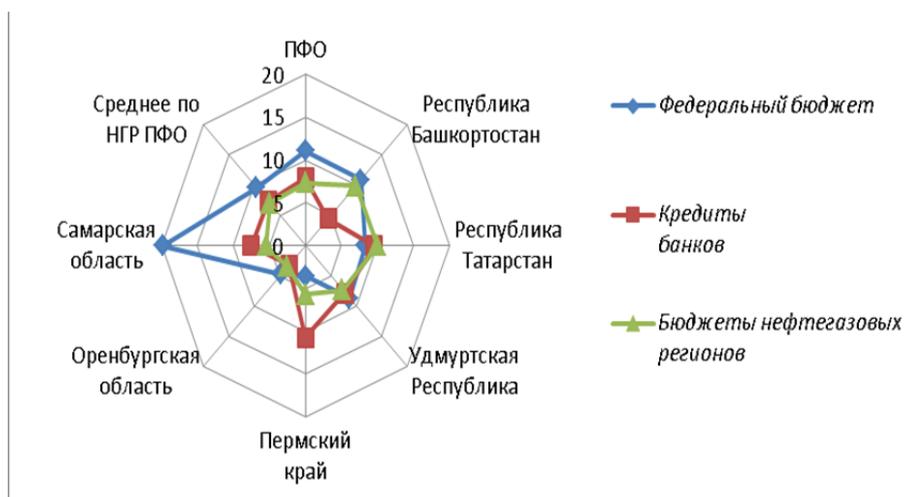


Рис. 6 / Fig. 6. Структура инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО по источникам финансирования по итогам 2021 г., % от всего / The Structure of Investments in Fixed Assets of the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District by Sources of Financing at the End of 2021, % of the Total

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

аналогичные поступления в деятельность по добыче полезных ископаемых с примерным соотношением 45% к 15%, которое оказалось близким к соотношению таких инвестиций в данные виды экономической деятельности в среднем по всем регионам наблюдаемого федерального округа. Таким образом, на основе структуры инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа по видам экономической деятельности (рис. 8) можно сделать вывод о необходимости разработки модели инвестиционного климата для инклюзивного производственного развития нефтегазового региона с учетом сбалансированного взаимодействия

институциональных, технологических, инновационных факторов роста фондоотдачи регионального основного капитала.

Динамика сальдо (поступление минус изъятие) прямых иностранных инвестиций в нефтегазовые регионы характеризуется абсолютной хаотичностью. Об этом свидетельствуют как непосредственно их траектории, так и являющиеся следствием этого низкие величины достоверности аппроксимации линий тренда. Тем не менее прослеживается определенная закономерность, заключающаяся в том, что и в среднем по нефтегазовым регионам, и для среднего значения по федеральному округу саль-

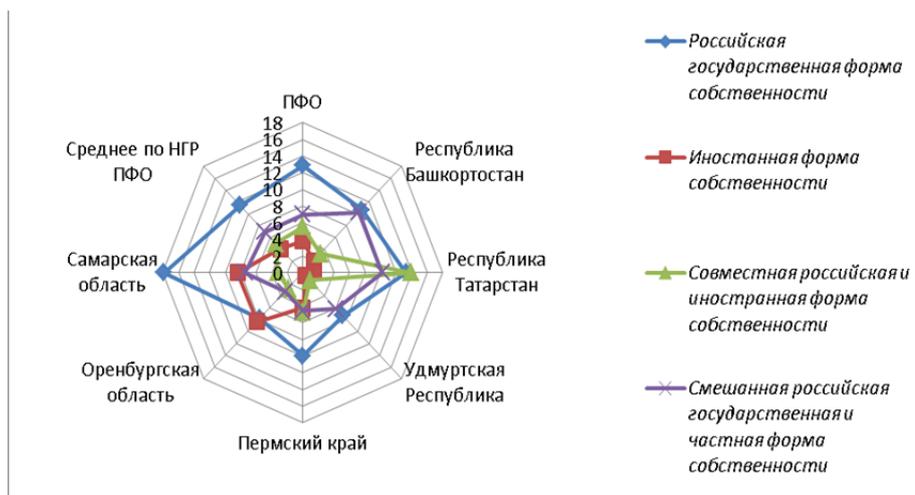


Рис. 7 / Fig. 7. Структура инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО по формам собственности по итогам 2021 г., % от всего / Structure of Investments in Fixed Capital of the oil and Gas Regions of the Volga Federal District by Types of Ownership Based on the Results of 2021, % of the Total

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

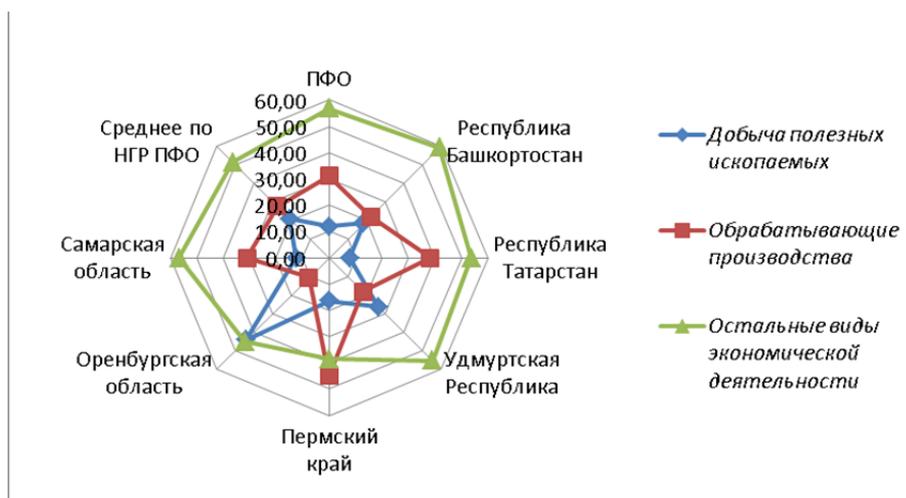


Рис. 8 / Fig. 8. Структура инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО по видам экономической деятельности по итогам 2021 г., % от всего / Structure of Investments in Fixed Capital of the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District by Type of Economic Activity Based on the Results of 2021, % of the Total

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

до прямых иностранных инвестиций показывает устойчивое снижение. При этом, сравнивая динамику такого снижения, региональный производственный нефтегазохимический комплекс можно считать существенным фактором задержки оттока иностранных финансов, очевидно в результате того, что нефтегазовые ресурсы и продукты их переработки являются самым торгуемым товаром в мире. Кроме этого, нефтегазовая отрасль традиционно одна из наиболее капиталоемких с длительным сроком возврата инвестиций, что также может ограничивать

возможности иностранных инвесторов изъятия финансовых активов из нефтегазовых регионов (рис. 9).

Таким образом, на основе экономического анализа инвестиционного климата в российских нефтегазовых регионах можно сделать заключение об эффективной федеральной политике регионального развития, которая на основе устойчивого баланса федеральных и региональных источников финансирования и государственной, и частной форм собственности формирует территориальные «точки» промышленного и инновационного развития. Вместе

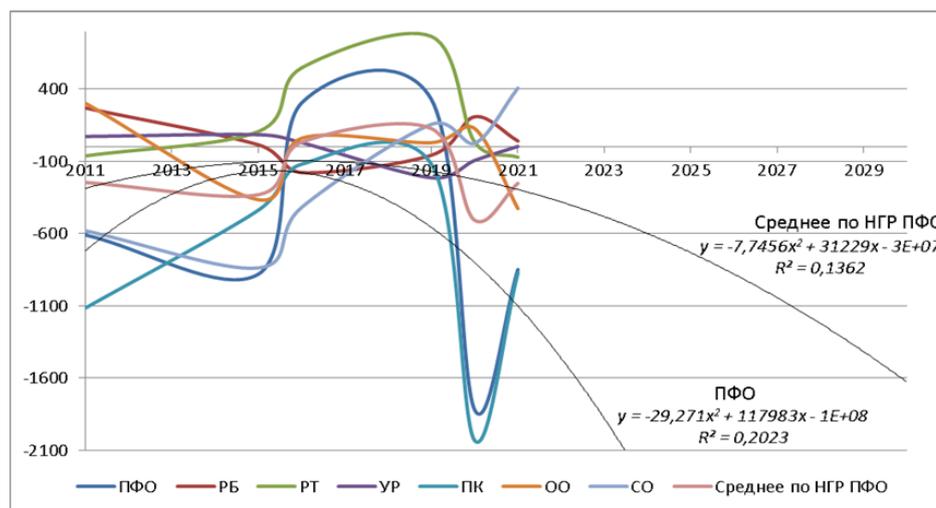


Рис. 9 / Fig. 9. Динамика и прогноз сальдо (поступление минус изъятие) прямых иностранных инвестиций в нефтегазовые регионы ПФО по данным платежного баланса РФ, млн долл. США / Dynamics and Forecast of the Balance (Inflow Minus Withdrawal) of Foreign Direct Investment in the Oil and Gas Regions of the Volga Federal District According to the Balance of Payments of the Russian Federation, Million US Dollars

Источник / Source: составлено автором по данным Росстата / Compiled by the author according to Rosstat.

с этим следует отметить определенные диспропорции инвестиционного климата в Самарской области как по видам основных фондов, так и по формам собственности и источникам финансирования. Это может объясняться как высокой долей государственной собственности в этом регионе, связанной с аэрокосмической отраслью, так и проблемами рентабельности активов крупных нефтеперерабатывающих заводов, находящихся на его территории, обусловленными большой долей физически и морально устаревшего оборудования глубокой переработки углеводородного сырья. Решением проблем диспропорциональности инвестирования в основной капитал нефтегазового региона в условиях финансового эмбарго и укрупнения энергетических санкций может являться формирование устойчивой региональной системы инновационной активности. Для ее эффективности необходимы процессы разработки и внедрения в региональную экономику институциональных механизмов благоприятного инвестиционного климата, совершенствования рынка инноваций и стратегий коммерциализации инновационных продуктов, обеспечения необходимой инфраструктуры для перехода к новому технологическому укладу, сбалансированной политики государственной поддержки инновационно-инвестиционных циклов и венчурного финансирования (рис. 10).

Приоритетные направления инвестиций в основной капитал нефтегазового региона в условиях финансового эмбарго и экономической трансформации глобального энергетического баланса требуют

превентивного анализа, поскольку для поддержания высокой рентабельности добычи и переработки углеводородного сырья и, соответственно, наполнения бюджетов регионального и федерального уровней необходимы высокие капитальные вложения в разработку новых проектов и модернизацию существующих. Это может являться драйвером достижения новых технологических укладов и современных мировых стандартов качества в нефтегазовой отрасли, обеспечивающих конкурентоспособность ее продукции, товаров, сервисных работ в условиях того, что структура и динамика как прямого иностранного финансирования, так и экспортных доходов подвержена существенным изменениям под влиянием внешнеэкономических и внешнеполитических управляемых и неуправляемых факторов.

Структура, динамика и направления инвестирования в основной капитал нефтегазовых регионов, экономические результаты производственной деятельности которых являются важнейшим фактором устойчивости национальной экономической системы, могут представлять значительный научный интерес как индикатор готовности субъектов такого типа к финансовому эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса. Нефтегазовая отрасль отличается высокой капиталоемкостью и длительным сроком возврата инвестиций, а также прочной интеграцией в конъюнктуру международных фондовых рынков и рынков деривативов, что имеет прямое отношение к проблемам финансового эмбарго, а трансформация глобального энергетического



Рис. 10 / Fig. 10. Блок-схема приоритетных факторов поддержки благоприятного инвестиционного климата в производственном развитии нефтегазового региона в условиях финансового эмбарго / Block Diagram of Priority Factors for Supporting a Favorable Investment Climate in the Production Development of the Oil and Gas Region in the Context of the Financial Embargo

Источник / Source: составлено автором / Compiled by the author.

баланса оказывает наибольшее влияние на логистику и рентабельность нефтегазовой продукции.

ВЫВОДЫ

Инвестиционный климат производственного развития нефтегазового региона на основе его инклюзивной институциональной среды определяется, с одной стороны, оптимальным балансом инвестиционной и инновационной цикличности, которая является необходимым условием инновационного простого и расширенного воспроизводства основных фондов и формирования региональных и межрегиональных рынков инноваций. Это обеспечивает сбалансированность технологических и производственных инновационных инвестиций для роста фондоотдачи регионального основного капитала, что далее также через функции региональных и межрегиональных рынков инноваций и влияние структуры инновационного капитала на региональный имущественный комплекс способно повысить эффективность коммерциализации

вузовских инноваций на базе малых инновационных предприятий. С другой стороны, развитие регионального инвестиционного климата на основе принципов инклюзивной институциональной среды региона способно стимулировать совершенствование стратегий коммерциализации инноваций в направлении новых технологических укладов, что, в свою очередь, обеспечит дополнительные стимулы венчурного инвестирования научно-технических и организационных новшеств и является вторым важнейшим условием эффективности региональных и межрегиональных рынков инноваций. Дополнительным эффектом такой взаимосвязи может являться либерализация институтов частных, иностранных и смешанных инвестиций в технологические инновации региона с учетом источников происхождения средств и назначения продукции в целях решения задач политики импортозамещения и проблем финансового эмбарго.

Результаты проведенного исследования могут быть востребованы в деятельности министерств

финансов нефтегазовых регионов при проведении единой финансовой, бюджетной, налоговой, а также валютной политики и координации других органов исполнительной власти регионального и федерального уровней в финансовой сфере. Исследование проблем инвестирования в основной капитал нефтегазового региона как индикатора его готовности к финансовому эмбарго и трансформации глобального энергетического баланса, учитывая высокорентабельные нефтегазовые доходы производственных организаций и бюджета, может оказаться полезным в административных структурах и реальном секторе экономики в сферах:

- развития региональных финансовых рынков и концентрации региональных финансовых ресурсов на приоритетных направлениях социально-экономического развития;

- разработки программ государственного заимствования и их реализации, республиканских целевых программ и их финансирования за счет средств регионального бюджета;

- совершенствования региональной бюджетной системы и межбюджетных отношений, а также долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного прогнозирования регионального социально-экономического развития;

- финансового оздоровления и структурной перестройки экономики, поддержки и защиты интересов российского производственного сектора товаров, работ и услуг;

- разработки приоритетных направлений региональной денежно-кредитной политики, улучшению состояния расчетов и платежей в экономике, финансировании региональных инвестиционных программ.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23–28–00189, <https://rscf.ru/project/23-28-00189/> Казанский филиал Российского государственного университета правосудия, Казань, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by Russian Science Foundation grant No. 23–28–00189, <https://rscf.ru/project/23-28-00189/> Kazan Branch of the Russian State University of Justice, Kazan, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Масленников В.В., Федотова М.А., Сорокин А.Н. Новые финансовые технологии меняют наш мир. *Вестник Финансового университета*. 2017;21(2):6–11.
2. Федорова Е.А., Федотова М.А., Николаев А.Э. Оценка влияния санкций на результаты деятельности российских компаний. *Вопросы экономики*. 2016;(3):34–45. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-3
3. Головин М.Ю. Трансграничное движение капитала в России: перспективы трансформации внутренней и географической структуры. *Финансы: теория и практика*. 2020;24(6):161–173. DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-6-161-173
4. Анненская Н.Е., Марков Р.И., Рубцов Б.Б. Финансовые инновации в сфере управления средствами субфедеральных публично-правовых образований. *Банковские услуги*. 2023;(2):10–16. DOI: 10.36992/2075-1915_2023_2_10
5. Абрамова М.А., Дубова С.Е., Рубцов Б.Б. Финансовые и денежно-кредитные инструменты реализации национальных проектов. *Экономика. Налоги. Право*. 2020;13(3):6–16. DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-6-16
6. Япарова-Абдулхаликова Г.И. Инвестиции в основной капитал в анализе социально-экономического развития региона. *Экономика и управление: научно-практический журнал*. 2022;(4):53–58. DOI: 10.34773/EU.2022.4.9
7. Баженов О.В., Козловская А.Н. Оценка влияния социально-экономических показателей региона на инвестиции в основной капитал. *Экономика и предпринимательство*. 2017;(8-3):200–206.
8. Шкиотов С.В., Маркин М.И., Смирнова А.А. Верификация взаимосвязи между величиной инвестиций в основной капитал и инвестиционным потенциалом региона. *Теоретическая экономика*. 2020;(3):36–45.
9. Криничанский К.В. Финансовые системы и экономическое развитие в российских регионах: сравнительный анализ. *Вопросы экономики*. 2015;(10):94–108. DOI: 10.32609/0042-8736-2015-10-94-108
10. Rodionov D., Koshelev E., Gayomey J., Ferraro O. Model of global optimisation and planning of research and development costs of an industrial region. *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2022;(4):29–43. DOI: 10.48554/SDEE.2022.4.2

11. Пиньковецкая Ю.С. Инвестиции в основной капитал по регионам России в 2019 году. *Статистика и Экономика*. 2021;18(1):47–53. DOI: 10.21686/2500–3925–2021–1–47–53
12. Бездудная А.Г., Холодная А.К. Оценка воздействия инвестиционных диспропорций на уровень устойчивости территориального развития. *Вестник факультета управления СПбГЭУ*. 2018;(3–1):252–256.
13. Шарипов Ш.И., Абусаламова Н.А., Ибрагимов Б.Ш. Инвестиции как ключевой фактор экономического роста региона. *Региональная экономика: теория и практика*. 2020;18(4):753–764. DOI: 10.24891/re.18.4.753
14. Идзиев Г.И. Политика промышленного возрождения в условиях устойчиво депрессивного региона России. *ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика*. 2019;(3):59–73. DOI: 10.24411/2071–6435–2019–10089
15. Акмаров П.Б., Войтович В.Ю., Князева О.П. Инвестиционное развитие региона как основа эффективного государственного управления. *Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право*. 2019;29(3):259–269.
16. Гладкий С.В., Калитко С.А., Такахо Э.Е. Динамика и оценка эффективности инвестирования в воспроизводство основных производственных фондов. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2020;(12–1):46–53. DOI: 10.17513/vaael.1474
17. Сизова Ю.С., Шерапова С.Х., Малкова У.А. Пространственные формы проявления проблем регионального развития. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2021;(2–2):96–101. (На англ.). DOI: 10.24412/2411–0450–2021–2–2–96–101
18. Подвербных О.Е., Лукьянова А.А., Щербенко Е.В., Кононова Е.С., Межова И.А. Инвестиционная привлекательность российских регионов в условиях трансформации экономики. *Экономика, предпринимательство и право*. 2022;12(4):1435–1452. DOI: 10.18334/erp.12.4.114631
19. Сагатгареев Р.М. Финансовая устойчивость региона: Республика Башкортостан. *Инновации и инвестиции*. 2022;(6):205–211.
20. Черемисинова Д.В., Смирнова Е.А., Чуйков А.С. Совершенствование инструментария для оценки импортозависимости и потенциала импортозамещения в условиях неоднородности инвестиционного состояния регионов Российской Федерации. *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2022;(5–3):487–493. DOI: 10.17513/vaael.2237
21. Белокур О.С., Цветкова Г.С. Перспективы и потенциал зеленой экономики провинциального региона. *Вопросы инновационной экономики*. 2021;11(4):1861–1878. DOI: 10.18334/vines.11.4.114008
22. Меньшикова М.А., Ходыревская В.Н., Строева О.А. Факторный анализ развития инвестиционных процессов в национальной и региональной экономике. *Экономика и предпринимательство*. 2022;(7):130–134. DOI: 10.34925/EIP.2022.144.7.020
23. Луковникова Н.С. Анализ регионального развития в условиях ограниченности инвестиции. *Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. 2022;(3):48–59. DOI: 10.21777/2587–554X–2022–3–48–59
24. Герасимова С.В., Борщ Л.М. Оценка инвестиционных ресурсов региона в стратегическом контексте. *Региональная экономика. Юг России*. 2019;7(1):112–123. DOI: 10.15688/re.volsu.2019.1.10
25. Горбунов В.К., Львов А.Г. Эффективные производственные фонды и производственные функции малого предпринимательства регионов. *Экономика региона*. 2018;14(2):502–515. DOI: 10.17059/2018–2–13
26. Терещенко Д.С., Щербаков В.С. Влияние экономических и политических институтов на инвестиционные процессы в регионе. *Региональная экономика: теория и практика*. 2015;(33):28–38.
27. Козеняшева М.М. Развитие отечественной нефтяной отрасли в условиях трансформации мирового энергетического рынка. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023;(3):44–50. DOI: 10.33285/1999–6942–2023–3(219)–44–50
28. Ребров О.И., Кейбал А.А., Шапошников И.А. Базовые принципы укрупненной оценки капитальных вложений в реализацию предложений по развитию региональных газотранспортных систем ПАО «Газпром» на стадии прединвестиционных исследований. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023;(1):24–38. DOI: 10.33285/1999–6942–2023–1(217)–24–38
29. Крюков В.А., Шмат В.В. Нефтегазохимия на востоке России: драйвер роста или балласт? *Регион: экономика и социология*. 2020;(3):270–300. DOI: 10.15372/REG20200311
30. Крюков В.А., Селиверстов В.Е. От континентального и ресурсного проклятия Сибири к институциональной гармонии. *Вопросы географии*. 2022;(154):101–140. DOI: 10.24057/probl.geogr.154.5
31. Kryukov V., Tokarev A. Spatial trends of innovation in the Russian oil and gas sector: What does patent activity in Siberia and the Arctic reflect? *Regional Science Policy & Practice*. 2022;14(1):127–146. DOI: 10.1111/rsp3.12445

32. Sharf I.V., Mikhhalchuk A.A. The effect of imbalance in resource management on regional social economic development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;629:012010. DOI: 10.1088/1755-1315/629/1/012010
33. Sharf I.V., Mikhhalchuk A.A. The effect of resource management system imbalance on social-economic regional development. Трансформация окружающей среды и устойчивое развитие в Азиатском регионе. Мат. Междунар. науч. конф. (Иркутск, 08–10 сентября 2020 г.). Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Совавы СО РАН; 2020:60. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44325597_61507699.pdf
34. Tsibulnikova M., Sharf I. Long-term sustainable development of oil-producing regions. In: Proc. 20th Int. multidiscipl. sci. GeoConf. (SGEM 2020). (Albena, August 18–24, 2020). Sofia: STEF92 Technology; 2020:317–324. DOI: 10.5593/sgem2020/5.2/s21.039
35. Ахунов Р.Р., Янгиров А.В. Пространственно-территориальные факторы экономического роста Российской Федерации. *R-Economy*. 2021;7(1):42–51. (На англ.). DOI: 10.15826/recon.2021.7.1.004
36. Ахунов Р.Р., Ахунова Л.Р., Маричев С.Г., Низамутдинов Р.И. Российские нефтегазовые регионы в период коронакризиса и их цифровая трансформация. 2021;7(3):179–191. (На англ.). DOI: 10.15826/recon.2021.7.3.016
37. Козеняшева М.М. Развитие отечественной нефтяной отрасли в условиях трансформации мирового энергетического рынка. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023;(3):44–50. DOI: 10.33285/1999-6942-2023-3(219)-44-50
38. Серикова И.П. О проблемных вопросах регулирования тарифов магистральной трубопроводной транспортировки нефти и нефтепродуктов. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023;(2):34–40. DOI: 10.33285/1999-6942-2023-2(218)-34-40

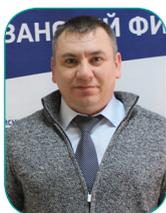
REFERENCES

1. Maslennikov V.V., Fedotova M.A., Sorokin A.N. New financial technologies change our world. *Vestnik Finansovogo universiteta = Bulletin of the Financial University*. 2017;21(2):6–11. (In Russ.).
2. Fedorova E.A., Fedotova M.A., Nikolaev A.E. Assessing the impact of sanctions on Russian companies performance. *Voprosy ekonomiki*. 2016;(3):34–45. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2016-3
3. Golovnin M. Yu. Cross-border capital flows in Russia: Prospects for changing their internal and geographical structure. *Finance: Theory and Practice*. 2020;24(6):161–173. DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-6-161-173
4. Annenskaya N.E., Markov R.I., Rubtsov B.B. Financial innovations in the field of funds managing in subfederal public legal entities. *Bankovskie uslugi = Banking Services*. 2023;(2):10–16. (In Russ.). DOI: 10.36992/2075-1915_2023_2_10
5. Abramova M.A., Dubova S.E., Rubtsov B.B. Financial and monetary instruments for implementing national projects. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics, Taxes & Law*. 2020;13(3):6–16. (In Russ.). DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-6-16
6. Yaparova-Abdulkhalikova G.I. Investments in fixed assets in the analysis of socio-economic development of the region. *Ekonomika i upravlenie: nauchno-prakticheskii zhurnal = Economics and Management: Research and Practice Journal*. 2022;(4):53–58. (In Russ.). DOI: 10.34773/EU.2022.4.9
7. Bazhenov O.V., Kozlovskaya A.N. Assessment of the impact of socio-economic indicators of the region on investments in fixed assets. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2017;(8-3):200–206. (In Russ.).
8. Shkiotov S.V., Markin M.I., Smirnova A.A. Verification of the interrelationship between the size of investments in the fixed assets and the investment potential of the region. *Teoreticheskaya ekonomika = Theoretical Economics*. 2020;(3):36–45. (In Russ.).
9. Krinichansky K.V. Financial systems and economic development in the Russian regions: A comparative analysis. *Voprosy ekonomiki*. 2015;(10):94–108. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2015-10-94-108
10. Rodionov D., Koshelev E., Gayomey J., Ferraro O. Model of global optimization and planning of research and development costs of an industrial region. *Sustainable Development and Engineering Economics*. 2022;(4):29–43. DOI: 10.48554/SDEE.2022.4.2
11. Pinkovetskaya Yu. S. Investments in capital asset at the regions of Russia in 2019. *Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics*. 2021;18(1):47–53. (In Russ.). DOI: 10.21686/2500-3925-2021-1-47-53
12. Bezdudnaya A.G., Kholodnaya A.K. The assessment of the impact of investment imbalances on the level of sustainability of territorial development. *Vestnik fakul'teta upravleniya SPbGEU*. 2018;(3-1):252–256. (In Russ.).

13. Sharipov Sh.I., Abusalamova N.A., Ibragimova B. Sh. Investment as a region's economic growth key driver. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*. 2020;18(4):753–764. (In Russ.). DOI: 10.24891/re.18.4.753
14. Idziev G.I. Policy of industrial revival in conditions of Russia sustainable depressive region. *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika = ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice*. 2019;(3):59–73. (In Russ.). DOI: 10.24411/2071–6435–2019–10089
15. Akmarov P.B., Voytovich V. Yu., Knyazeva O.P. Investment development of a region as a basis of effective government. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i pravo = Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law*. 2019;29(3):259–269. (In Russ.).
16. Gladkii S.V., Kalitko S.A., Takaho E.E. Dynamics and assessment of the effectiveness of investment in reproduction of fixed assets. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava = Journal of Altai Academy of Economics and Law*. 2020;(12–1):46–53. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.1474
17. Sizova Yu.S., Sherapova S. Kh., Malkova U.A. Spatial forms of regional development problems manifestation. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economy and Business: Theory and Practice*. 2021;(2–2):96–101. DOI: 10.24412/2411–0450–2021–2–2–96–101
18. Podverbnyh O.E., Lukyanova A.A., Shcherbenko E.V., Kononova E.S., Mezhovala I.A. Investment attractiveness of Russian regions amidst economic transformation. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo = Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*. 2022;12(4):1435–1452. (In Russ.). DOI: 10.18334/epp.12.4.114631
19. Sagatgareev R.M. Regional financial sustainability: The Republic of Bashkortostan. *Innovatsii i investitsii = Innovation & investment*. 2022;(6):205–211. (In Russ.).
20. Cheremisinova D.V., Smirnova E.A., Chujkov A.S. Improvement of tools for assessing import dependence and potential of import substitution in conditions of heterogeneity of the Russian Federation regions investment status. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava = Journal of Altai Academy of Economics and Law*. 2022(5–3):487–493. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.2237
21. Belokur O.S., Tsvetkova G.S. Prospects and potential of the green economy in the provincial region. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2021;11(4):1861–1878. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.11.4.114008
22. Menshikova M.A., Khodyrevskaya V.N., Stroeva O.A. Factor analysis of the development of investment processes in the national and regional economy. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*. 2022;(7):130–134. (In Russ.). DOI: 10.34925/EIP.2022.144.7.020
23. Lukovnikova N.S. Analysis of regional development in conditions of limited investment. *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S. Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie = Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and Management*. 2022;(3):48–59. (In Russ.). DOI: 10.21777/2587–554X-2022–3–48–59
24. Gerasimova S.V., Borshch L.M. Assessment of investment resources of the region in the strategic context. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii = Regional Economy. The South of Russia*. 2019;7(1):112–123. (In Russ.). DOI: 10.15688/re.volsu.2019.1.10
25. Gorbunov V.K., Lvov A.G. Effective production funds and production functions of regional small business. *Ekonomika regiona = Economy of Regions*. 2018;14(2):502–515. (In Russ.). DOI: 10.17059/2018–2–13
26. Tereshchenko D.S., Shcherbakov V.S. The impact of economic and political institutions on the region's investment processes. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*. 2015;(33):28–38. (In Russ.).
27. Kozenyasheva M.M. Russian oil industry development in conditions of global energy market transformation. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*. 2023;(3):44–50. (In Russ.). DOI: 10.33285/1999–6942–2023–3(219)-44–50
28. Rebrov O.I., Keybal A.A., Shaposhnikov I.A. Basic principles of consolidated assessment of capital investments in the implementation of proposals for the development of “Gazprom” PJSC's regional gas transmission systems at the stage of pre-investment studies. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*. 2023;(1):24–38. (In Russ.). DOI: 10.33285/1999–6942–2023–1(217)-24–38
29. Kryukov V.A., Shmat V.V. Petro-gas chemistry in Russia's East: Growth driver or ballast? *Regional Research of Russia*. 2021;11(2):174–186. DOI: 10.1134/S 2079970521020076 (In Russ.: *Region: ekonomika i sotsiologiya*. 2020;(3):270–300. DOI: 10.15372/REG20200311).

30. Kryukov V.A., Seliverstov V.E. From the continental and resource curse of Siberia to institutional harmony. *Regional Research of Russia*. 2021;11(S 1): S 1-S 12. DOI: 10.1134/S 2079970522010038 (In Russ.: *Voprosy geografii*. 2022;(154):101–140. DOI: 10.24057/probl.geogr.154.5).
31. Kryukov V., Tokarev A. Spatial trends of innovation in the Russian oil and gas sector: What does patent activity in Siberia and the Arctic reflect? *Regional Science Policy & Practice*. 2022;14(1):127–146. DOI: 10.1111/rsp3.12445
32. Sharf I.V., Mikhalechuk A.A. The effect of imbalance in resource management on regional social economic development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;629:012010. DOI: 10.1088/1755-1315/629/1/012010
33. Sharf I.V., Mikhalechuk A.A. The effect of resource management system imbalance on social-economic regional development. In: *Environmental transformation and sustainable development in the Asian region*. Proc. Int. sci. conf. (Irkutsk, September 08–10, 2020), Irkutsk: Sochava Institute of Geography SB RAS; 2020:60. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44325597_61507699.pdf
34. Tsibulnikova M., Sharf I. Long-term sustainable development of oil-producing regions. In: *Proc. 20th Int. multidiscipl. sci. GeoConf. (SGEM 2020)*. (Albena, August 18–24, 2020). Sofia: STEF92 Technology; 2020:317–324. DOI: 10.5593/sgem2020/5.2/s21.039
35. Akhunov R.R., Yangirov A.V. Spatial-territorial factors of economic growth in the Russian Federation. *R-Economy*. 2021;7(1):42–51. DOI: 10.15826/recon.2021.7.1.004
36. Akhunov R.R., Akhunova L.R., Marichev S.G., Nizamutdinov R.I. Russian oil and gas regions during the COVID-19 crisis and their digital transformation. *R-Economy*. 2021;7(3):179–191. DOI: 10.15826/recon.2021.7.3.016
37. Kozenyasheva M.M. Russian oil industry development in conditions of global energy market transformation. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*. 2023;(3):44–50. (In Russ.). DOI: 10.33285/1999–6942–2023–3(219)-44–50
38. Serikova I.P. On the problematic issues of tariffs regulation of the main pipeline transportation of oil and oil products. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*. 2023;(2):34–40. (In Russ.). DOI: 10.33285/1999–6942–2023–2(218)-34–40

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR



Игорь Леонидович Беилин — кандидат химических наук, доцент кафедры экономики, Казанский филиал Российского государственного университета правосудия, Казань, Россия
Igor L. Beilin — Cand. Sci. (Chem.), Assoc. Prof., Department of Housekeeping, Kazan Branch of the Russian State University of Justice, Kazan, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>
 i.beilin@rambler.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 21.05.2023; после рецензирования 14.07.2023; принята к публикации 25.07.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 21.05.2023; revised on 14.07.2023 and accepted for publication on 25.07.2023.

The author read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182
JEL G32, H12, D81, G01, O32, O33, F65

Artificial Intelligence: The Strategy of Financial Risk Management

Abhijeet Kumar^a, Avinash Kumar^b, Swati Kumari^c, Sneha Kumari^d, Neha Kumari^e, A.K. Behura^f

^{a, e, f} Indian Institute of Technology (Indian School of Mines), Dhanbad, India;

^{a, d} Bank of India, Government of India (U/T), Mumbai, Maharashtra
(^a Goa / ^d Dhanbad Zone), India;

^b Indian Institute of Management, Ahmedabad, India; Indian Institute of Management, Bangalore, India;

P K Roy Memorial College Dhanbad, India; Guru Nanak College Dhanbad, India;

Binod Bihari Mahto Koyalanchal University, Dhanbad, India;

University of Religions and Denominations, Qom, Iran;

^c Indian Institute of Technology, Bhubaneswar, India

ABSTRACT

This research examines the use of artificial intelligence (AI) as a financial risk management tool. The concept is motivated by the revolutionary effects that financial technology has on business operations. Traditional methods of financial risk management are no longer effective and require revision. The **purpose** of the study is to assess the role of artificial intelligence in the management of financial risks and offer recommendations for its further use in the financial sector of the economy. Methodological analysis of relevant scientific literature showed that AI, in particular machine learning, can help in managing financial risks. It has been **concluded** that AI improves the management of market and credit risks in model verification, risk modelling, stress testing and data preparation. AI helps to monitor the quality of information received, detect fraud and search for the right information on the Internet. In the future, financial technology will continue to influence the financial sector as operating companies modify their operations. Thus, financial risk management tools will include AI. The study examines the possibilities of AI use in financial (market and credit), risk management and operational sectors (business continuity and emergency recovery). The paper presents the most promising AI technologies and techniques such as RPA, Data Management, Blockchain, MRL, MRC, CRU, Deep Learning, OML, Modelling and Stress Testing, Machine Learning and Algorithms, Neural Networks, Decision Trees, CPM, CRA, Black Box, etc. to improve "Financial Risk Management (FRM)".

Keywords: artificial intelligence (AI); credit risk (CR); operational risk (OR); market risk (MR); machine learning (ML)

For citation: Kumar Abhijeet, Kumar Avinash, Kumari Swati, Kumari Sneha, Kumari Neha, Behura A.K. Artificial intelligence: the strategy of financial risk management. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):174-182. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182

Искусственный интеллект: стратегия управления финансовыми рисками

Абхиджит Кумар^a, Авинаш Кумар^b, Свати Кумари^c, Снеха Кумари^d, Неха Кумари^e, А.К. Бехура^f

^{a, e, f} Индийский технологический институт (Индийская школа горного дела), Дханбад, Индия;

^{a, d} Банк Индии, Правительство Индии (У/Т), Мумбаи, Махараштра
(^a Гоа / ^d Дханбад Зона), Индия;

^b Индийский институт менеджмента, Ахмадабад, Индия; Индийский институт менеджмента, Бангалор, Индия;

Мемориальный колледж П.К. Роя, Дханбад, Индия; Колледж Гуру Нанак, Дханбад, Индия;

Университет Бинод Бихари Махто Кояланчал, Дханбад, Индия;

Университет религий и конфессий, Кум, Иран;

^c Индийский технологический институт, Бхилай, Индия

АННОТАЦИЯ

Данное исследование рассматривает использование искусственного интеллекта (ИИ) в качестве инструмента управления финансовыми рисками. Стимулом этого нововведения стало революционное влияние, которое оказывают финансовые технологии на бизнес-операции. Традиционные методы управления финансовыми рисками больше не

приносят желаемых результатов и требуют пересмотра. **Цель** исследования – оценить роль искусственного интеллекта в управлении финансовыми рисками и предложить рекомендации по его дальнейшему использованию в финансовом секторе экономики. Методичный анализ соответствующей научной литературы показал, что ИИ, в частности машинное обучение, может помочь в управлении финансовыми рисками. Сделан **вывод**, что ИИ улучшает управление рыночными и кредитными рисками при проверке моделей, моделировании рисков, стресс-тестировании и подготовке данных. ИИ помогает контролировать качество полученных сведений, выявлять мошенничество и осуществлять поиск нужной информации в интернете. В будущем финансовые технологии будут продолжать оказывать влияние на финансовый сектор по мере того, как действующие компании модифицируют свою деятельность. Таким образом, инструменты управления финансовыми рисками будут включать в себя ИИ. В исследовании рассматриваются возможности использования ИИ в финансовом (рыночном и кредитном), риск-менеджменте и операционном секторах (непрерывность бизнеса и аварийное восстановление). Представлены наиболее перспективные технологии и методы ИИ, такие как RPA, управление данными, блокчейн, MRL, MRC, CRU, глубокое обучение, OML, моделирование и стресс-тестирование, машинное обучение и алгоритмы, нейронные сети, деревья решений, CPM, CRA, Black Vox и т.д. для улучшения управления финансовыми рисками (FRM).

Ключевые слова: искусственный интеллект (AI); кредитный риск (CR); операционный риск (OR); рыночный риск (MR); машинное обучение (ML)

Для цитирования: Kumar Abhijeet, Kumar Avinash, Kumari Swati, Kumari Sneha, Kumari Neha, Behura A.K. *Artificial intelligence: the strategy of financial risk management. Финансы: теория и практика.* 2024;28(3):174-182. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-174-182

INTRODUCTION

Managing financial risks requires employing solutions based on artificial intelligence (AI). There are many different explanations for this. However, one of the most crucial is that standard approaches, methods, and strategies for financial risk management have grown to be expensive, time-consuming, and insufficient. That is one of the reasons why. Specifically, the framework for actual enterprise applications should consist of an effective combination of traditional (FRM) financial risk management and (AI) artificial intelligence methodologies. The current tumultuous business environment will boost the participants' individual productivity, sense of self-assurance, and possibility for advancement in any sector.

The following is a list of the problems that have cropped up throughout the past ten years and have not yet been resolved: validation of market risk management models [1]; market risk modelling [2]; reduction of costs by determining which assets it would be advantageous to take a position in; assessment referred to as “market impact” (i.e., the firm's trading impact on market pricing); market impact modelling [3, 4].

In the past five years, developments in financial technology (Fintech) have permitted the rapid expansion of artificial intelligence (AI) techniques, revolutionizing the financial services sector. This growth has been made possible by advances in blockchain technology. Innovative technologies in the financial industry, such as blockchain, artificial intelligence, and big data analytics, have revolutionized the industry and made it possible for more individuals to obtain access to financial services (FS) rapidly and efficiently. Despite this, Fintech has given rise to several risks that could jeopardize the safety of

those involved (e.g., market risk in compliance, credit-rating underestimation). That produced an uproar in the financial industry, which necessitated the development of new and improved strategies for managing financial risks. Technology on the cutting edge will be essential to financial risk management to boost productivity and ensure more accurate decision-making. Because of this, using AI in commercial enterprises and financial institutions is no longer a choice but a must.

Here is how the rest of the paper is sequenced:

- The second portion discusses using artificial intelligence to manage credit risks, often known as CRM.
- The third section covers the role of AI in regulating Market Risk Management (MRM).
- In the fourth segment, we will discuss how artificial intelligence might assist with operational risk management (ORM).
- In the fifth session, we look at artificial intelligence's challenge for financial risk management (FRM).
- In this sixth and final instalment, we will cover how AI may assist with managing financial risks (FRM).

In the seventh and final section, we will present some concluding remarks and discuss possible research directions for the future.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO MANAGE CREDIT RISKS ANALYSIS/ MANAGEMENT (CRM)

The origin of credit risk is when a counterparty cannot meet the commitments outlined in a contract they are “subject to”. Credit risk refers to the possibility of suffering a monetary loss due to a credit default

or a decrease in creditworthiness [5]. The process of identifying and analysing risk variables, measuring risk levels, and selecting appropriate credit activity management strategies is what credit risk analysis and management (CRM) is all about. The end goal is to decrease or eliminate credit risks. For decades, many statistical approaches have been utilized to control credit risk. These approaches to credit risk management became obsolete due to the rise of fintech (CRM). Artificial intelligence was first introduced in the financial industry once it became clear that traditional approaches to modelling credit risk were inadequate.

AI algorithms perform better than traditional statistical techniques when it comes to modelling credit risk. However, only combining the two can increase accuracy [6]. The most challenging aspect of artificial intelligence credit risk assessment is machine learning (ML). The events associated with credit risk can be determined using AI, and defaulting costs can be estimated [7].

Through machine learning technology, consumers and small and medium-sized businesses benefit from improved financing decisions. Support vector machines and decision trees can potentially reduce costs while improving credit risk modelling [8, 9]. Using machine learning algorithms to identify outliers enables small and medium-sized firms to more accurately estimate the credit risk they face [10]. In addition, the deep reinforcement learning method, a novel approach to selecting features, can be utilized to facilitate improvements in credit risk management and analysis [11].

Additionally, machine learning (ML) methods increased credit scoring and created credit rating profiles, both of which contributed to the expansion of fundraising activities based on lending. That made it easier for borrowers to secure loans (especially for start-ups and small enterprises) and made it easier for lenders to believe the information and be prepared to make loans [12, 13].

In forecasting credit risk and default risk, deep learning has demonstrated its superiority over more traditional methods, which is not the least of its accomplishments. In addition, this is the case regardless of whether one talks about traditional lending through banks or alternative financing through online marketplace lenders [12, 14, 15].

AI IN REGULATING MARKET RISK MANAGEMENT (MRM)

This market risk term is used to describe shifts in the value of financial instruments or contracts brought on by unexpected changes in the prices of assets. These unexpected changes can include changes in the prices of commodities, interest rates, rates of exchange for

foreign currencies, and other market indexes. Market risk is the potential for a portfolio's value to change due to shifts in the price level or fluctuations in the market price. This possibility is known as market risk [5]. That suggests that every financial market participant is directly or indirectly exposed to market risk. Participants are responsible for mitigating this risk based on the strength of their financial circumstances and the extent of their exposure. Financial institutions actively manage this risk by selecting, according to their preferences, the type of market risk they wish to be exposed to and gaining awareness of the volatility of market prices. That allows the institutions to manage this hazard actively.

On the other hand, non-financial organizations aim to minimize or, if possible, eliminate this risk category in addition to the many other risk categories they face (to reduce or eliminate market risk and other types of trouble). The application of AI-based techniques to the management of market risk has the potential to result in considerable performance enhancements. Machine learning, the fundamental AI method, offers tremendous untapped potential to advance market risk research and management (MRM) significantly.

According to the findings presented in (Financial Stability Board, 2017), the application of artificial intelligence has proven beneficial to market risk management throughout the process, from data preparation and model validation to modeling and stress testing. Machine learning algorithms have significantly contributed to the data preparation process by demonstrating their ability to deal with raw data originating from financial institutions, markets, or enterprises.

Research that was published by [16–20] and others found that although machine learning (ML) methods (such as neural networks, decision trees, and deep learning) help clean data, there are still issues that need to be addressed [21].

The categorization process also makes use of a variety of machine learning approaches, which enable the use of more accurate data as model inputs. Utilizing this model may result in the use of a model that is either inadequate, incomplete, wrong, or, in some instances, no longer viable. In this sense, artificial intelligence approaches can be used to gain access to market model stress testing to determine inadvertent risk (for example, various machine learning techniques). Testing models under stress can also impede the identification of risks that affect trading behaviour and serve as a benchmark or feedback mechanism for decisions to reduce market risk. That can be a problem because these risks can guide decisions to reduce the market.

Since the global financial crisis of 2009, many financial institutions have attempted to implement machine learning for their trading books, which has become a significant source of risk in the industry and estimating Value-at-Risk and expected shortfall [22]. Such as the number of defaults that are expected to occur in the future (PNP Paribas). The possible applications of artificial intelligence vary widely depending on the model risk, the risk source, and the risk measurement [23].

An outline of how to analyse market risk designs and how machine learning strategies should be utilized was offered by Abramov (2017) to assist market risk managers in determining what levels of market risk are acceptable and, more effectively, mitigating market risk [24].

Applications of artificial intelligence are unavoidable because they have the potential to reduce operational expenses and provide more accurate information to support strategic risk management decisions. That will allow financial companies and institutions to continue to exist, compete, and grow.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE ASSIST WITH OPERATIONAL RISK MANAGEMENT (ORM)

The possibility of incurring losses due to physical deterioration, technological failure, or human error during an organization's or institution's business operations is known as operational risk. Examples of operational risk include fraud, ineffective management, and operation mistakes [5]. The meaning of this type of risk is different for each enterprise or institution because of the unique characteristics (such as risk preferences, business portfolio structure, Etc.) that influence operational risk exposures. These characteristics include risk preferences, business portfolio structure, and so on. Artificial intelligence has the potential to aid companies and businesses at every stage of the operational risk management (ORM) plan [25].

The ORX Association conducted a study on this topic, which is the most significant in the financial sector and is related to operational risk; funding in AI implementations has the potential to make operating corporations more competitive, efficient, affordable, predictive, and low-risk [26].

Can artificial intelligence assist in formulating an appropriate operational risk mitigation strategy and identifying the most effective means by which to transfer or exchange this risk? When using AI for operational risk management, the first step must be the production of data, followed by the analysis and classification of enormous amounts of data, as well as the performance to prevent failures from occurring on the outside.

The use of AI, and more specifically, machine learning, can be beneficial to operational risk management, according to Carrivick and Westphal (2019).

- The reduction or elimination of labour-intensive processes and activities, as well as those that are repetitive (for example, some financial companies were able to reduce the number of processes that required review).

- A more precise way of making decisions based on the availability of both more extensive and succinct information.

- The creation of skilled workers and leaders who can interact with customers and regulators quickly and accurately across the organization [26]. Machine learning can help with operational risk management (ORM) in three primary ways: improving data quality, using text mining to enhance data, and detecting fraudulent activity.

Machine learning can assist in gathering high-quality data since it can detect duplicated data entries and extreme data values with more accuracy (e.g., identifying risks in an unstructured or unlikely manner). Machine learning entails the maintenance and storage of data and the analysis of the enormous quantities of data required for risk management. That includes information on internal and external losses, measurements of risk, and macroeconomic patterns, among other things. That enables a variety of machine learning approaches, which may then be used to categorize individual entries and improve the data. The finished product is an application that uses machine learning to detect fraudulent activity and money laundering. Because fraud is notoriously difficult to recognize, one common strategy for uncovering instances of it is to divide money dealings into two categories: suspicious and safe. Machine learning can assist by correctly classifying these transactions and reducing the number of false alerts generated when fraudulent trades are not recognized. Implementing essential machine learning helps prevent the fraudulent use of credit cards and uncovers fraudulent activity in the securities market (foreign exchange fraud, commodity pool fraud, stock fraud, etc.).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE'S CHALLENGE FOR FINANCIAL RISK MANAGEMENT (FRM)

Artificial intelligence's evolution in financial risk management (also known as FRM) is complex and subject to a wide range of factors (specific business lines, nature of business, organizational structure, regulations, geography, etc.).

According to Chartis Research (2019), the key businesses that artificial intelligence approaches take into consideration are commercial banking, retail banking, and financial risk

management in the capital market. The retail banking industry has utilized classification strategies and various forms of supervised machine learning to enhance existing models and carry out stress testing. Examples of these models include support vector machines and decision trees. Scenario generation in asset pricing and portfolio optimization will come before improvements in AI's application in these areas. That will be accomplished by the integration of behavioural and segmentation data as well as behavioural models. Commercial banks present a substantial obstacle to the development of AI applications due to their extensive and complicated documentation, inadequate data management, and the absence of well-structured benchmark and credit curve data. In order to ensure a profitable operation, certain operations, such as passive strategy implementation, need to be largely automated. There is also the potential for AI to be applied in areas such as formulating and evaluating strategies, credit portfolio management (CPM), and credit risk analytics (CRA).

Examples of uses of artificial intelligence include:

- Developing databases;
- Identifying anomalies in the yield curve and the volatility surface;
- Building investment portfolios (i.e., various machine learning techniques).

Applications of artificial intelligence that are more sophisticated and powerful can anticipate scenario design, portfolio optimization, model validation, and equity and credit risk modelling.

THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN THE MANAGEMENT OF FINANCIAL RISK CAN BE BENEFICIAL (FRM)

The transformation that Fintech has brought about in the financial industry has significantly impacted how financial risk is managed. Financial risk management aims to maximize the return on investment obtained from financial risks by financial institutions or enterprises. How financial risk is “taken care of” has been fundamentally altered by the application of artificial intelligence (AI), which is a subset of financial technology (Fintech). In addition, artificial intelligence has helped improve decision-making, which in turn has improved financial risk management.

As was previously noted, artificial intelligence (AI) refers to a vast discipline that focuses on applying various methodologies based on human-like intelligence. This field is known as “deep learning.” These strategies use prior information intelligently and efficiently (by utilizing numerous data sets, for example) (mimic human behaviour). Because it facilitates data collection, cleansing, and prediction, machine learning is the most

effective form of artificial intelligence to consider when making decisions concerning the potential consequences of taking financial risks.

Machine learning may be broken down into two basic categories: supervised learning and unsupervised learning. In supervised learning, predictions are made based on previously collected data using techniques such as artificial neural networks, decision trees, deep learning, principal component analysis, partial least squares, selection operators, most minor absolute shrinkage, ridges, least angle regression, and support vector machines [27].

Any of the approaches mentioned earlier can be utilized by us when managing financial risks. Because of this, specific strategies are utilized significantly more frequently in credit risk management. Typical applications of principal component analysis (PCA) include calculating credit payback risk, evaluating credit, serving as an input for artificial neural networks used to predict asset prices and stock indexes [28], and equity portfolio management [29].

In addition, support vector machine learning can forecast the probability of a loan going unpaid [30]. Some examples of vocabulary connected to credit include credit default prediction [31], credit scoring [32], evaluation of value-at-risk [33], credit risk assessment [34], and other phrases. It was shown that when Support Vector Machines (SVMs) were combined with other machine learning approaches, such as neural networks, they performed significantly better than conventional methods.

Unsupervised procedures are essential when combining the data into clusters and doing classification. These methods have the advantage that users are not required to have any a priori assumptions about the data structures they are working with; a clustering technique requires no resources for initialization.

Finally, deep learning and neural networks should be regarded as supervised and unsupervised machine learning components, respectively. That is because they can utilize them to learn from data and provide more precise indicators for controlling financial risk. They apply to production prediction (such as the market level or credit risk). The appraisal of credit risk, the forecasting of asset prices, and the prediction of credit risk are all typical applications for artificial neural networks [35].

Deep learning is the process of integrating neural networks with other types of learning methods that enable the automatic discovery of representative data for variation detection and classification. The topology of deep understanding is similar to that of artificial neural networks and hierarchy to assist nonlinear data processing. This cutting-edge technology enhances the input data by adding what is known as masked layers (variables), enabling the modelling of the relationships between the variables. In this way, deep learning contributes to resolving the “black

box” problem. The so-called “black box” is essential to making decisions on financial risk, which is of the utmost significance for financial risk management. Combining several deep learning strategies allows for estimating asset pricing models for specific stock returns [36]. Deep learning has applications in a variety of other domains as well, including market risk management (MRM), bank trading books (trade risk prediction), risk management, and so on [37].

CONCLUSION

The continuous growth of fintech is expected to impact financial risk management substantially. Because of the influence of this factor, additional transformation and changes in financial risk management will be required. Within this context, financial institutions and other market participants may choose to include AI in their framework for managing financial risk. That suggests that AI would make it possible to automate and simplify data administration, improve scenario generation and stress testing, and develop new strategies for addressing complicated, non-linear optimization

and multivariable problems.* Additionally, a broader application of lending-based and equity-based crowdfunding may be anticipated, with the potential to facilitate and expedite the process of raising capital through the issuance of equity or the approval of loans to prospective borrowers. That is accomplished by anticipating a broader application of lending-based and equity-based crowdfunding. In addition, AI may assist in creating credit ratings for potential borrowers and improving their credit scores, both of which are required for venues to operate as an intermediary in the crowdfunding process.

The use of AI strategies to control financial risk is not impeded in any way by the facts presented. These technologies will provide information in real-time on the various kinds of financial risk to which organizations and corporations are exposed and require sophisticated risk management strategies. In other words, adequate and improved financial risk management will incorporate traditional statistical and AI methods such as cutting-edge classification techniques, artificial neural networks, and deep learning. These are examples of strategies that fall under the umbrella of artificial intelligence.

* The state of AI in risk management: Developing an AI road map for risk and compliance in the finance industry. Mumbai: Digital Services Limited & Tata Consultancy Services; 2019. 56 p. URL: <https://www.tcs.com/content/dam/global-tcs/en/pdfs/insights/whitepapers/State-of-AI-in-Risk-Management.pdf>

REFERENCES

1. Regan S., Klein L., Jacobs M., Jr., Kazmi S. Model behavior. Nothing artificial: Emerging trends in the validation of machine learning and artificial intelligence models. Dublin: Accenture Consulting; 2017. 20 p. URL: https://www.michaeljacobsjr.com/wp-content/uploads/2022/04/Emerging_Trends_in_the_Validation_of_ML_and_AI_Models-USL_Print_Final_Dec19_1_.pdf
2. Day S. Quants turn to machine learning to model market impact. Risk.net. Apr. 05, 2017. URL: <https://www.risk.net/asset-management/4644191/quants-turn-to-machine-learning-to-model-market-impact>
3. Heaton J.B., Polson N., Witte J.H. Rejoinder to ‘Deep learning for finance: Deep portfolios’. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*. 2017;33(1):19–21. DOI: 10.1002/asmb.2230
4. Ghosh I., Sanyal M.K. Introspecting predictability of market fear in Indian context during COVID-19 pandemic: An integrated approach of applied predictive modelling and explainable AI. *International Journal of Information Management Data Insights*. 2021;1(2):100039. DOI: 10.1016/j.jjime.2021.100039
5. Bogojević Arsić V. Upravljanje finansijskim rizikom. Beograd: SZR Kragulj; 2009. 593 p.
6. Altman E.I., Marco G., Varetto F. Corporate distress diagnosis: Comparison using linear discriminant analysis and neural networks (the Italian experience). *Journal of Banking & Finance*. 1994;18(3):505–529. DOI: 10.1016/0378-4266(94)90007-8
7. Bogojević Arsić V. Challenges of financial risk management: AI applications. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*. 2021;26(3):27–33. DOI: 10.7595/management.fon.2021.0015
8. Khandani A.E., Kim A.J., Lo A.W. Consumer credit risk models via machine learning algorithms. *Journal of Banking & Finance*. 2010;34(11):2767–2787. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2010.06.001
9. Yao X., Crook J., Andreeva G. Support vector regression for loss given default modelling. *European Journal of Operational Research*. 2015;240(2):528–538. DOI: 10.1016/j.ejor.2014.06.043
10. Figini S., Bonelli F., Giovannini E. Solvency prediction for small and medium enterprises in banking. *Decision Support Systems*. 2017;102:91–97. DOI: 10.1016/j.dss.2017.08.001
11. Ha V.-S., Nguyen H.-N. Credit scoring with a feature selection approach based deep learning. *MATEC Web of Conference*. 2016;54:05004. DOI: 10.1051/mateconf/20165405004

12. Ha V.-S., Lu D.-N., Choi G.S., Nguyen H.-N., Yoon B. Improving credit risk prediction in online peer-to-peer (P2P) lending using feature selection with deep learning. In: 21st Int. conf. on advanced communication technology (ICACT). (PyeongChang, February 17–20, 2019). Piscataway, NJ: IEEE; 2019. DOI: 10.23919/ICACT.2019.8701943
13. Byanjankar A., Heikkilä M., Mezei J. Predicting credit risk in peer-to-peer lending: A neural network approach. In: IEEE symposium series on computational intelligence (Cape Town, December 07–10, 2015). Piscataway, NJ: IEEE; 2015. DOI: 10.1109/SSCI.2015.109
14. Hou X. P2P borrower default identification and prediction based on RFE-multiple classification models. *Open Journal of Business and Management*. 2020;8(2):866–880. DOI: 10.4236/ojbm.2020.82053
15. Son Y., Byun H., Lee J. Nonparametric machine learning models for predicting the credit default swaps: An empirical study. *Expert Systems with Applications*. 2016;58:210–220. DOI: 10.1016/j.eswa.2016.03.049
16. Wang S., Li B., Yang M., Yan Z. Missing data imputation for machine learning. In: Li B., Yang M., Yuan H., Yan Z. eds. IoT as a service. Cham: Springer-Verlag; 2019:67–72. (Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. Vol. 271). DOI: 10.1007/978-3-030-14657-3_7
17. Ghorbani A., Zou J.Y. Embedding for informative missingness: Deep learning with incomplete data. In: 56th Annu. Allerton conf. on communication, control, and computing (Monticello, IL, October 02–05, 2018). Piscataway, NJ: IEEE; 2018. DOI: 10.1109/ALLERTON.2018.8636008
18. Ding Y., Simonoff J.S. An investigation of missing data methods for classification trees applied to binary response data. *Journal of Machine Learning Research*. 2010;11(6):131–170. URL: <http://www.jmlr.org/papers/volume11/ding10a/ding10a.pdf>
19. Twala B. An empirical comparison of techniques for handling incomplete data using decision trees. *Applied Artificial Intelligence*. 2009;23(5):373–405. DOI: 10.1080/08839510902872223
20. García-Laencina P.J., Sancho-Gómez J.L., Figueiras-Vidal A. R. Machine learning techniques for solving classification problems with missing input data. In: Proc. 12th World multi-conf. on systemics, cybernetics and informatics (WMSCI 2008). Winter Garden, FL: International Institute of Informatics and Systemics; 2008. URL: https://www.iiis.org/cds2008/cd2008sci/SCI2008/PapersPdf/S_507DT.pdf
21. García-Laencina P.J., Serrano J., Figueiras-Vidal A.R., Sancho-Gómez J.L. Multi-task neural networks for dealing with missing inputs. In: Mira J., Álvarez J.R., eds. Bio-inspired modeling of cognitive tasks (IWINAC 2007). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2007:282–291. (Lecture Notes in Computer Science. Vol. 4527). DOI: 10.1007/978-3-540-73053-8_28
22. Wilkens S. Machine learning in risk measurement: Gaussian process regression for value-at-risk and expected shortfall. *Journal of Risk Management in Financial Institutions*. 2019;12(4):374–383. DOI: 10.2139/ssrn.3246131
23. Klein L., Jacobs M., Jr., Merchant A. Emerging trends in model risk management: High performance. Delivered. Dublin: Accenture; 2015. 16 p. URL: <https://www.michaeljacobsjr.com/wp-content/uploads/2022/04/Accenture-Emerging-Trends-Model-Risk-Management.pdf>
24. Abramov V., Lowdermilk M., Zhou X. A practical guide to market risk model validations (Chapter I — Introduction). *SSRN Electronic Journal*. 2017. DOI: 10.2139/ssrn.2916853
25. Sanford A., Moosa I. Operational risk modelling and organizational learning in structured finance operations: A Bayesian network approach. *Journal of the Operational Research Society*. 2015;66(1):86–115. DOI: 10.1057/jors.2013.49
26. Carrivick L., Westphal A. Machine learning in operational risk: Making a business case for its practical implementation. White paper. Genève: Operational Riskdata eXchange Association (ORX); 2019. 12 p. URL: https://5992322.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/5992322/2023-themeassets/Resources/ORX%20The%20case%20for%20machine%20learning%20in%20operational%20risk%20white%20paper.pdf?_hstc=167785086.dd3bc162691b835290b1a88709a71fdc.1714982037069.1714982037069.1714982037069.1&_hssc=167785086.4.1714982037069&_hsfp=2305378398&hsutk=dd3bc162691b835290b1a88709a71fdc&contentType=standard-page
27. Van Liebergen B. Machine learning: A revolution in risk management and compliance? *The Capco Institute Journal of Financial Transformation*. 2017;45:60–67. URL: https://www.iif.com/portals/0/Files/private/32370132_van_liebergen_-_machine_learning_in_compliance_risk_management.pdf
28. Wang J., Wang J. Forecasting stock market indexes using principle component analysis and stochastic time effective neural networks. *Neurocomputing*. 2015;156:68–78. DOI: 10.1016/j.neucom.2014.12.084
29. Hamdy A., Hussein W.B. Credit risk assessment model based using principal component analysis and artificial neural network. *MATEC Web of Conferences*. 2016;76:02039. DOI: 10.1051/matecconf/20167602039

30. Nazemi A., Heidenreich K., Fabozzi F.J. Improving corporate bond recovery rate prediction using multi-factor support vector regressions. *European Journal of Operational Research*. 2018;271(2):664–675. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.05.024
31. Abedin M.Z., Guotai C., Colombage S., Moula F.-E. Credit default prediction using a support vector machine and a probabilistic neural network. *The Journal of Credit Risk*. 2018;14(2):1–29. DOI: 10.21314/JCR.2017.233
32. Harris T. Credit scoring using the clustered support vector machine. *Expert Systems with Applications*. 2015;42(2):741–750. DOI: 10.1016/j.eswa.2014.08.029
33. Radović O., Stanković J., Stanković J. Tail risk assessment using support vector machine. *Journal of Engineering Science and Technology Review*. 2015;8(1):61–64. DOI: 10.25103/jestr.081.11
34. Yu L. Credit risk evaluation with a least squares fuzzy support vector machines classifier. *Discrete Dynamics in Nature and Society*. 2014;2014: 564213. DOI: 10.1155/2014/564213
35. Pacelli V., Azzollini M. An artificial neural network approach for credit risk management. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*. 2011;3(2):103–112. DOI: 10.4236/jilsa.2011.32012
36. Chen L., Pelger M., Zhu J. Deep learning in asset pricing. *Management Science*. 2023;70(2):714–750. DOI: 10.1287/mnsc.2023.4695
37. Kim A., Yang Y., Lessmann S., Ma T., Sung M.-C., Johnson J.E.V. Can deep learning predict risky retail investors? A case study in financial risk behaviour forecasting. *European Journal of Operational Research*. 2020;283(1):217–234. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.11.007

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Abhijeet Kumar — MBA, Research Scholar, Department of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Technology (Indian School of Mines), Dhanbad, India; Specialist Officer (S.O), Bank of India, Government of India (U/T), Mumbai, Maharashtra, (Goa Zone), India

Абхиджит Кумар — MBA, научный сотрудник факультета гуманитарных и социальных наук, Индийский технологический институт (Индийская школа горного дела), Дханбад, Индия; специалист (S.O), Банк Индии, Правительство Индии (U/T), Мумбаи, Махараштра, (зона Гоа), Индия

<https://orcid.org/0000-0002-4649-3117>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:

Abhijeet.Kumar7@bankofindia.co.in



Avinash Kumar — Fellow, Indian Institute of Management, Ahmedabad and Bangalore, India; SRF, Department of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Technology (Indian School of Mines), Dhanbad, India; Asst. Prof. (G.F), P.K. Roy Memorial College Dhanbad / Asst. Prof. (G.F), Guru Nanak College, Dhanbad, Binod Bihari Mahto Koyalanchal University, Dhanbad, India; Research Fellow, University of Religions and Denominations, Qom, Iran

Авинаш Кумар — научный сотрудник, Индийский институт менеджмента, Ахмадабад и Бангалор, Индия; SRF, факультет гуманитарных и социальных наук, Индийский технологический институт (Индийская школа горного дела), Дханбад, Индия; доцент (G.F), Мемориальный колледж П.К. Роя, Дханбад / доцент (G.F.), Колледж Гуру Нанак, Дханбад, Университет Бинод Бихари Махто Кояланчал, Дханбад, Индия; научный сотрудник, Университет религий и конфессий, Кум, Иран

<https://orcid.org/0000-0001-7115-7425>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:

1988avinashsingh@gmail.com



Swati Kumari — SRF, Department of Electrical Engineering and Computer Science (EECS), India Institute of Technology (IIT), Bhilai, India

Свати Кумари — SRF, факультет электротехники и вычислительной техники (EECS), Индийский технологический институт (ИИТ), Бхилай, Индия

<https://orcid.org/0000-0002-1614-6237>

swatisingh0437@gmail.com



Sneha Kumari — MBA in Finance, Assistant Manager, Bank of India, Government of India (U/T), Mumbai, Maharashtra, (Dhanbad Zone), India

Снеха Кумари — магистр делового администрирования в области финансов, помощник менеджера, Банк Индии, Правительство Индии (U/T), Мумбай, Махараштра, (зона Джанбад), Индия

<https://orcid.org/0000-0002-1923-294X>

snehasingh4571@gmail.com



Neha Kumari — Research Scholar, Department of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Technology (Indian School of Mines), Dhanbad, India

Неха Кумари — научный сотрудник факультета гуманитарных и социальных наук, Индийский технологический институт (Индийская школа горного дела), Дханбад, Индия

<https://orcid.org/0000-0003-4525-367X>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:

nehak.bhu@gmail.com



Ajit K. Behura — PhD, Prof., Department of Humanities and Social Sciences, Indian Institute of Technology (Indian School of Mines), Dhanbad, India

Аджит Кумар Бехура — PhD, профессор, доцент кафедры гуманитарных и социальных наук, Индийский технологический институт (Индийская школа горного дела), Дханбад, Индия

<https://orcid.org/0000-0002-7738-0588>

ajitbehura@gmail.com

Authors' declared contribution:

Abhijeet Kumar — problem statement, paper concept development, financial and banking approach, risk analysis, financial risk management, issues and challenges.

Avinash Kumar — literature review, content analysis, developed the research framework, financial risk management.

Swati Kumari — technology AI and ML, literature review, results description, conclusions, Machine Learning and Algorithms, Neural Networks, Decision Trees.

Sneha Kumari — financial and banking approach, problem statement, results description, conclusions, risk analysis, financial risk management, issues and challenges.

Neha Kumari — results description, conclusions, language, interpretation etc.

Ajit Kumar Behura — administrative support and guidance.

Заявленный вклад авторов:

Абхиджит Кумар — постановка проблемы, разработка концепции работы, финансовый и банковский подход, анализ рисков, управление финансовыми рисками, вопросы и проблемы.

Авинаш Кумар — обзор литературы, контент-анализ, разработка структуры исследования, управление финансовыми рисками.

Свати Кумари — технологии AI и ML, обзор литературы, описание результатов, выводы, машинное обучение и алгоритмы, нейронные сети, деревья решений.

Снеха Кумари — финансовый и банковский подход, постановка задачи, описание результатов, выводы, анализ рисков, управление финансовыми рисками, вопросы и проблемы.

Неха Кумари — описание результатов, выводы, язык, интерпретация и т.д.

Аджит Кумар Бехура — административная поддержка и руководство.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 07.02.2023; revised on 13.03.2023 and accepted for publication on 26.03.2023 / final proofreading 31.05.2024.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 07.02.2023; после рецензирования 13.03.2023; принята к публикации 26.03.2023 / 31.05.2024. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-183-193

УДК 330.43:336.6(045)

JEL G01, O11, C46

Финансовое заражение российской экономики: межотраслевой аспект

А.О. Овчаров^а, А.М. Терехов^б^а Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия;^б Приволжский филиал Российского государственного университета правосудия, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность исследования обусловлена необходимостью выявления масштабов и каналов распространения кризисов в экономике на основе использования методологии финансового заражения. Понимание механизма распространения заражения от одной отрасли к другой может помочь разработать антикризисные меры и обеспечить стабильные экономические показатели. **Цель** исследования состоит в оценке межотраслевого финансового заражения в российской экономике в период распространения коронакризиса, а также соотнесение полученных оценок с реальной заражаемостью COVID-19 в РФ. **Новизна** исследования заключается в развитии методологии финансового заражения и ее использовании применительно к секторам российской экономики как возможным передатчикам и/или приемникам заражения. Использована **методология** продвинутого корреляционного анализа – реализован скользящий тест Форбс-Ригобона, позволивший оценить масштабы и интенсивность финансового заражения в российской экономике. Использовались высокочастотные **данные** по 8 отраслевым индексам ММВБ и по заболеваемости COVID-19 в период 2020–2021 гг. **Результатом** стали количественные оценки финансового заражения, которые показали, что самую высокую восприимчивость к заражению имели такие отрасли, как металлургия, нефтегазовый сектор, потребительский сектор, электроэнергетика. Резиентность к пандемическому шоку продемонстрировали телекоммуникации, финансовый сектор, химия и нефтехимия, транспорт. Самыми мощными передатчиками заражения оказались электроэнергетика, металлургия, транспорт, финансовый сектор. В целом финансовое заражение в 2020–2021 гг. между отраслями российской экономики распространялось неравномерно, в отдельных случаях и в определенные периоды всплески и спады финансовой заражаемости шли параллельно с всплесками и спадами реальной заболеваемости COVID-19. Основным **выводом** стало то, что в период пандемии финансовое заражение распространялось с разной интенсивностью, и отдельные отрасли проявляли себя либо как приемник, либо как передатчик заражения. При этом крупномасштабного финансового заражения секторов российской экономики не произошло.

Ключевые слова: финансовое заражение; кризис; тест Форбс-Ригобона; сектора экономики; COVID-19; российская экономика; корреляция

Для цитирования: Овчаров А.О., Терехов А.М. Финансовое заражение российской экономики: межотраслевой аспект. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(3):183-193. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-183-193

Financial Contagion of the Russian Economy: Intersectoral Aspect

А.О. Ovcharov^а, А.М. Terekhov^б^а Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia;^б Volga Branch of the Russian State University of Justice, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

The study's **relevance** is due to the need to identify the scale and channels of the spread of crises in the economy based on the use of the financial contagion methodology. Understanding the mechanism of spreading financial contagion from one industry to another can help develop anti-crisis measures and ensure stable economic indicators. The **purpose** of the study is to assess the intersectoral financial contagion in the Russian economy during the spread of the coronacrisis, as well as to correlate the estimates obtained with the actual incidence of COVID-19 in the Russian Federation. The **novelty** of the research lies in the development of the methodology of financial contagion and its use in relation to sectors of the Russian economy, where they are considered transmitters and/or receivers of financial contagion. The **methodology** of advanced correlation analysis was used – the Forbes-Rigobon sliding test was implemented, which made it possible

to assess the scale and intensity of financial contagion in the Russian economy. We used high-frequency **data** on 8 MICEX industry indices and on the incidence of COVID-19 in the period 2020–2021. The **result** was quantitative assessments of financial contagion, which showed that such industries as metallurgy, oil and gas sector, consumer sector, electric power industry had the highest susceptibility to financial contagion. Telecommunications, the financial sector, chemicals and petrochemicals, and transport have demonstrated resistance to the pandemic shock. The most powerful transmitters of financial contagion were the electric power industry, metallurgy, transport, and the financial sector. In general, the financial contagion in 2020–2021 between the sectors of the Russian economy spread unevenly, in some cases and in certain periods, the ups and downs of financial infectivity went in parallel with the ups and downs of the real incidence of COVID-19. The main **conclusion** was that during the pandemic, financial contagion spread with varying intensity, and individual industries manifested themselves either as receivers or transmitters of financial contagion. At the same time, there was no large-scale financial infection of the sectors of the Russian economy.

Keywords: financial contagion; crisis; Forbes-Rigobon test; sector; COVID-19; Russian economy; correlation

For citation: Ovcharov A.O., Terekhov A.M. Financial contagion of the Russian Economy: intersectoral aspect. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):183-193. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-183-193

ВВЕДЕНИЕ

Проблематика финансового заражения в последние годы стала чрезвычайно популярной среди ученых-экономистов. Это связано с тем, что использование методологии финансового заражения дает ключ к пониманию характера распространения кризисов. Действительно, любой финансовый кризис — это не одномоментное событие, а растянутый во времени процесс. Согласно [1] существует общая схема возникновения и развития кризиса, включающая сочетание 5 элементов (автор назвал их «строительными кирпичами» кризиса): объективные предпосылки, внешние или внутренние шоки, особенности государственной политики, действия экономических агентов и механизмы усиления кризиса. На наш взгляд, как минимум двое из этих «кирпичей» (шоки и механизмы усиления) напрямую связаны с финансовым заражением. Во-первых, «заражение» — это всегда реакция на глобальный шок, т.е. шок запускает процессы «заражения». Так, в [2] было показано, что в период мирового кризиса 2008–2009 гг. два типа шоков (сжатие ликвидности и бегство инвесторов в безопасные активы из-за переоценки рисков) сыграли важную роль в глобальной трансмиссии финансового заражения. Во-вторых, разрастание кризиса происходит различными путями, которые часто называют «каналы заражения». Основным каналом считается финансовый канал (хотя не стоит недооценивать и роль других каналов, например, торгового канала), «заражение» по которому может передаваться главным образом через усиление неопределенности и волатильности на мировых финансовых рынках с последующим сокращением объемов трансграничного банковского кредитования.

Как правило, исследования финансового заражения фокусируются на его страновом аспекте, т.е.

оцениваются наличие и масштабы «заражения» от страны-источника к стране-реципиенту в периоды глобальных потрясений. Однако интерес представляет изучение также внутриотраслевых и межотраслевых эффектов заражения, эмпирических исследований которых не так и много. В данной статье мы ставим задачу применительно к российской экономике получить оценки межотраслевого финансового заражения, распространившегося в период кризиса, вызванного пандемией COVID-19. Для этого мы сделаем обзор исследований, посвященных финансовому заражению в целом и его приложениям к межотраслевым эффектам. Затем на основе обширной эмпирической базы по российским отраслевым фондовым индексам с помощью специального эконометрического теста оценим масштабы и интенсивность финансового заражения в российской экономике в период COVID-19, а также соотнесем полученные оценки с зарегистрированными случаями заболеваемости в РФ (иначе говоря, проверим, есть ли связь финансового и реального заражения).

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ АСПЕКТ ФИНАНСОВОГО ЗАРАЖЕНИЯ

В современной литературе отсутствует общепринятое определение финансового заражения. Чаще всего оно трактуется как передача кризисных процессов из одной страны в другую или из одного сектора экономики в другой сектор. Обязательными атрибутами такой передачи является исходный шок, источник и реципиент этого шока, один или несколько трансмиссионных каналов, наличие цепной реакции, когда в процесс заражения вовлекаются все новые рынки и участники. «Заражение» должно сопровождаться значительным усилением межрыночных связей в кризисный период по сравнению с докризисным периодом.

Это, в частности, отмечено Всемирным банком — согласно его позиции, «заражение» определяется ростом уровней корреляций, выходящих за рамки тех, которые могут быть объяснены фундаментальными экономическими факторами [3]. Отметим также подход, в котором феномен заражения связывается со структурными разрывами, приводящими к интенсификации экономических отношений в период потрясений [4].

В большинстве работ по финансовому заражению исследуется только его страновой аспект, хотя возможны и другие варианты передачи заражения:

- а) внутри отрасли (сектора);
- б) между отраслями (секторами) одной страны;
- в) между разными странами и отраслями (секторами).

Первый вариант позволяет оценить, различаются ли наличие, сроки и масштабы «заражения» в зависимости от сферы экономики. Этот подход предполагает, что источником и реципиентом заражения выступает один и тот же бизнес-сектор. Анализ результатов, полученных отдельно по разным отраслям, позволяет ранжировать их по степени устойчивости (резилентности) к финансовому заражению. Во втором случае рассматриваются особенности трансмиссии «заражения» по различным секторам внутри страны. Другими словами, оценки по межотраслевому заражению показывают сходства и различия в устойчивости каждого сектора в той или иной стране. Третий вариант — это наиболее общий подход к выявлению «заражения», который исследует его масштабы, когда передатчиком и получателем могут быть разные страны и сектора экономики. Такой подход был использован, например, в работе [5] — авторы рассмотрели характер финансового заражения, распространившегося в различных секторах экономики 15 стран Европы в периоды двух кризисов: мирового финансового и суверенного долга. Анализ проводился по данным отраслевых фондовых индексов и на основе многомерных ADCC-GJR-GARCH-моделей. Результаты показали, что в оба кризиса все европейские страны испытали финансовое заражение, но степень проникновения «заражения» в экономики разных стран была различной. Самыми пострадавшими сферами всех стран стали финансовый и телекоммуникационный сектора. Самой невосприимчивой к финансовому заражению отраслью в период мирового кризиса оказалась промышленность, а в период кризиса суверенного долга — сектор потребительских товаров.

В ряде работ исследуются эффекты межотраслевого заражения в парных связках вида «от-

расль 1 → отрасль 2». Примером может послужить связка энергетики и сельского хозяйства. Эти сектора вносят большой вклад в глобальный экономический рост и обеспечивают мировую энергетическую и продовольственную безопасность. Очевидно, что рынки энергетики и сельского хозяйства сильно связаны друг с другом со стороны предложения, поскольку на природный газ и дизельное топливо приходится основная часть затрат в сельскохозяйственном производстве. Многие авторы отмечают, что любые потрясения в макроэкономике, влияющие на деловой цикл, отражаются на доходности сельскохозяйственных товаров через ценовые шоки на рынках сырой нефти и природного газа (см., например, [6]). Кроме того, эволюция биоэнергетики и процессы финансовализации сырьевых рынков делают связи между энергетикой и сельским хозяйством еще более тесными. Поэтому не удивителен интерес исследователей к этим вопросам с позиции теории и методологии финансового заражения. Так, было обнаружено, что в кризисные периоды оно активно распространяется в сельскохозяйственных фьючерсных рынках от рынков нефти и газа, причем зависимости этих рынков более интенсивны и устойчивы, когда они являются «медвежьими», а не «бычьими» [7]. В другом исследовании была обнаружена двунаправленность и асимметричность передачи «заражения» между этими отраслями в периоды мирового финансового и пандемического кризисов [8]. В частности, наиболее выраженный и изменчивый характер имеют эффекты заражения в сельском хозяйстве от этанола, а не от сырой нефти или природного газа. Кроме того, согласно выводам авторов, развитие биоэнергетики способствует возникновению межсекторальных системных рисков, что предопределяет повышенное внимание регулирующих органов к этим проблемам.

Представляют интерес исследования, в которых в качестве элементов парных связок выступают финансовый и реальный сектора экономики. В таких исследованиях очень часто подтверждается высокая степень взаимосвязанности финансовой и реальной сфер, что повышает вероятность их взаимного заражения [9]. Например, это было сделано в работе [10] — авторы за продолжительный период 2008–2019 гг. изучили эффекты заражения между финансовым и горнодобывающим секторами в 8 странах. Основным выводом заключался в том, что финансовые кризисы всегда оказывали сильное влияние на горнодобывающую отрасль. Банковский сектор выступал основным источником заражения для нее. Однако в ряде экономик (в частности, Австралии, Индии, России и др.), где

сырьевая промышленность играет стратегическую роль и является важным фактором, определяющим экономический рост, было обнаружено и обратное «заражение». Авторы объясняют это тем, что во всех странах, где горнодобывающие предприятия «заразили» банки, добываются, потребляются и экспортируются не только жидкое и твердое топливо, но и, по крайней мере, некоторые ценные металлы, используемые в промышленности по всему миру. Эти предприятия также являются ключевыми клиентами национального банковского сектора, и они могут оказывать более сильное влияние на его состояние и функционирование.

Следует отметить, что банковский сектор очень часто рассматривается как передатчик или как приемник заражения. Например, было показано, что кредитные шоки сильно и негативно влияют на добавленную стоимость, занятость и закупки производственных ресурсов в нефинансовых компаниях. «Заражение» в таких компаниях распространяется по их торговым кредитным цепочкам [11]. Однако возможно и обратное влияние, т.е. шоки могут возникнуть в реальном секторе и распространиться на банковскую сферу, которая, в свою очередь, может их усилить, тем самым еще больше ухудшая финансовые условия в реальном секторе. Такие взаимодействия показаны, в частности, на примере бразильской экономики [12]. Авторы обнаружили, что, хотя нефтегазовый сектор получает самые высокие суммы кредитов от банков, компании этого сектора не являются передатчиками «заражения» в сторону банков. Напротив, сектор добычи и переработки металлов, третичный сектор и сектор продуктов питания и напитков лидируют как наиболее рискованные для банков сегменты экономики, хотя банки в меньшей степени взаимодействуют с компаниями из этих секторов. Авторы объясняют это «сетевым эффектом» (сложным сочетанием межбанковских связей, банковского кредитования компаний и обратной связи между компаниями и банками), который может либо ослаблять, либо усиливать шоки со стороны реального сектора и, таким образом, играет важную роль в процессах «заражения». В работе также сделан вывод, что государственные банки являются наиболее восприимчивыми к шокам со стороны фирм любой отрасли экономики.

Таким образом, после того, как один сектор сталкивается с тем или иным шоком, другие секторы подвергаются воздействию из-за сильных экономических связей, рассеивающих и усиливающих негативные последствия первоначальных секторальных шоков. Переплетаясь с реальными

потоками, сопутствующие межотраслевые финансовые потоки вносят основной вклад в механизм передачи «заражения» [13]. Благодаря сложным взаимосвязям отраслевые потрясения могут распространяться по всей экономике, приводя даже к межотраслевым системным рискам [14]. Поэтому понимание того, как вызванное каким-либо шоком финансовое заражение распространяется от одной отрасли к другой, может помочь разработать антикризисные механизмы и обеспечить стабильные экономические показатели.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При проведении исследования межотраслевого финансового заражения в российской экономике предполагалось, что основным каналом такого «заражения» выступает фондовый рынок. Поэтому в качестве эмпирической базы выступали данные по отраслевым фондовым индексам ММВБ, а именно:

- нефть и газ (OG);
- металлургия и горнодобыча (MM);
- транспорт (TN);
- финансы (FN);
- потребительский сектор (CN);
- химия и нефтехимия (CH);
- телекоммуникации (TL);
- электроэнергетика (EU).

Эти данные были взяты с ресурса Investing.com¹. Кроме того, для выявления наличия связи между финансовым и реальным заражением использовались данные о динамике заражаемости COVID-19². Для получения достоверных оценок рассматривались кризисный (сопряженный с распространением COVID-19 на территории РФ) и спокойный (докризисный) периоды. Всего использовано 4728 наблюдений (591 дата) за период с 01.09.2019 по 30.12.2021 г.

Следует отметить, что отраслевые фондовые индексы не отражают всего многообразия взаимосвязей в экономике, поскольку они фиксируют лишь уровень капитализации наиболее крупных компаний того или иного сектора. В оценках «заражения» можно использовать и другие индикаторы, характеризующие с разных сторон развитие конкретной отрасли. Теоретически возможно конструирование собственного интегрального отраслевого показателя путем агрегирования частных индикаторов.

¹ Investing.com: Россия — Индексы. URL: <https://ru.investing.com/indices/russia-indices> (дата обращения: 20.02.2023).

² Coronavirus (COVID-19): Статистика заражения коронавирусом в России по дням. URL: <https://coronavirus-monitor.ru/#stat> (дата обращения: 20.02.2023).

Однако мы отказались от такого подхода в пользу фондовых индексов по следующим причинам. Во-первых, наш анализ публикаций по проблематике финансового заражения позволяет сделать вывод, что чаще всего исследователи при его выявлении в страновом или секторальном аспектах используют именно фондовые индексы. Другими словами, правомерность использования такой эмпирической базы подтверждена реальными исследованиями. Во-вторых, методология финансового заражения для получения достоверных оценок предполагает использование высокочастотных данных — именно таковыми являются данные по фондовым индексам (в своих расчетах мы использовали ежедневную статистику по ним), что нельзя сказать про многие другие показатели. Высокочастотность позволяет сформировать большую выборку и получать достоверные оценки «заражения». В-третьих, выбор альтернативных показателей предполагает поиск соответствующей эмпирической базы и обеспечение отраслевой сопоставимости данных, что на практике трудно осуществить. Наконец, фондовые индексы — это индикаторы, которые наиболее чувствительны к внешним шокам, запускающим процессы финансового заражения. Повышенная волатильность этих индексов является предвестником возможного «заражения», т.е. на основе динамики фондовых индексов можно заподозрить его наличие.

Разделение на спокойный и кризисный периоды осуществлялось на основе анализа колебаний доходностей индексов ММВБ. Точкой отсчета кризисного периода стало начало роста волатильности, которое отчетливо фиксируется в феврале 2020 г. Отметим, что конец 2021 г. не является датой окончания пандемии. Наши оценки не распространились на 2022 г. ввиду развития другого кризиса (связанного с началом специальной военной операции на Украине), последствия которого могли слиться с последствиями пандемического шока.

Гипотезы исследования:

1. В период пандемии COVID-19 финансовое заражение распространялось между отраслями российской экономики, причем оно было двусторонним, т.е. конкретная отрасль могла выступать и приемником, и передатчиком.

2. Существует связь между финансовым заражением и зарегистрированными случаями заболеваемости COVID-19 в РФ.

Проверка данных гипотез осуществлялась методами корреляционного анализа. Для получения оценок межотраслевого финансового заражения использовался специальный тест Форбс-Ригобона, впервые представленный в работе [15] и исполь-

зующийся во многих исследованиях по изучению страновых эффектов заражения. Мы же применили этот подход к межотраслевым эффектам и усовершенствовали его в том плане, что получали не «точечные», а динамические оценки заражаемости. Дело в том, что традиционное использование любых тестов на «заражение» предполагает одномоментность его возникновения и саму идентификацию по принципу «есть заражение» или «нет заражения». В реальности же финансовое заражение, так же, как и биологическое, представляет собой растянутый во времени процесс, который может усиливаться и ослабевать, прекращаться и возникать заново. Учесть это обстоятельство позволил метод «скольжения» — мы провели многократный расчет тестовой статистики со сдвигом выборки на одну дату и с неизменным «окном», величина которого была равна периоду острой фазы кризиса.

Формально скользящий тест Форбс-Ригобона (FR_n) на передачу «заражения» от отрасли i к отрасли j можно представить следующим образом:

$$FR_n(i \rightarrow j) = \frac{\ln\left(\frac{1 + \hat{v}_{y/x}^n}{1 - \hat{v}_{y/x}^n}\right) - \ln\left(\frac{1 + \hat{p}_x^n}{1 - \hat{p}_x^n}\right)}{2 \cdot \sqrt{\frac{1}{T_y - 3} + \frac{1}{T_x - 3}}},$$

где \hat{p}_x — оценки стандартного коэффициента корреляции доходности двух российских отраслевых фондовых индексов для докризисного периода x ; $\hat{v}_{y/x}$ — оценки скорректированного на гетероскедастичность коэффициента корреляции в кризисный период y ; T_x и T_y — количество наблюдений в докризисном и кризисном периодах, соответственно; $n = 1, 2 \dots N$, N — количество оценок «заражения».

В расчетах фактические значения тестовой статистики сравнивались с критическим значением (FR_{cr}), которое для уровня значимости $\alpha = 0,05$ составляет 1,645. В тех случаях, когда $FR_n > FR_{cr}$, т.е. когда фиксировалось «заражение», разница между фактическим и критическим значениями рассматривалась как интенсивность распространения «заражения» от i к j в период пандемического кризиса.

Кроме того, были получены средние оценки «заражения» в каждой связке ($FR_{i \rightarrow j}$) за весь рассмотренный период и среднеотраслевые оценки финансового заражения ($FR_{\text{средн}}$). Для выявления взаимосвязей полученных оценок FR_n с волнообразным течением заболеваемости COVID-19 в РФ были рассчитаны также коэффициенты парной

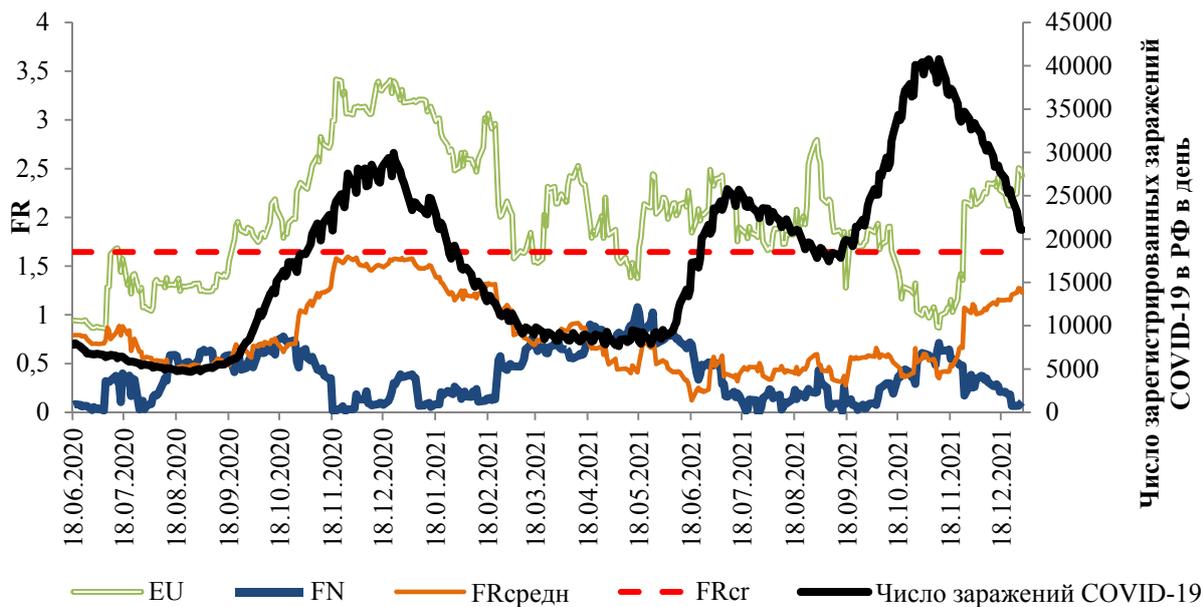


Рис. 1 / Fig. 1. Транспортный сектор как реципиент финансового заражения и заболеваемость коронавирусом в РФ / The Transport Sector as a Recipient of Financial Contagion and the Incidence of Coronavirus in the Russian Federation

Источник / Source: построено авторами / Compiled by the authors.

корреляции Пирсона. Интерпретация тесноты статистических связей производилась в соответствии со шкалой Чеддока.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мы провели расчеты по всем связкам отобранных секторов как в прямом, так и в обратном направлении, однако иллюстрируем наши расчеты на примере только одной отрасли — транспорта. На рис. 1 изображены результаты динамических тестов, характеризующих передачу финансового заражения от других секторов к транспорту, т.е. транспорт в данном случае рассматривается как реципиент «заражения». Показаны два разных воздействия — самое сильное (со стороны электроэнергетики) и самое слабое (со стороны финансового сектора), а также средний уровень тестовой статистики (его можно интерпретировать как общую восприимчивость сектора к «заражению» со стороны всех других секторов) и сама заболеваемость коронавирусом. На рис. 2 аналогичным образом показаны результаты оценок, но только в тех случаях, когда транспорт рассматривался как передатчик финансового заражения.

Анализ результатов в отношении транспортной отрасли позволяет сделать вывод о ее восприимчивости к «заражению» со стороны остальных отраслей (за исключением финансового сектора), при этом интенсивность «заражения» является различ-

ной и проявляется в разные временные интервалы. Например, за период с июня 2020 по декабрь 2021 г. прослеживается наиболее выраженное «заражение» транспортного сектора со стороны электроэнергетики. Остальные сектора на транспорт оказывали сильное влияние, приводящее к «заражению», только в относительно короткие временные промежутки. При этом пиковые значения тестовой статистики наблюдались со стороны нефтегазового сектора в конце 2020 г., со стороны потребительского сектора — в начале 2021 г. Как источник «заражения» транспортная отрасль проявила себя сильнее, чем как реципиент. При этом наиболее явно «заражение» фиксировалось по отношению к нефтегазовому сектору (в промежутках с 28.10.2020 до 11.06.2021 г. и с 30.01.2021 г. до конца анализируемого периода). Пиковое значение приходится на начало марта 2021 г. Менее выраженным было «заражение» от транспортного сектора к металлургии и электроэнергетике, хотя оно распространялось с разрывами в течение длительного периода времени. Передача «заражения» к остальным секторам была незначительной и фиксировалась в относительно короткие временные интервалы и в отдельные даты.

Количественные оценки наличия и интенсивности «заражаемости» были получены по каждой отрасли. Не вдаваясь в детализированное описание результатов, отметим, что максимальные пики тестовой статистики (самая высокая интенсивность

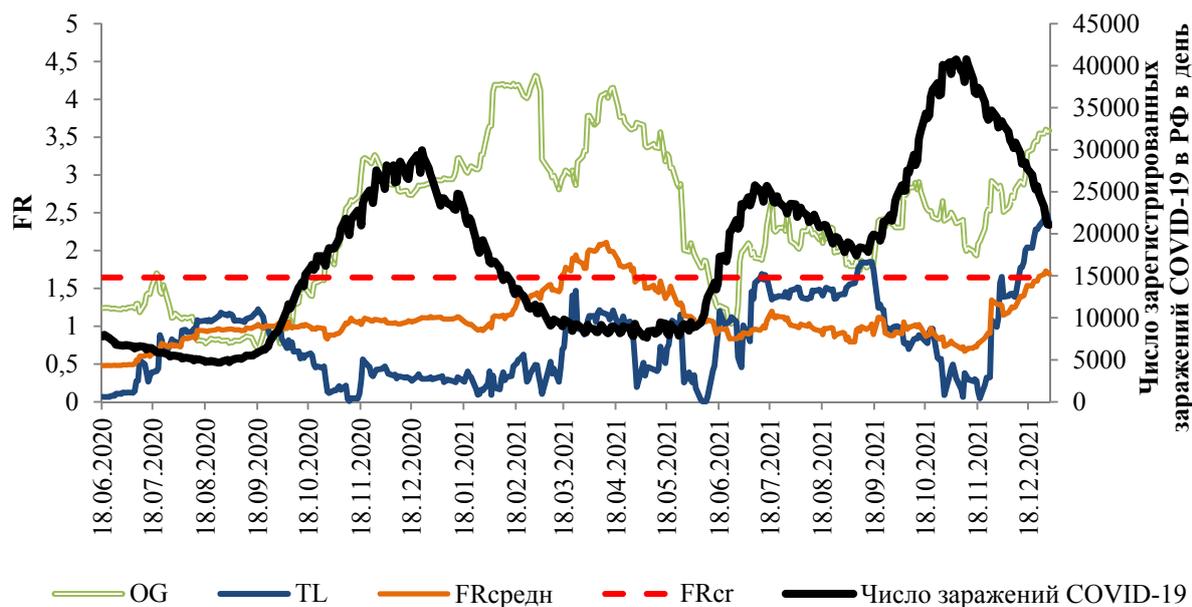


Рис. 2 / Fig. 2. Транспортный сектор как передатчик финансового заражения и заболеваемость коронавирусом в РФ / The Transport Sector as a Transmitter of Financial Contagion and the Incidence of Coronavirus in the Russian Federation

Источник / Source: построено авторами / Compiled by the authors.

заражения) наблюдались у таких отраслей-реципиентов, как металлургия, нефтегазовый сектор, потребительский сектор, электроэнергетика. Слабую восприимчивость к «заражению» продемонстрировали телекоммуникации, финансовый сектор, химия и нефтехимия, транспорт, что свидетельствует о резилентности этих отраслей к пандемическому шоку. Самыми мощными передатчиками «заражения» оказались электроэнергетика, металлургия, транспорт, финансовый сектор, причем их влияние на другие отрасли проявилось в разные временные интервалы действия коронакризиса.

Такие отрасли, как металлургия и электроэнергетика, являются одновременно как источниками «заражения» для других отраслей, так и приемниками от некоторых из них. При этом передача «заражения» со стороны этих отраслей связана с тем, что их продукция используется в производственных процессах большинства предприятий. Подверженность финансовому заражению этих и других отраслей была обусловлена падением спроса на их продукцию (услуги). Так, например, спад производства в пандемию во многом был вызван падением потребительского спроса, спроса на продукцию металлургии, электроэнергетику и энергоресурсы. В частности, падение потребительского спроса объяснялось снижением покупательской способности населения, а также сбоями в логистических

цепочках, что привело к сокращению потребления, в первую очередь импортной продукции, которую было невозможно заместить внутренним производством.

В нефтехимическом секторе в первой половине 2020 г. наблюдалось сокращение спроса на продукцию для автомобилестроения и авиастроения, строительной отрасли, который был частично компенсирован увеличением спроса на упаковку, средств индивидуальной защиты, санитарные и медицинские изделия. В связи с этим последствия пандемии COVID-19 затронули нефтехимическую отрасль в меньшей степени. Наши оценки финансового заражения это подтвердили. Стабильность же в целом в химическом производстве может быть обусловлена уверенным ростом спроса на минеральные удобрения в период кризиса. Главный потребитель минеральных удобрений — сельское хозяйство, которое в пандемию демонстрировало устойчивый рост [16]. Ввиду того, что производство минеральных удобрений мало зависит от других отраслей, а в российских условиях дефицит сырья для химической промышленности практически невозможен, она мало подвержена влиянию внешних шоков. В нашем случае «заражение» отрасли в период коронавируса фиксируется лишь от финансов и в небольшие временные отрезки от электроэнергетики.

Средние оценки межотраслевого финансового заражения ($\overline{FR}_{i \rightarrow j}$) /
Average Estimates of Intersectoral Financial Contagion ($\overline{FR}_{i \rightarrow j}$)

OG	1,326	2,371	1,446	1,227	1,068	0,714	1,976
1,105	MM	0,915	0,926	1,556	0,760	1,408	1,825
1,751	1,018	TN	0,381	0,845	0,733	0,959	2,006
0,919	0,795	0,870	FN	1,147	1,380	0,902	0,835
0,976	2,086	0,924	0,885	CN	0,896	1,143	1,006
0,854	0,924	0,611	1,706	0,651	CH	0,870	0,658
0,472	0,587	0,808	1,098	0,965	0,793	TL	1,563
0,596	0,570	1,169	1,338	0,898	0,736	1,596	EU

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

Влияние коронавируса на итоги деятельности телекоммуникационного рынка в 2020 г. привело к незначительному его спаду. Снижение в основном произошло за счет падения доходов от роуминга (из-за сокращения абонентами операторов мобильной связи числа поездок) и падения продаж моделей смартфонов премиум-сегмента (из-за ограничения импорта)³. Произведенные нами расчеты показали, что отрасль отчетливо выделяется и как источник финансового заражения, и как приемник во взаимодействиях с электроэнергетикой. Это обусловлено, с одной стороны, 100%-ной зависимостью функционирования отрасли от источников электроэнергии, с другой — ростом потребления электроэнергии в связи с ростом числа абонентов предприятий данной сферы [17].

Итоговые оценки можно представить в виде межотраслевых оценок интенсивности «заражаемости», полученных в среднем по всему объему выборки для каждой связки «отрасль 1 — отрасль 2» как в прямом, так и в обратном направлении. Эти средние оценки приведены в табл. 1. Значения статистик, фиксирующих наличие или отсутствие «заражения» в прямом направлении, отображены в ячейках, расположенных в левой нижней части таблицы, в обратном направлении — в правой верхней части. Например, значение 2,086 означает высокую среднюю интенсивность «заражения», распространившегося в период пандемии от металлургии к потребительскому сектору. Обрат-

но же «заражения» (от потребительского сектора к металлургии) в среднем нами зафиксировано не было, поскольку тестовая статистика (1,556) меньше критического значения 1,645. Из табл. 1 видно, что масштабного финансового заражения секторов российской экономики в период пандемии не произошло (среднестатистическое «заражение» продемонстрировали только 7 связок — выделены красным цветом). Причем двунаправленность была нами обнаружена в единственном случае — в связке «нефть и газ — транспорт».

Наш анализ результатов, полученных по итогам проведения динамических тестов Форбс-Ригобона, позволил сделать вывод, что в отдельных случаях и в определенные периоды всплески и спады финансовой заражаемости шли параллельно с всплесками и спадами реальной заболеваемости COVID-19. Это даже можно обнаружить визуально — на рис. 1, например, видно, что волна заражения в связке EU → TN и в связке $FR_{\text{средн}} \rightarrow TN$ с сентября 2020 по март 2021 г. соответствует волнообразному характеру течения COVID-19 в РФ. Подобные особенности характерны и для других связок, в частности, для EU → CH, MM → CH и др.

С целью проверки гипотезы о наличии связи между финансовым и реальным заражением нами получены оценки тесноты корреляционной связи между рассчитанными ранее тестовыми статистиками FR_n и количеством заболевших коронавирусом в РФ (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что из 56 связок только 20 демонстрируют ощутимую связь с реальной заболеваемостью. Отметим, что чаще всего в этих связках присутствует потребительский сектор, что вполне естественно. Заболеваемость коронавирусом

³ Телекоммуникационный рынок России: влияние пандемии и перспективы развития. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/telekommunikatsionnyy-rynok-rossii-vliyaniye-pandemii-i-perspektivy-razvitiya/> (дата обращения: 20.02.2023).

Таблица 2 / Table 2

Значение коэффициентов парной корреляции (r) между числом заражений COVID-2019 и значениями тестовой статистики в связках $FR_i \rightarrow FR_j$ / The Value of the Coefficients of Paired Correlation (r) between the Number of COVID-2019 Contagion and the Values of Test Statistics in the Bundles $FR_i \rightarrow FR_j$

$FR_i \rightarrow FR_j$	r	$FR_i \rightarrow FR_j$	r	$FR_i \rightarrow FR_j$	r	$FR_i \rightarrow FR_j$	r
OG→MM	-0,06	TN→FN	0,32	CN→CH	0,30	TL→FN	-0,48
OG→TN	0,36	TN→CN	0,71	CN→TL	0,05	TL→OG	0,03
OG→FN	0,38	TN→CH	-0,05	CN→EU	0,46	TL→TN	0,22
OG→CN	0,33	TN→TL	0,08	CN→OG	0,35	TL→CN	0,20
OG→CH	0,26	TN→EU	0,22	CN→MM	0,56	TL→CH	0,13
OG→TL	-0,14	TN→OG	0,25	CN→TN	0,65	TL→MM	-0,09
OG→EU	0,47	TN→MM	-0,02	CN→FN	0,09	TL→EU	0,09
MM→TN	0,11	FN→CN	-0,09	CH→MM	0,07	EU→FN	0,13
MM→FN	0,07	FN→CH	0,28	CH→OG	-0,06	EU→TN	0,24
MM→CN	0,55	FN→TL	-0,60	CH→TL	-0,26	EU→OG	0,61
MM→CH	0,74	FN→EU	-0,08	CH→EU	0,14	EU→CN	0,55
MM→TL	-0,21	FN→OG	0,16	CH→TN	-0,18	EU→MM	0,55
MM→EU	0,72	FN→TN	0,26	CH→FN	0,00	EU→CH	0,81
MM→OG	-0,04	FN→MM	-0,03	CH→CN	-0,02	EU→TL	-0,03

Источник / Source: рассчитано авторами / Calculated by the authors.

Примечание / Note: зеленым цветом выделены связки с высокими значениями статистической связи, синим – с заметными, красным – с умеренными, розовым – со слабыми / green highlighted links with high statistical connectivity, blue with noticeable, red with moderate, pink with weak.

и принятие карантинных мер привело к снижению потребительской активности, что могло сказаться на устойчивости самого сектора. Он оказался уязвимым к пандемическому шоку и последовавшим за ним «заражением». В целом же большинство связок в отличие от реальной инфекции не демонстрировало в явном виде волнообразного заражения, поэтому можно сказать, что чаще всего межотраслевое финансовое заражение в РФ не было обусловлено спадами и подъемами заболеваемости COVID-19.

ВЫВОДЫ

В статье рассмотрена актуальная проблематика финансового заражения в приложении к межотраслевым эффектам. Эти эффекты представляют собой трансмиссию шоков от одного сектора экономики к другому, благодаря которой нарушаются устойчивые связи в хозяйственной системе. Распространение «заражения» в отношении рос-

сийской экономики исследовано в период пандемического кризиса — была поставлена задача оценить масштабы и интенсивность межотраслевого финансового заражения в 2020–2021 гг., а также соотнести полученные оценки с реальной заражаемостью COVID-19 в РФ. Для этого использовались высокочастотные данные по 8 отраслевым индексам ММВБ и специальный динамический тест на финансовое заражение.

Результатами исследования стали количественные оценки финансового заражения, полученные в каждой парной связке вида «отрасль 1 — отрасль 2», причем как в прямом, так и обратном направлении. Основным выводом стало то, что в период пандемии финансовое заражение распространялось с разной интенсивностью и отдельные отрасли проявляли себя либо как его приемник, либо как передатчик. Самыми активными передатчиками выступили электроэнергетика, металлургия,

транспорт, финансовый сектор. Первые две отрасли оказались и основными приемниками «заражения», в то время как последние две отрасли, а также телекоммуникационная и нефтехимическая отрасли продемонстрировали слабую восприимчивость к «заражению», что свидетельствует о резилиентности этих четырех секторов к пандемическому шоку. При этом следует учитывать, что финансовое заражение в 2020–2021 гг. между отраслями распространялось неравномерно, в разные отрезки времени оно возникало и затухало. Средние оценки тестовой статистики показали, что в целом круп-

номасштабного финансового заражения секторов российской экономики не произошло.

Еще одним результатом стали оценки наличия связи между финансовым и реальным заражением. Расчеты показали, что заболеваемость COVID-19 чаще всего значительно коррелировала с финансовым заражением, когда его каналом выступал потребительский сектор. В большинстве же случаев связи оказались слабыми, что позволило сделать вывод об отсутствии обусловленности межотраслевого финансового заражения в РФ колебаниями заболеваемости коронавирусом.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-00124, <https://rscf.ru/project/24-28-00124/>. Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The reported study was funded by the Russian Science Foundation, project No. 24-28-00124, <https://rscf.ru/en/project/24-28-00124/>. Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Рустамов Э. Финансовые кризисы: источники, проявления, последствия. *Вопросы экономики*. 2012;(4):46–66. DOI: 10.32609/0042-8736-2012-4-46-66
Rustamov E. Financial crises: Sources, manifestations, consequences. *Voprosy ekonomiki*. 2012;(4):46–66. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2012-4-46-66
2. Chudik A., Fratzscher M. Identifying the global transmission of the 2007–2009 financial crisis in a GVAR model. *European Economic Review*. 2011;55(3):325–339. DOI: 10.1016/j.euroecorev.2010.12.003
3. Morales L., Andreosso-O’Callaghan B. The global financial crisis: World market or regional contagion effects? *International Review of Economics & Finance*. 2014;29:108–131. DOI: 10.1016/j.iref.2013.05.010
4. Jokipii T., Lucey B. Contagion and interdependence: Measuring CEE banking sector co-movements. *Economic Systems*. 2007;31(1):71–96. DOI: 10.1016/j.ecosys.2006.05.001
5. Alexakis C., Pappas V. Sectoral dynamics of financial contagion in Europe — the cases of the recent crises episodes. *Economic Modelling*. 2018;73:222–239. DOI: 10.1016/j.econmod.2018.03.018
6. Pal D., Mitra S.K. Correlation dynamics of crude oil with agricultural commodities: A comparison between energy and food crops. *Economic Modelling*. 2019;82:453–466. DOI: 10.1016/j.econmod.2019.05.017
7. Ji Q., Bouri E., Roubaud D., Shahzad S.J.H. Risk spillover between energy and agricultural markets: A dependence-switching CoVaR-copula model. *Energy Economics*. 2018;75:14–27. DOI: 10.1016/j.eneco.2018.08.015
8. Zhu B., Lin R., Deng Y., Chen P., Chevallier J. Intersectoral systemic risk spillovers between energy and agriculture under the financial and COVID-19 crises. *Economic Modelling*. 2021;105:105651. DOI: 10.1016/j.econmod.2021.105651
9. Anufriev M., Panchenko V. Connecting the dots: Econometric methods for uncovering networks with an application to the Australian financial institutions. *Journal of Banking & Finance*. 2015;61(S 2): S 241-S 255. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2015.08.034
10. Fijorek K., Jurkowska A., Jonek-Kowalska I. Financial contagion between the financial and the mining industries — empirical evidence based on the symmetric and asymmetric CoVaR approach. *Resources Policy*. 2021;70:101965. DOI: 10.1016/j.resourpol.2020.101965
11. Cingano F., Manaresi F., Sette E. Does credit crunch investment down? New evidence on the real effects of the bank-lending channel. *The Review of Financial Studies*. 2016;29(10):2737–2773. DOI: 10.1093/rfs/hhw040
12. Silva T.C., da Silva Alexandre M., Tabak B.M. Bank lending and systemic risk: A financial-real sector network approach with feedback. *Journal of Financial Stability*. 2018;38:98–118. DOI: 10.1016/j.jfs.2017.08.006

13. Nguyen L.X.D., Mateut S., Chevapatrakul T. Business-linkage volatility spillovers between US industries. *Journal of Banking & Finance*. 2020;111:105699. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2019.105699
14. Zhang W., Zhuang X., Wang J., Lu Y. Connectedness and systemic risk spillovers analysis of Chinese sectors based on tail risk network. *The North American Journal of Economics and Finance*. 2020;54:101248. DOI: 10.1016/j.najef.2020.101248
15. Forbes K.J., Rigobon R. No contagion, only interdependence: Measuring stock market comovements. *The Journal of Finance*. 2002;57(5):2223–2261. DOI: 10.1111/0022–1082.00494
16. Сигиневич Д.А. Нефтегазохимическая отрасль в условиях пандемии COVID-19. *Инновации и инвестиции*. 2020;(7):234–238.
Siginovich D.A. Petrochemical industry in the context of the COVID-19 pandemic. *Innovatsii i investitsii = Innovation & Investment*. 2020;(7):234–238. (In Russ.).
17. Дробышевская Л.Н., Чурбанова А.С. Влияние пандемии на финансовые результаты деятельности телекоммуникационных компаний. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2020;(10–1):104–108. DOI: 10.24411/2411–0450–2020–10776
Drobyshevskaya L.N., Churbanova A.S. Impact of the pandemic on the telecommunications companies' financial results. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika = Economy and Business: Theory and Practice*. 2020;(10–1):104–108. (In Russ.). DOI: 10.24411/2411–0450–2020–10776

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Антон Олегович Овчаров — доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Anton O. Ovcharov — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Department of Accounting, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0003-4921-7780>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

anton19742006@yandex.ru



Андрей Михайлович Терехов — кандидат экономических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, Приволжский филиал Российского государственного университета правосудия, Нижний Новгород, Россия

Andrey M. Terexov — Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Department of Humanities and Socio-Economic Disciplines, Volga Branch of the Russian State University of Justice, Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-2356-4533>

terehoff.t@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 05.02.2024; после рецензирования 07.05.2024; принята к публикации 15.05.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 05.02.2024; revised on 07.05.2024 and accepted for publication on 15.05.2024. The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-194-205
УДК 336.76(045)
JEL G01, O11, C46

Заражение на рынках сырьевых товаров в период финансового стресса

М.Ю. Малкина

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях финансиализации экономики шоки, возникающие на одном рынке, могут достаточно быстро и интенсивно распространяться на другие рынки, порождая эффекты финансового заражения. Это в полной мере относится к рынкам сырья, занимающим большую долю биржевой торговли. Возникающие при этом избыточные риски волатильности необходимо учитывать как игрокам финансового рынка при разработке оптимальных портфельных стратегий, так и государству при корректировке антикризисной политики. **Цель** исследования – идентификация финансового заражения на рынках сырьевых товаров в период финансового стресса, вызванного пандемией и санкциями, определение направленности и масштабов межрыночного заражения. **Новизна** исследования заключается в конструировании индексов стресса для выделения периодов повышенной волатильности сырьевых рынков, в применении статистических тестов на моменты совместного распределения доходности для идентификации передачи финансового заражения между рынками энергии (нефти и газа), благородных и цветных металлов в период пандемии и санкций. **Результатом** исследования является идентификация на основе переломных моментов в индексе стресса, периода повышенной волатильности товарных рынков и разграничение его на два подпериода, установление направленности и масштабов финансового заражения между рынками сырьевых товаров в эти периоды. Сделан **вывод**, что стресс на рынках сырьевых товаров сопровождается интенсивным финансовым заражением. Причем заражение волатильностью оказывается выше, чем заражение доходностью, и даже выше, чем заражение по линии аномалий распределения доходности. Основными источниками и получателями заражения в разные периоды оказываются рынки благородных и некоторых цветных металлов, а в период с февраля 2018 по декабрь 2020 г. также рынок нефти. В то же время рынок газа продемонстрировал относительную независимость от остальных товарных рынков, что позволяет рекомендовать фьючерсы на газ в качестве инструмента хеджирования инвестиционных портфелей в период повышенного финансового стресса.

Ключевые слова: рынки сырьевых товаров; индекс стресса; финансовое заражение; тесты; корреляция; коасимметрия; кокуртозис; коволатильность

Для цитирования: Малкина М.Ю. Заражение на рынках сырьевых товаров в период финансового стресса. *Финансы: теория и практика.* 2023;28(3):194-205. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-28-3-194-205

Contagion in Commodity Markets under Financial Stress

M. Yu. Malkina

Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

The **relevance** of the study is due to the fact that in the conditions of the financialization of the economy, shocks arising in one market can spread rapidly and intensively to other markets, generating the effects of financial contagion. This fully applies to the commodity markets, which occupy a large share of exchange trading. The resulting excess volatility risks should be taken into account both by financial market players when developing optimal portfolio strategies, and by the state when adjusting anti-crisis policy. The **purpose** of the study is to identify financial contagion in commodity markets during periods of financial stress caused by the pandemic and sanctions, to determine the direction and extent of intermarket contagion. The **novelty** of the study lies in the construction of stress indices to separate periods of increased volatility in commodity markets, in the application of statistical tests for the co-moments of the return distribution to identify the financial contagion between the markets of energy (oil and gas), precious and non-ferrous metals during the pandemic and sanctions. The **result** of the study is the identification of a period of increased volatility in commodity markets and its division into

two sub-periods based on turning points in the stress index, establishing the direction and extent of financial contagion between commodity markets during these periods. It is **concluded** that stress in commodity markets is accompanied by intense financial contagion. Moreover, volatility contagion turns out to be higher than return contagion and even higher than contagion caused by anomalies in the return distribution. The main sources and receivers of contagion in different periods are the markets of precious and some non-ferrous metals, and in the period from February 2018 to December 2020, also the oil market. At the same time, the gas market before SMO has demonstrated relative independence from other commodity markets, which made it possible to recommend gas futures as a tool for hedging investment portfolios during a period of increased financial stress.

Keywords: commodity markets; stress index; financial contagion; tests; correlation; coskewness; cokurtosis; covolatility

For citation: Malkina M. Yu. Contagion in commodity markets under financial stress. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):194-205. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-194-205

ВВЕДЕНИЕ

Сырьевые товары прямо или косвенно участвуют в производстве большинства других товаров и услуг. Однако их цены формируются не только под влиянием спроса и предложения со стороны реального сектора экономики, но и являются результатом поведения игроков на биржевом рынке. Фьючерсы на сырьевые товары активно участвуют в формировании инвестиционных портфелей, а их доходности зависят от ожиданий, настроений и рыночных стратегий биржевых игроков.

Финансовая глобализация и интеграция финансовых рынков сопровождается финансовизацией большинства биржевых товарных рынков. В таких условиях сырьевые товары все больше приобретают свойства финансовых активов, что сопровождается ростом волатильности их цен и доходности [1, 2]. Усилению взаимодействия и взаимозависимости разных сегментов финансового и товарного рынков с начала 1980-х гг. способствовали такие факторы, как финансовое дерегулирование, развитие новых информационных технологий и финансовых инноваций [3].

В настоящее время на сырье приходится большая часть торгов биржевыми товарами. В товарном индексе Bloomberg 2023 г. целевая доля энергетических ресурсов (нефти, газа и продуктов их переработки) составляет 29,95% (при максимальном значении натурального газа — 7,94%), зерновых — 22,64%, промышленных металлов — 15,94%, драгоценных металлов — 19,44%, «мягких товаров» (типа кофе, сахар, хлопок) — 6,97%, продукции животноводства — 5,06%¹. Согласно данным Банка России, в 2022 г. в России на нефтепродукты

приходилось 92% всех организованных торгов, на долю сельхозпродукции — 5%².

Цены сырьевых товаров проявляют существенную чувствительность к разного рода шокам, стрессовым ситуациям в экономике. Эти товары и сами нередко выступают источником потрясений в разных секторах экономики. В частности, они могут вызвать рост издержек в связанных отраслях, изменение спроса на продукцию и альтернативные источники энергии и ресурсов, а также изменения в экономической политике государства (например, повышение процентных ставок в условиях роста инфляционных ожиданий), что также играет роль шока в экономике [4, 5]. Так, существуют эмпирические подтверждения, что волатильность цен на нефть способствует нарастанию финансового стресса в экономике [6]. Создавая общую неопределенность, она влияет на принятие экономических решений и стратегические инвестиции фирм [7, 8].

В условиях взаимосвязанности финансовых рынков (по торговым, инвестиционным, информационным, макроэкономическим, политическим и прочим каналам) потрясения одних рынков могут порождать вторичные эффекты (spill-over effects) на других рынках, вызывая чрезмерную реакцию и повышая общую хрупкость финансовой системы. **Финансовое заражение** характеризуется как значительное усиление совместного движения доходности отдельных рынков [9], в отличие от обычной взаимосвязанности рынков в спокойные времена. Изменение взаимосвязей рынков и усиление их взаимозависимости в условиях финансового заражения требует пересмотра подходов к диверсификации инвестиционных портфелей [10, 11], а также экономической по-

¹ Bloomberg Commodity Index 2023 Target Weights Announced. Bloomberg, October 27, 2022. URL: <https://www.bloomberg.com/company/press/bloomberg-commodity-index-2023-target-weights-announced/> (дата обращения: 09.06.2023).

² Обзор биржевого и внебиржевого товарного рынка. Информационно-аналитический материал. Банк России. 2023. 26 с. С. 8. URL: https://www.tadviser.ru/images/2/21/Reveiw_br_26052023.pdf (дата обращения: 09.06.2023).

литики в части управления рисками, в том числе идущими от глобальных рынков [12–14].

В настоящее время написано немало научных трудов, посвященных финансовому заражению на рынках сырьевых товаров. В них исследуется взаимосвязь рынков энергии, металлов, сельскохозяйственного сырья как в глобальном масштабе [2, 5, 15, 16], так и между странами [17] и в рамках отдельной страны [18]. Немало исследований посвящено также взаимосвязи рынка нефти с фондовыми рынками [19, 20]. Гораздо меньше исследований, раскрывающих финансовое заражение в период пандемии [21, 22] и санкций [11]. При этом в большинстве исследований рассматриваются краткосрочные периоды повышенной волатильности рынков, когда, собственно, и диагностируется заражение. Хотя есть и такие исследования, в которых делается вывод о распространении заражения на более отдаленный период времени, в частности, после прохождения острой фазы пандемии [23]. Важной проблемой всех этих исследований является четкое выделение периода заражения.

Настоящая статья посвящена исследованию взаимосвязи сырьевых рынков (нефти и газа, благородных и цветных металлов) в период воздействия санкционных и пандемических шоков 2014–2022 гг. (до объявления Россией специальной военной операции на Украине). При этом мы впервые рассматриваем заражение в достаточно продолжительном временном интервале, выделяя его на основе построения индекса стресса сырьевого рынка. Целью статьи является диагностика финансового заражения на сырьевых рынках в период финансового стресса, выявление направленности и интенсивности заражения, выработка рекомендаций относительно управления рисками в условиях финансового заражения. Для этого применяется ряд статистических тестов на моменты совместного распределения доходности фьючерсов исследуемых сырьевых товаров.

ДАнные ИССЛЕДОВАНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЕ пЕРИОДОВ СТРЕССА

В нашем анализе используются дневные данные за 04.01.2010–23.02.2022 о ценах фьючерсов 11 биржевых товаров, торгующихся на международных биржах³:

³ Источник информации: Investing.com. URL: <https://ru.investing.com/?text=> (дата обращения: 09.06.2023).

1. Нефть марки BRENT (долл. за баррель, Intercontinental Exchange = ICE⁴) — OIL⁵.
2. Природный газ (долл. за млн БТЕ⁶, NYMEX⁷) — GAS.
3. Золото (долл. за тройскую унцию, ICE) — GOLD.
4. Серебро (долл. за тройскую унцию, ICE) — SILV.
5. Платина (долл. за унцию, NYMEX) — PLT.
6. Палладий (долл. за унцию, NYMEX) — PAL.
7. Медь (долл. за фунт, COMEX⁸) — COP.
8. Цинк (долл. за тонну, LME⁹) — ZINC.
9. Никель (долл. за тонну, LME) — NICK.
10. Олово (долл. за тонну, LME) — TIN.
11. Свинец (долл. за тонну, LME) — LEAD.

Для отделения кризисных периодов (повышенной волатильности рынка) от периодов относительно спокойного рынка мы использовали построение индексов стресса по методике, ранее предложенной и апробированной в работах [24, 25].

Сведение всех котировок биржевых товаров в единый индекс, при исключении эффекта масштаба и мультиколлинеарности, осуществлялось с помощью метода главных компонент. В этом методе первая главная компонента (PC_1) представляет собой взвешенную сумму нормированных по методу Z -счета котировок частных показателей рынка (P_{it} , $i = \overline{1, n}$ — номер частного показателя, $t = \overline{1, T}$ — момент времени):

$$PC_{1t} = \sum_{i=1}^n a_i \cdot (P_{it} - \mu_i) / \sigma_i \quad (1)$$

где μ_i — межвременное среднее значение цены i -го актива; σ_i — межвременное стандартное отклонение цены i -го актива; a_i — вес i -го актива или нагрузка, определяемая эмпирическим путем на основе максимизации дисперсии первой главной компоненты.

Индекс стресса (SI_t) рассчитывался в динамике как разница между скользящим стандартным

⁴ Intercontinental Exchange (ICE) — сеть бирж и клиринговых палат для рынков фьючерсов США, Канады и Европы.

⁵ Здесь и далее мы используем собственные более понятные обозначения товаров.

⁶ БТЕ (BTU — British thermal unit) — британская тепловая единица, используемая для измерения энергии в англоязычных странах.

⁷ NYMEX (New York Mercantile Exchange) — Нью-Йоркская товарная (фьючерсная) биржа.

⁸ COMEX (Commodity Exchange) — отделение Нью-Йоркской товарной биржи NYMEX.

⁹ LME (London Metal Exchange) — Лондонская биржа металлов.

Таблица 1 / Table 1

Моменты совместного распределения доходности двух активов / Comoments of the Return Distribution of Two Assets

Тест / Test	Описание / Description	Источник расчета показателя и тестовой статистики / Source of indicator calculations and test statistics
Корреляция (CR)	Связь между доходностями двух активов	[26]
Коасимметрия (CS_{12}, CS_{21})	Связь между доходностью одного актива и квадратом доходности другого актива	[27]
Кокуртозис (CK_{13}, CK_{31})	Связь между доходностью одного актива и кубом доходности другого актива	[28]
Коволатильность (CV)	Связь между квадратами доходности двух активов	[23]

Источник / Source: составлено автором / Compiled by the author.

отклонением первой главной компоненты и ее скользящей средней:

$$SI_t = \sigma_{PC_t} - \mu_{PC_t}. \quad (2)$$

Для расчета скользящего среднего значения (μ_{PC_t}) и скользящего стандартного отклонения (σ_{PC_t}) использовались данные за 10 смежных дат торгов со сдвигом на одну дату. Полученные значения принимались на середину расчетного интервала.

ТЕСТЫ НА МЕЖРЫНОЧНОЕ ЗАРАЖЕНИЕ

В первую очередь определялись дневные (t) логарифмические доходности каждого актива (i):

$$r_{it} = \ln(P_{it}) - \ln(P_{it-1}). \quad (3)$$

На их основе рассчитывались совместные моменты распределения двух активов: i (тестируемый передатчик заражения) и j (тестируемый приемник заражения) в докризисном x и кризисном y периодах. Поскольку во время кризиса наблюдается увеличение дисперсии актива — передатчика заражения, коэффициент корреляции в этом периоде корректируется с учетом гетероскедастичности [9]:

$$\nu_{y/x} = \frac{\rho_y}{\sqrt{1 + \left(\frac{\sigma_{y,i}^2}{\sigma_{x,i}^2} - 1 \right) \cdot (1 - \rho_y^2)}}, \quad (4)$$

где ρ_y — коэффициент корреляции Пирсона для активов i и j в кризисный период y ; $\sigma_{x,i}^2$ и $\sigma_{y,i}^2$ — вариация (дисперсия) доходности актива i в докризисный период x и кризисный период y соответственно. Рост условной корреляции двух активов в кризисный период по сравнению с докризисным ($\nu_{y/x} > \rho_x$) позволяет судить о возможном заражении актива j активом i .

Более полноценную картину о заражении дает использование метода совместных моментов распределения (табл. 1). Он включает шесть тестов: один тест на корреляцию, по два теста на коасимметрию и кокуртозис и один тест на коволатильность. Во всех случаях рассчитывалась тестовая статистика. Если она оказывалась выше критического значения при выбранном уровне значимости ($\alpha = 0,05$), делался вывод о возможном заражении.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Рисунок 1 демонстрирует динамику скользящего коэффициента вариации доходности 11 исследуемых биржевых товаров. На нем видны всплески волатильности доходности биржевых товаров в разные периоды времени, наиболее заметные во время пандемии 2020 г. Между тем на основе данного подхода четко выделить периоды повышенной волатильности рынка представляется затруднительным.

Для решения этой проблемы мы использовали метод главных компонент. Определенные с помощью пакета Gretl параметры первой главной

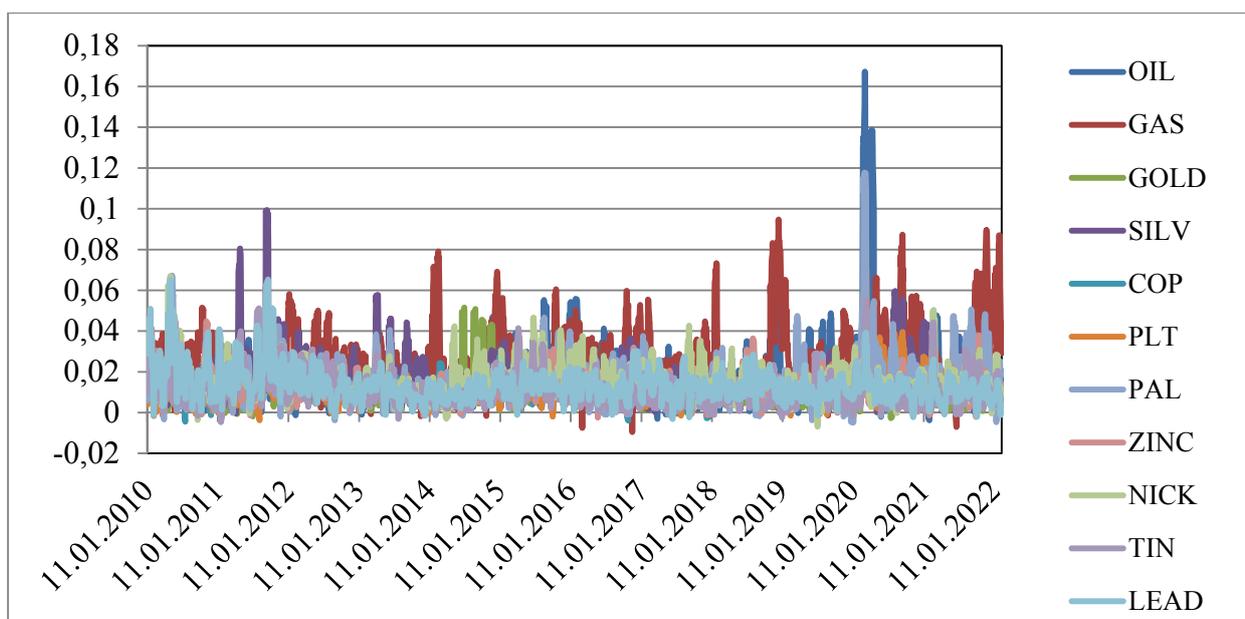


Рис. 1 / Fig. 1. Скользящие коэффициенты вариации доходности 11 исследуемых товаров / Moving Coefficients of Variation of Returns of 11 Studied Commodities

Источник / Source: построено автором / Completed by the author.

Таблица 2 / Table 2

Параметры первой главной компоненты (PC 1) для котировок биржевых товаров / Parameters of the First Principal Component (PC 1) of Commodity Quotes

Товары / Commodities	Собственный вектор (нагрузка) / Eigenvector (component loading)	Среднее значение / Mean value	Среднее квадратическое отклонение / Standard deviation	Коэффициент вариации / Coefficient of variation
OIL	0,339	76,37	25,76	0,337
GAS	0,283	3,26	0,89	0,272
GOLD	0,214	1433,64	238,51	0,166
SILV	0,353	21,48	6,65	0,310
PLT	0,322	1206,10	318,95	0,264
PAL	0,027	1073,76	628,57	0,585
COP	0,409	3,18	0,63	0,197
ZINC	0,091	2349,28	464,95	0,198
NICK	0,380	15 564,57	4469,68	0,287
TIN	0,344	21 287,98	5284,70	0,248
LEAD	0,302	2098,47	248,41	0,118
Собственный вектор для матрицы корреляций / Eigenvalue for the correlation matrix			5,3024	
Доля объясненной вариации / Percentage of Variation Explained			0,4820	

Источник / Source: рассчитано автором / Calculated by the author.

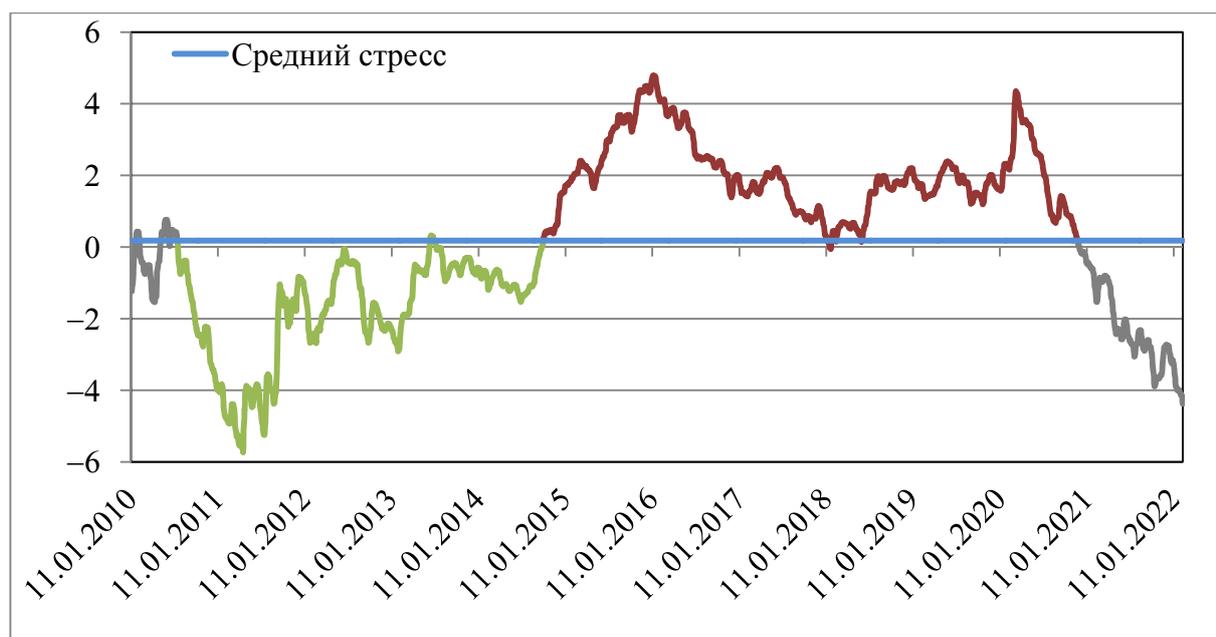


Рис. 2 / Fig. 2. Индекс стресса товарных рынков на основе первой главной компоненты / Commodity Market Stress Index on the First Principal Component

Источник / Source: разработано автором / Designed by the author.

компоненты для котировок 11 биржевых товаров за период с начала 2010 по 23.02.2022 г. представлены в табл. 2.

На их основе с использованием формулы (1) рассчитаны значения временного ряда первой главной компоненты. Далее по формуле (2) определен индекс стресса рынка биржевых товаров, он отражен в динамике на рис. 2. Его сопоставление со средним уровнем стресса в рассматриваемом интервале позволяет выделить два периода исследования:

1. Период относительно спокойного рынка (предкризисный период): 26.07.2010–09.10.2014 (на рис. 2 представлено зеленой линией).

2. Период повышенной волатильности (кризисный период): 10.10.2014–01.12.2020 (на рис. 2 представлено красной линией). Заметим, что этот период охватывает как несколько волн введения санкций против российской экономики, так и период первой и второй волны пандемии 2020 г.

Поскольку в стрессовом периоде мы видим две волны роста и снижения стресса, выделим в нем два кризисных подпериода:

- 1) 10.10.2014–30.01.2018;
- 2) 31.01.2018–01.12.2020.

Таблица 3 содержит данные о средней доходности и ее стандартном отклонении в четырех рассматриваемых периодах. В стрессовом периоде среднедневная текущая доходность товаров значительно повысилась (+0,001%), что может быть

связано с влиянием инфляционной составляющей, однако стандартное отклонение доходности выросло в гораздо большей степени (+0,071%). При этом в первом стрессовом подпериоде и доходность, и ее разброс в среднем заметно снизились по сравнению с дострессовым периодом (–0,001 и –0,025% соответственно). А во втором стрессовом подпериоде доходность и ее стандартное отклонение, напротив, выросли (+0,004 и +0,160% соответственно).

Результаты табл. 3 подтверждают, что кризисные периоды в основном сопровождаются падением цен на нефть и ростом волатильности текущей доходности нефтяного фьючерса. Для других биржевых товаров снижения доходности не наблюдается, однако увеличивается волатильность доходности фьючерсов таких биржевых товаров, как природный газ, платина, палладий, никель.

В табл. 4 представлена корреляционная матрица доходностей биржевых товаров в дострессовом и стрессовом периодах. Влияние оценивается по линии $i \rightarrow j$. Корреляции в дострессовом периоде x представлены в верхнем левом углу каждой ячейки, а скорректированные корреляции в стрессовом периоде y — в нижнем правом углу ячейки. Серым цветом покрашены ячейки, для которых условные корреляции в кризисном периоде выше, чем в докризисном периоде, и есть подозрение на заражение по линии $i \rightarrow j$.

Описательные статистики текущей доходности биржевых товаров в дострессовом и стрессовом периодах / Descriptive Statistics of Commodity Returns in the Pre-Stress and Stress Periods

Товары / Commodities	Дострессовый период / Pre-stress period		Стрессовый период / Stress period					
			общий / joint		первый подпериод / 1st sub-period		второй подпериод / 2nd sub-period	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
OIL	0,02	1,40	-0,04	2,72	-0,03	2,38	-0,05	3,07
GAS	-0,02	2,62	-0,02	3,07	-0,02	2,84	-0,02	3,31
GOLD	0,01	1,36	0,02	1,05	0,00	1,11	0,04	0,97
SILV	0,00	2,18	0,02	1,73	0,00	1,54	0,04	1,93
PLT	-0,02	1,14	-0,02	1,52	-0,03	1,17	0,00	1,84
PAL	0,05	1,71	0,07	2,01	0,03	1,69	0,11	2,32
COP	0,00	1,41	0,01	1,22	0,01	1,22	0,01	1,22
ZINC	0,02	1,55	0,01	1,47	0,05	1,52	-0,03	1,40
NICK	-0,02	1,70	0,00	1,77	-0,02	1,91	0,03	1,60
TIN	0,01	1,58	-0,01	1,18	0,01	1,24	-0,02	1,12
LEAD	0,01	1,71	0,00	1,40	0,03	1,45	-0,03	1,34

Источник / Source: рассчитано автором / Calculated by the author.

Анализ данных табл. 4 позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, в обоих периодах наблюдаются значительные корреляции доходностей драгоценных металлов (золота, серебра, платины и палладия). В дострессовом периоде их доходности также заметно коррелируют с доходностью меди. Во-вторых, отмечается сильное взаимодействие друг с другом доходностей цветных металлов (меди, цинка, никеля, олова и свинца). В-третьих, доходность нефти в дострессовом периоде слабо коррелирует с доходностью серебра, платины, палладия, меди, олова и свинца. Наконец, практически отсутствуют корреляции доходности рынка природного газа с рынками других биржевых товаров.

Сравнение корреляций в дострессовом периоде со скорректированными корреляциями в стрессовом периоде свидетельствует о том, что во время стресса рынок природного газа, возможно, начинает передавать и принимать заражение от рынков других биржевых товаров. Исключение составляют рынки платины и палладия, которые практически не взаимодействуют с рынком газа. Однако корреляции сырьевых рынков с рынком газа сами по себе очень слабые, и их значимость будет выяснена при проведении теста Форбс-Ри-

гобона на заражение по линии первого момента распределения. Также следует отметить возможную передачу заражения между рынками золота и серебра и их совместное влияние на рынок платины. На уровне расчета корреляций другие эффекты заражения не диагностируются.

Далее представим результаты тестов на заражение для разных моментов распределения доходности, выполненные на основе источников, указанных в табл. 1. Они свидетельствуют о том, что с повышением момента распределения количество подтвержденных заражений увеличивается. Так, для всего стрессового периода на уровне первого момента распределения (корреляции) заражение наблюдается в 4,1% исследуемых пар, на уровне коасимметрии — 55,8% пар, кокуртозиса — 71,9% пар, коволатильности — 72,7% пар.

В табл. 5 сведены результаты тестов на заражение как в большом стрессовом периоде, так и в двух его подпериодах. В целом они свидетельствуют о том, что заражение подтверждается для 57,3% тестов. В первом подпериоде таких подтверждений больше (61,0%), чем во втором подпериоде (55,9%). В наибольшей степени подтвержденными заражению оказались рынки серебра (66,2%), золота (63,1%), палладия (63,1%), свинца

Таблица 4 / Table 4

Условные корреляции доходностей биржевых товаров в дострессовом (P_x) и стрессовом ($v_{y/x}$) периодах / Conditional Correlations of Commodities Returns in the Pre-Stress (P_x) and Stress ($v_{y/x}$) Periods

OIL	0,071 0,058	0,203 0,026	0,359 0,090	0,363 0,112	0,391 0,122	0,423 0,142	0,274 0,107	0,295 0,114	0,335 0,082	0,339 0,054
0,071 0,096	GAS	-0,001 0,014	0,046 0,038	0,052 0,039	0,069 0,038	0,031 0,047	0,002 0,056	0,024 0,070	0,030 0,065	0,022 0,059
0,203 0,065	-0,001 0,022	GOLD	0,672 0,757	0,572 0,576	0,405 0,355	0,357 0,108	0,264 0,094	0,224 0,108	0,223 0,083	0,260 0,043
0,359 0,217	0,046 0,056	0,672 0,748	SILV	0,653 0,710	0,550 0,502	0,528 0,342	0,387 0,261	0,349 0,283	0,340 0,253	0,392 0,192
0,363 0,163	0,052 0,035	0,572 0,378	0,653 0,516	PLT	0,717 0,409	0,511 0,208	0,398 0,178	0,357 0,209	0,379 0,131	0,377 0,117
0,391 0,200	0,069 0,038	0,405 0,242	0,550 0,365	0,717 0,453	PAL	0,562 0,247	0,418 0,225	0,390 0,223	0,398 0,199	0,431 0,175
0,423 0,305	0,031 0,063	0,357 0,096	0,528 0,315	0,511 0,309	0,562 0,325	COP	0,668 0,601	0,597 0,565	0,583 0,371	0,672 0,513
0,274 0,216	0,002 0,069	0,264 0,076	0,387 0,220	0,398 0,245	0,418 0,274	0,668 0,566	ZINC	0,585 0,508	0,549 0,308	0,788 0,620
0,295 0,210	0,024 0,079	0,224 0,080	0,349 0,219	0,357 0,263	0,390 0,249	0,597 0,496	0,585 0,474	NICK	0,556 0,323	0,571 0,376
0,335 0,207	0,030 0,101	0,223 0,085	0,340 0,266	0,379 0,227	0,398 0,302	0,583 0,419	0,549 0,380	0,556 0,428	TIN	0,573 0,344
0,339 0,127	0,022 0,084	0,260 0,041	0,392 0,186	0,377 0,188	0,431 0,246	0,672 0,535	0,788 0,676	0,571 0,458	0,573 0,319	LEAD

Источник / Source: рассчитано автором / Calculated by the author.

(62,6%) и олова (60,6%). Эти же рынки оказались основными передатчиками заражения (в частности, для рынка свинца получено 77,6% положительных тестов, серебра — 77,0%, золота — 75,2%, палладия — 73,9%, олова — 73,9%). Автономным и малосвязанным с этими рынками оказался рынок газа. Для него как источника потенциального заражения подтверждены лишь 34,8% тестов, а как приемника заражения — 44,2% тестов. Также менее связанными с остальными рынками оказались рынки меди и цинка. Включенность рынка нефти в процессы межрыночного заражения оказалась средней (58,1% положительных тестов на передачу заражения и столько же — на его прием).

Что касается передачи заражения между конкретными биржевыми рынками, максимальное число положительных тестов (95,8%) наблюдается во взаимодействии рынков серебра и золота. На втором месте по уровню межрыночного заражения оказались рынки золота, платины и палладия (85,4% положительных тестов). Также высокую степень взаимосвязи демонстрируют рынки никеля и свинца (83,3%). Для нефти и платины, нефти и палладия также отмечается по 83,3% подтвержденных заражений.

При этом невелико распространение заражения между рынком газа, с одной стороны, и нефти, серебра и платины, с другой стороны, (только

Таблица 5 / Table 5

Количество подтвержденных заражений в общем стрессовом периоде и двух его подпериодах /
Number of Confirmed Contagions in the Overall Stress Period and Its Two Sub-Periods

<i>i→j</i>	Прием заражения / Contagion reception											N
Передача заражения / Contagion transmission		3	1	3	5	5	3	3	3	5	3	34
		2	3	5	5	5	4	3	5	5	4	41
	OIL	2	4	4	5	5	5	4	4	3	5	41
	3		2	1	3	2	2	2	1	1	3	20
	2		2	2	1	4	3	5	3	2	3	27
	2	GAS	4	2	3	2	2	2	2	2	2	23
	1	2		5	5	5	4	4	4	5	5	40
	3	2		5	5	5	5	4	3	5	4	41
	4	4	GOLD	6	6	5	4	3	4	4	4	44
	3	1	5		5	4	5	5	5	4	5	42
	5	2	6		6	5	5	5	4	5	5	48
	4	2	6	SILV	4	3	4	4	5	3	5	40
	5	3	4	4		5	1	2	2	4	4	34
	5	1	5	5		5	4	3	3	5	5	41
5	3	5	4	PLT	5	2	2	4	5	3	38	
5	2	5	4	5		3	3	4	5	5	41	
5	4	5	5	5		4	4	3	5	5	45	
5	2	5	3	5	PAL	4	3	4	4	4	39	
3	2	4	5	2	3		3	3	4	5	34	
4	3	5	5	4	4		3	3	4	5	40	
5	2	4	4	2	4	COP	3	4	3	3	34	
3	3	4	5	2	3	3		4	4	5	36	
3	5	4	5	3	4	3		3	4	4	38	
4	2	3	4	2	3	3	ZINC	4	3	3	31	
3	1	4	5	2	4	3	4		5	5	36	
5	3	3	4	3	3	2	3		5	5	36	
4	2	4	5	4	4	4	4	NICK	5	5	41	
4	4	5	5	2	4	4	5	3		5	41	
4	2	5	5	3	4	4	5	4		5	41	
5	3	4	4	3	3	6	3	3	TIN	4	38	
5	2	5	4	4	5	4	4	5	4		42	
5	2	5	5	5	5	4	4	5	5		45	
3	3	4	3	5	4	3	3	5	4	LEAD	37	
N	35	23	39	41	35	40	32	35	34	41	45	400
	41	26	43	46	40	44	38	39	36	45	45	443
	41	25	43	39	39	38	37	31	39	36	38	406

Источник / Source: рассчитано автором / Calculated by the author.

Примечание / Note: первый ряд данных для каждого актива относится к общему стрессовому периоду, второй ряд – к первому подпериоду, третий ряд – ко второму подпериоду / The first row of data for each asset refers to the joint stress period, the second row – to the 1st sub-period, the third row – to the 2nd sub-period.

треть положительных тестов). Слабо выражена передача заражения между рынками газа и олова (37,5% положительных тестов).

Также интересно сравнить между собой два малых периода заражения 10.10.2014–30.01.2018 и 31.01.2018–01.12.2020. В первом периоде основными носителями и реципиентами заражения оказались рынки серебра, палладия, олова и свинца. Во втором периоде активными участниками заражения оказались рынки золота, нефти, никеля и серебра.

ВЫВОДЫ

В условиях финансовой глобализации и интеграции сырьевые товары все больше приобретают свойства финансовых активов. Результатом является рост их доходности и волатильности, а также бóльшая чувствительность к потрясениям в экономике и сопровождающему их новостному фону. Фьючерсы на сырьевые товары стали активным инструментом биржевых портфелей, а сделки с ними вовлечены в реализацию биржевых стратегий. В условиях взаимосвязанности финансовых и биржевых рынков сырьевые товары становятся как источником, так и передатчиком финансового заражения.

В настоящем исследовании анализировалась передача заражения между такими сырьевыми товарами, как нефть и газ, благородные и цветные металлы. С помощью авторского индекса стресса был выявлен период повышенной волатильности сырьевого рынка, выделены две волны стресса (10.10.2014–30.01.2018 и 31.01.2018–01.12.2020).

Тестирование заражения проводилось на основе четырех моментов совместного распределения доходности: корреляции (с коррекцией на гетероскедастичность), коасимметрии, кокуртозиса и коволатильности. По мере повышения моментов распределения количество подтвержденных случаев заражения росло. Выявлена наибольшая взаимосвязь в паре «золото-серебро». Передача заражения между всеми благородными металлами оказалась одной из наиболее интенсивных, но также отмечается высокое заражение в отдельных парах цветных металлов (никель и свинец) и взаимосвязь рынка нефти с рынками платины и палладия. Рынок нефти продемонстрировал большую включенность в процессы заражения во втором периоде, охватывающем пандемию.

Рынок газа в исследуемом периоде оказался наименее подверженным заражению и не склонным к его передаче. Корреляции его доходности с доходностями других товаров оказались незначительными как в спокойном, так и в стрессовом периоде. Это означает, что до февраля 2022 г. фьючерсы на газ могли служить надежным инструментом хеджирования инвестиционных портфелей. Однако именно в период специальной военной операции (СВО) рынок газа подвергся наибольшему негативному воздействию и вполне мог стать источником межрыночного заражения после 24 февраля 2022 г. Анализ изменений в финансовом заражении на рынках сырьевых ресурсов в период СВО может стать предметом будущих исследований.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23–28–00453, <https://rscf.ru/project/23-28-00453/> Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия.

ACKNOWLEDGMENTS

The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23–28–00453, <https://rscf.ru/project/23-28-00453/> Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ding S., Cui T., Zheng D., Du M. The effects of commodity financialization on commodity market volatility. *Resources Policy*. 2021;73:102220. DOI: 10.1016/j.resourpol.2021.102220
2. Liao J., Zhu X., Chen J. Dynamic spillovers across oil, gold and stock markets in the presence of major public health emergencies. *International Review of Financial Analysis*. 2021;77:101822. DOI: 10.1016/j.irfa.2021.101822
3. Gamba-Santamaria S., Gomez-Gonzalez J.E., Hurtado-Guarin J.L., Melo-Velandia L. F. Volatility spillovers among global stock markets: Measuring total and directional effects. *Empirical Economics*. 2019;56(3):1581–1599. DOI: 10.1007/s00181-017-1406-3
4. Hammoudeh S., Yuan Y. Metal volatility in presence of oil and interest rate shocks. *Energy Economics*. 2008;30(2):606–620. DOI: 10.1016/j.eneco.2007.09.004

5. Ahmadi M., Behmiri N.B., Manera M. How is volatility in commodity markets linked to oil price shocks? *Energy Economics*. 2016;59:11–23. DOI: 10.1016/j.eneco.2016.07.006
6. Sheng X., Kim W.J., Gupta R., Ji Q. The impacts of oil price volatility on financial stress: Is the COVID-19 period different? *International Review of Economics & Finance*. 2023;85:520–532. DOI: 10.1016/j.iref.2023.02.006
7. Henriques I., Sadorsky P. The effect of oil price volatility on strategic investment. *Energy Economics*. 2011;33(1):79–87. DOI: 10.1016/j.eneco.2010.09.001
8. Nazlioglu S., Soytas U., Gupta R. Oil prices and financial stress: A volatility spillover analysis. *Energy Policy*. 2015;82:278–288. DOI: 10.1016/j.enpol.2015.01.003
9. Forbes K.J., Rigobon R. No contagion, only interdependence: Measuring stock market comovements. *The Journal of Finance*. 2002;57(5):2223–2261. DOI: 10.1111/0022–1082.00494
10. Silvennoinen A., Thorp S. Financialization, crisis and commodity correlation dynamics. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2013;24:42–65. DOI: 10.1016/j.intfin.2012.11.007
11. Amar A.B., Bouattour M., Bellalah M., Goutte S. Shift contagion and minimum causal intensity portfolio during the COVID-19 and the ongoing Russia-Ukraine conflict. *Finance Research Letters*. 2023;55(A):103853. DOI: 10.1016/j.frl.2023.103853
12. Di Maggio M., Kermani A., Song Z. The value of trading relations in turbulent times. *Journal of Financial Economics*. 2017;124(2):266–284. DOI: 10.1016/j.jfineco.2017.01.003
13. Liu S., Gao H., Hou P., Tan Y. Risk spillover effects of international crude oil market on China's major markets. *AIMS Energy*. 2019;7(6):819–840. DOI: 10.3934/energy.2019.6.819
14. Boroumand R.H., Porcher T. Volatility contagion and connectedness between WTI and commodity markets. *Finance Research Letters*. 2023;58(A):103959. DOI: 10.1016/j.frl.2023.103959
15. Wang X., Liu H., Huang S., Lucey B. Identifying the multiscale financial contagion in precious metal markets. *International Review of Financial Analysis*. 2019;63:209–219. DOI: 10.1016/j.irfa.2019.04.003
16. Gong X., Jin Y., Liu T. Analyzing pure contagion between crude oil and agricultural futures markets. *Energy*. 2023;269:126757. DOI: 10.1016/j.energy.2023.126757
17. Yang Y., Ma Y.-R., Hu M., Zhang D., Ji Q. Extreme risk spillover between Chinese and global crude oil futures. *Finance Research Letters*. 2021;40:101743. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101743
18. Mishra A.K., Arunachalam V., Olson D., Patnaik D. Dynamic connectedness in commodity futures markets during Covid-19 in India: New evidence from a TVP-VAR extended joint connectedness approach. *Resources Policy*. 2023;82:103490. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103490
19. Xiao J., Hu C., Ouyang G., Wen F. Impacts of oil implied volatility shocks on stock implied volatility in China: Empirical evidence from a quantile regression approach. *Energy Economics*. 2019;80:297–309. DOI: 10.1016/j.eneco.2019.01.016
20. Wen F., Liu Z., Dai Z., He S., Liu W. Multi-scale risk contagion among international oil market, Chinese commodity market and Chinese stock market: A MODWT-Vine quantile regression approach. *Energy Economics*. 2022;109:105957. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.105957
21. Chatziantoniou I., Gabauer D., Perez de Gracia F. Tail risk connectedness in the refined petroleum market: A first look at the impact of the COVID-19 pandemic. *Energy Economics*. 2022;111:106051. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.106051
22. Guru B.K., Pradhan A.K., Bandaru R. Volatility contagion between oil and the stock markets of G7 countries plus India and China. *Resources Policy*. 2023;81:103377. DOI: 10.1016/j.resourpol.2023.103377
23. Fry-McKibbin R., Greenwood-Nimmo M., Hsiao C.Y.-L., Qi L. Higher-order comoment contagion among G20 equity markets during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*. 2022;45:102150. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102150
24. Малкина М.Ю., Овчаров А.О. Индекс финансового стресса как обобщающий индикатор финансовой нестабильности. *Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал*. 2019;(3):38–54. DOI: 10.31107/2075–1990–2019–3–38–54
Malkina M. Yu., Ovcharov A. O. Financial stress index as a generalized indicator of financial instability. *Nauchno-issledovatel'skii finansovyi institut. Finansovyi zhurnal = Financial Research Institute. Financial Journal*. 2019;(3):38–54. (In Russ.). DOI: 10.31107/2075–1990–2019–3–38–54

25. Малкина М. Ю., Моисеев И. А. Взаимосвязь промышленного и финансового стресса в российской экономике в условиях смены монетарного режима. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(2):140–151. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–2–140–151
Malkina M. Yu., Moiseev I. A. The relationship between industrial and financial stress in the Russian economy in the context of a change in the monetary regime. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(2):140–151. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–2–140–151
26. Dungey M., Fry R., González-Hermosillo B., Martin V.L. Empirical modelling of contagion: A review of methodologies. *Quantitative Finance*. 2005;5(1):9–24. DOI: 10.1080/14697680500142045
27. Fry R., Martin V.L., Tang C. A new class of tests of contagion with applications. *Journal of Business & Economic Statistics*. 2010;28(3):423–437. DOI: 10.1198/jbes.2010.06060
28. Hui E. C.M., Chan K.K.K. Are the global real estate markets contagious? *International Journal of Strategic Property Management*. 2012;16(3):219–235. DOI: 10.3846/1648715X.2011.645904

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR



Марина Юрьевна Малкина — доктор экономических наук, профессор кафедры экономической теории и методологии, руководитель Центра макро- и микроэкономики, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Marina Yu. Malkina — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Department of Economic Theory and Methodology, Head of the Center for Macro and Microeconomics, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-3152-3934>

mmuri@yandex.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 12.06.2023; после рецензирования 12.07.2023; принята к публикации 15.07.2023.

Автор прочитала и одобрила окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 12.06.2023; revised on 12.07.2023 and accepted for publication on 15.07.2023.

The author read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-206-217

УДК 33:004.8:336(045)

JEL G31

Применение жизненного цикла модели для оценки инвестиций в искусственный интеллект на примере больших языковых моделей

Н.А. Никитин

Финансовый университет, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Объект исследования – жизненный цикл модели искусственного интеллекта (ИИ). **Цель** исследования состоит в разработке методологии жизненного цикла модели, описывающей экономическое содержание инвестиционного процесса в технологии искусственного интеллекта. В процессе исследования использовались как общенаучные **методы** анализа, синтеза, сравнения, абстракции, индукции и дедукции, так и проектные методологии жизненного цикла, взятые в качестве основы для разработки жизненного цикла модели с точки зрения создания стоимости. Анализ основывался на выявлении необходимых этапов разработки модели в терминах методологии CRISP-DM и определении особенностей каждого из них с точки зрения денежных потоков. Также были учтены модифицированные версии жизненного цикла модели, содержащие оценку рисков, в том числе модельного риска. В процессе исследования предложенная обобщенная методология жизненного цикла модели была уточнена для конкретной технологии ИИ – больших языковых моделей. В результате исследования автором предложена трехэтапная модель: описаны возможные опциональности между этапами и характеристика денежных потоков. Сделан **вывод** о том, что инвестиционный проект разработки ИИ содержит в себе несколько реальных опционов – на отказ, на сокращение, на расширение, на смену. Для больших языковых моделей сохраняется структура жизненного цикла и возможные опциональности. Особенность состоит в том, что в создании стоимости участвуют денежные потоки от разных направлений применения модели в бизнес-процессах. Результаты исследования имеют практическую значимость для среднего и крупного бизнеса, занимающегося самостоятельной разработкой ИИ моделей и/или применяющих их в своих бизнес-процессах. Предложенная концепция жизненного цикла модели также может использоваться для развития методологии оценки инвестиций в ИИ с использованием реальных опционов.

Ключевые слова: жизненный цикл модели; инвестиционная оценка; искусственный интеллект; денежные потоки; большие языковые модели

Для цитирования: Никитин Н.А. Применение жизненного цикла модели для оценки инвестиций в искусственный интеллект на примере больших языковых моделей. *Финансы: теория и практика*. 2023;28(3):206-217. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-28-3-206-217

Application of a Model Life Cycle Concept to Investments in Artificial Intelligence Evaluation on the Example of Large Language Models

N.A. Nikitin

Financial University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The life cycle of an artificial intelligence model is the **object** of research. The **purpose** of the study is to develop a model life-cycle methodology that describes the economic content of the investment process in artificial intelligence technology. During the study, both general scientific **methods** such as analysis, synthesis, comparison, abstraction, induction and deduction were used, as well as project methodologies of the life-cycle, employed as the basis for the value creation life-cycle of the model. The analysis was based on identifying the necessary stages of model development in terms of the CRISP-DM methodology and determining the features of each of them in terms of cash flows. Modified versions of the model life-cycle containing risk assessment, including model risk, were also taken into account. In the process of research, the proposed generalized model life-cycle methodology was specified for a specific AI technology – large language models. As a result of the study, the author proposed a three-stage model. The possible optionality between the stages and the characteristics of cash flows are described. It was **concluded** that an investment project for the development of AI contains several real options – abandonment, reduction, expansion and replacement. For

large language models, the life cycle structure and possible optionalities are preserved. The peculiarity is that the value creation process involves cash flows from different areas of application of the model in business processes. The results of the study are of practical importance for medium and large businesses engaged in the independent development of AI models and/or applying them to their business processes. The proposed concept of the model life-cycle can also be used to develop a methodology for evaluating investments in AI using real options.

Keywords: model life-cycle; investment valuation; artificial intelligence; cash flows; large language models

For citation: Nikitin N.A. Application of a model life cycle concept to investments in artificial intelligence evaluation on the example of large language models. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):206-217. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-206-217

ВВЕДЕНИЕ

В период с 2010-х гг. искусственный интеллект (далее — ИИ) переживает новый этап развития и тесной интеграции в общественные процессы, в том числе в экономические. Только за период с 2013 по 2021 г. объем корпоративных инвестиций в технологии ИИ, по данным Стэнфордского университета, вырос с 17 до 276 млрд долл. США [1]. Аналитические агентства оценивают вклад ИИ в ВВП мировой экономики на уровне 1,5% и прогнозируют, что ИИ станет новым драйвером для экономического роста в следующие 30 лет. Компании, инвестирующие в данный вид технологий, заинтересованы в наиболее оптимальном использовании ресурсов, что достигается за счет организации эффективного процесса разработки и внедрения. Этот процесс создания, внедрения и коммерциализации инноваций искусственного интеллекта называется жизненным циклом модели (далее — ЖЦМ). Понимание ключевых этапов жизненного цикла модели и их вклад в создание добавленной стоимости предприятия позволяет принимать корректные инвестиционные решения.

Одна из многообещающих технологий ИИ — большие языковые модели (БЯМ) — это самый современный метод работы с текстами и решением задач обработки естественного языка. Их ключевой особенностью является использование большого количества параметров для обучения (например, ChatGPT-4 использует более 100 трлн параметров), что позволяет генерировать осмысленный текст. Наиболее известными являются модели, разработанные американскими компаниями, такими как OpenAI (модели GPT-2, GPT-3, GPT-4), Google (модель BERT-large). Российские компании создали свои версии языковых моделей: например, в 2023 г. Яндекс внедрил в свои программные продукты YandexGPT, а Сбербанк разработал ГигаЧат. Объединенные с генеративными моделями¹ БЯМ решают значительно больший круг задач по

сравнению с моделями машинного обучения, которые направлены на решение одной конкретной задачи.

Несмотря на большее приближение к концепции общего искусственного интеллекта, предполагающего выполнение машиной широкого спектра задач на уровне человеческого интеллекта, за данным видом технологий сохраняется риск, присущий традиционным моделям машинного обучения, — модельный риск. Суть модельного риска состоит в снижении предикативных качеств модели. Показательным является исследование работы GPT-3.5 и GPT-4, показавшее, что за четыре месяца работы GPT-4 правильность² определения простых чисел снизилась с 97,6 до 2,4%, а доля корректных программных кодов, написанных моделью, сократилась с 52 до 10% [2].

Методология жизненного цикла может применяться при оценке инвестиций в современные технологии ИИ, но для этого требуется проанализировать существующие концепции и предложить такую модель, которая бы учитывала и проектные особенности разработки ИИ, и их экономическое содержание. Еще одной из задач исследования является апробация модели жизненного цикла посредством применения ее к самым современным технологиям ИИ — большим языковым моделям.

Научная новизна исследования заключается в разработке концепции жизненного цикла модели с точки зрения создания стоимости и ее применения для оценки инвестиций в технологии искусственного интеллекта. Теоретическая значимость обусловлена объединением проектного подхода к жизненному циклу модели с экономическим содержанием инвестиционного процесса и анализа встроенных опциональностей в нем. Возможность применения предложенной концепции жизненного цикла модели предприятиями при оценке инвестиций в ИИ определяет практическую значимость исследования.

¹ Прим. автора: генеративный ИИ, сокращенно от «генеративный искусственный интеллект», — это тип системы ИИ, которая может генерировать уникальный или оригинальный контент, такой как текст, аудио, видео или изображения по запросу.

² Прим. автора: правильность (accuracy) показывает долю правильных ответов из всех вариантов исходов. Является наиболее примитивной при расчете, однако не показывает соотношение критически важных ошибок первого или второго рода применительно к конкретному типу задач.

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МОДЕЛИ

В иностранной научной литературе концепция жизненного цикла модели возникла в начале 2000-х гг. в рамках проектного подхода, в которых процесс работы с данными организовывался как самостоятельный проект. Итогом такого проекта являлась интеллектуальная система (модель) по анализу данных. Данная методология в 2000 г. была сформулирована Колином Шерером и получила название Межотраслевой стандартный процесс интеллектуального анализа данных (CRISP-DM) [3]. Данная модель включает в себя шесть ключевых этапов разработки моделей анализа данных:

1. Бизнес-анализ. Данный этап подразумевает анализ ключевых целей бизнеса и способов их достижения с помощью моделей данных. В результате анализа бизнес-цели связываются с конкретными проблемами анализа данных.

2. Обработка данных. Второй этап подразумевает аналитическую работу с данными, необходимыми для достижения целей проекта. На данном этапе производится поиск взаимосвязей, проверка гипотез, подбор необходимых параметров и данных.

3. Подготовка данных. Представляет из себя техническую сторону процесса работы с данными и важнейшим этапом перед выбором модели, так как от качества данных и уровня их обработки будет зависеть финальный результат.

4. Моделирование. На данном этапе применяются различные техники обучения модели и параметры и на основании объективных статистических показателей калибруются до оптимальных решений. У разработчика есть возможность определять технику обучения и используемые параметры в зависимости от типа решаемой задачи. Дополнительные ограничения накладываются качеством и типом данных.

5. Оценка решения. По результатам разработки необходимо проконтролировать эффективность как статистическую, так и операционную. Результат работы модели всегда должен приносить улучшение бизнес-процесса, а также соответствовать всем ключевым требованиям и условиям его существования.

6. Внедрение. Финальный этап, подразумевающий введение модели в бизнес-процесс и его полное использование клиентом. Здесь выделяются такие этапы, как разработка плана внедрения, мониторинг и поддержание, финальный отчет по результатам проекта (рис. 1).

Значительно позже данная методология CRISP-DM дорабатывалась с целью упрощения взаимодейст-

вия участников процесса между собой. В результате появились модели Командного процесса обработки данных (Team Data Science Process — TDSP), которые выделяли четыре основные активности: бизнес-анализ, анализ данных, моделирование и внедрение таким образом, чтобы команды могли повторять их на любом этапе производственного цикла [4]. Аналогичные собственные модели были предложены компаниями Microsoft и IBM.

В 2021 г. исследователи на основании опросов руководителей финтех-компаний приходят к выводу, что в модели жизненного цикла необходимо детализировать оценку рисков и правила контроля за последствиями работы модели [5]. В 2022 г. была предложена концепция ЖЦМ, учитывающая работу как с операционными рисками, так и с социальными, этическими последствиями внедрения ИИ [6]. Концепция CDAC AI life cycle сохраняет проектный подход, разделяя его на три этапа — проектирование, разработка, внедрение, но при этом определяет обязательные шаги в каждом из этапов, учитывающие вышеперечисленные аспекты. Например, этап проектирования требует не только определения бизнес-проблемы, но и этические аспекты использования модели, на этапе разработки анализируется корректность интерпретации результатов работы модели, а внедрение требует анализ и оценку рисков.

СТОИМОСТНОЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МОДЕЛИ

Российская исследовательская литература не выделяет жизненный цикл модели как самостоятельный объект инновационной и инвестиционной деятельности предприятия. Как правило, технологии ИИ рассматриваются в рамках жизненного цикла инноваций, который обобщенно передает основные этапы их создания:

1. Период зарождения инновационного продукта.
2. Период создания продукта.
3. Период вывода продукта на рынок.
4. Период формирования зрелости продукта [7].

Исследования в области применения ИИ предлагают направления его применения в различных отраслях. Например, с помощью ИИ решают проблемы повышения эффективности в розничной торговле, медицине, строительстве, транспорте и других отраслях [8]. Исследования, направленные на оценку эффективности инвестиций в сами технологии ИИ, все еще недостаточно представлены в отечественной научной литературе. Цикл создания инновационного продукта применим к технологиям искусственного интеллекта,

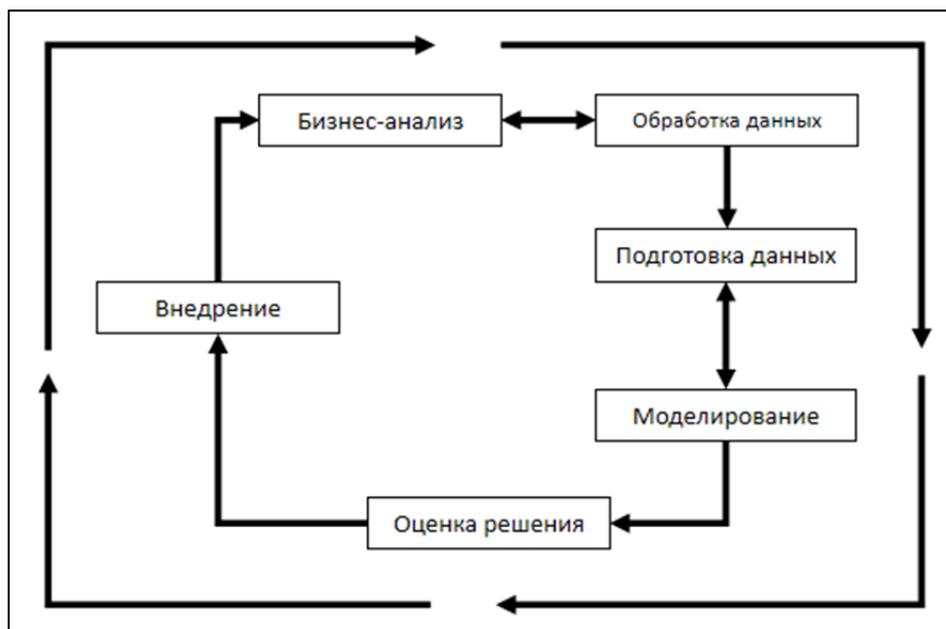


Рис. 1 / Fig. 1. Иллюстрация методологии межотраслевого стандартного процесса интеллектуального анализа данных (CRISP-DM) / Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) Methodology Illustration

Источник / Source: составлено на основании [4] / Compiled by the author based on [4].

но не учитывает его ключевую специфику — наличие модельного риска. Например, в отрасли финансовых технологий риски, связанные с развертыванием и стоимостью разработки ИИ, а также риски, связанные с качеством данных, алгоритмов, результатов работы, создают угрозу как крупным, так и средним участникам рынка [9]. Кроме того, технологии ИИ не всегда выступают в качестве продукта для внешнего клиента: часто разработка моделей ориентирована на внутренние потребности бизнеса с целью улучшить операционные процессы предприятия [10].

В зарубежной литературе данная проблема стала актуальной в связи с трансформацией бизнеса под воздействием ИИ. Например, исследователи Орстром и Рейм рассматривают разные модели создания стоимости предприятиями, разрабатывающими ИИ-модели, и выделяют три фазы инновационной бизнес-модели:

1. Определение предпосылок для создания стоимости в результате использования ИИ.
2. Определение технологий, необходимых для создания стоимости.
3. Разработка бизнес-модели предложения результатов работы ИИ [11].

Предложенные этапы включают в себя как бизнес-анализ, анализ технологий, потребности секторов экономики и потребителей, так и оценку потенциальных рисков. При этом рассматривается исключительно работа ИИ в качестве внешнего продукта. Данная

модель может описывать цепочку создания стоимости при коммерциализации технологий ИИ, но не всегда только их коммерциализация приносит эффект предприятию. Авторы замечают, что ИИ может влиять на доходы от направлений бизнеса, не связанных с ИИ напрямую, а также повышать операционную эффективность — снижать затраты предприятия.

В исследовании Моро-Висконти, посвященном оценке стоимости фирм, инвестирующих в ИИ, отмечается, что при их оценке необходимо использовать методику реальных опционов, так как успешные разработка и внедрение способны значительно улучшить показатели денежного потока фирмы. При этом необходимо отличать фирмы, у которых разработка ИИ основной вид деятельности от тех, которые используют ИИ-технологии для улучшения существующих процессов операционной деятельности. Анализ последних должен подразумевать определение инкрементальной стоимости как разницу между стоимостями «с применением ИИ в процессах» и «без применения ИИ в процессах» [12]. Описанные выше методологии жизненного цикла не позволяют оценить эффект опциональности, выгоды которой предприятие может оценивать и использовать на всех этапах разработки.

Для разработки стоимостной модели жизненного цикла в качестве каркаса будет использоваться модель CRISP-DM, так как она описывает необходимые этапы процесса работы с данными. Однако видим необходимость сократить их количество до трех: этапа

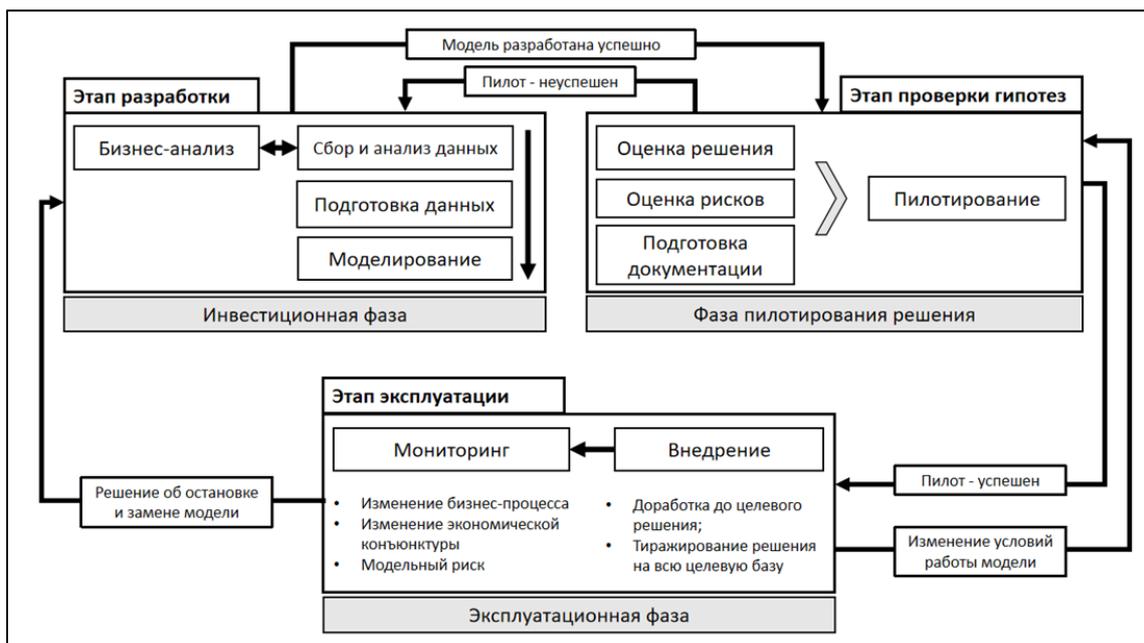


Рис. 2 / Fig. 2. Жизненный цикл модели ИИ с точки зрения создания стоимости / The Life Cycle of an AI Model in Terms of Value Creation

Источник / Source: составлено автором / Compiled by the author.

разработки, проверки гипотезы и этапа эксплуатации (рис. 2).

Этап разработки включает в себя бизнес-анализ, работу с данными и моделирование. На данном этапе предприятие осуществляет следующие действия:

1. Формирование первоначального замысла, определение бизнес-проблемы и связи между ней и задачей машинного обучения.
2. Оценка потребности в человеческих, технологических, финансовых ресурсах.
3. Разработка технического требования к модели искусственного интеллекта, в том числе к данным.
4. Разработка системы показателей успешности проекта, включающих в себя оценку статистической эффективности модели, операционные и финансовые метрики.
5. Непосредственная работа с данными, связанными с их приобретением, хранением, анализом и обработкой.
6. Обучение модели искусственного интеллекта, предварительная оценка качества ее работы.

После разработки модели / группы моделей и предварительной оценки их качества возникает опцион отказа: в случае, если модель не соответствует техническим требованиям процесса, то у предприятия есть возможность прекратить ее разработку. В таком случае компания избежит потенциальных убытков, которые могли бы возникнуть в случае эксплуатации модели. Кроме того, предварительный контроль качества модели позволит предотвратить ухудшение качества

процесса. Так как этап разработки подразумевает значительный объем инвестиций в данные, программное и аппаратное обеспечение, оплату труда специалистов, то в случае принятия решения о выходе из проекта компания сможет переориентировать часть ресурсов либо реализовать на рынке (например, продажа аппаратного обеспечения по остаточной стоимости).

Этап проверки гипотезы сам по себе является опционом на расширение. Он включает в себя следующие действия:

1. Оценка решения с точки зрения оптимальности и максимизации целевого показателя относительно других методов моделирования, в том числе без применения искусственного интеллекта.
2. Оценка рисков как для самой компании, так и для внешних участников экономических отношений, ведущих к возможным репутационным и финансовым издержкам.
3. Подготовка документации о валидации с детальным описанием работы модели, требуемыми данными, оценками рисков и качества модели.
4. Запуск модели на ограниченной части процесса (пилотная группа) с целью получения объективных фактических данных об эффективности процесса для принятия решения о расширении использования модели на весь процесс.

При проведении пилотирования ИИ решения формируют контрольную и тестовую группы: первая подразумевает использование решений без ИИ и ее результаты сравниваются с работой процесса

с применением ИИ. Для оценки эффективности используют статистические тесты для проверки значимости показателей, которые были выбраны в качестве индикаторов успеха [13]. Не всегда после улучшения статистической метрики улучшаются операционные или финансовые показатели. Например, в статье, описывающей применение ИИ в практике рентгенографии, делается вывод о том, что даже точные модели при применении в реальном процессе не всегда увеличивают качество диагностики, особенно во взаимодействии с сотрудником-человеком [14].

Данный этап может отсутствовать, если компания не создала условия для принятия решений на основе данных или отсутствует процесс валидации моделей машинного обучения сам по себе. Кроме того, пилотирование помогает зафиксировать взаимосвязь модельного риска и финансового эффекта.

С точки зрения создания стоимости этот этап увеличивает значимость управленческих решений, так как встроенный в него опцион позволяет малыми издержками нивелировать риск неопределенности инкрементальных денежных потоков инвестиций после внедрения модели в бизнес-процесс в целом. При оценке проектов с ИИ наличие этапа проверки гипотез определяет точность экономической оценки. Таким образом, инкрементальный денежный поток пилота от ИИ в момент t будет измеряться по формуле (1):

$$CF_t = CF_t^{ИГ} - CF_t^{КГ}, \quad (1)$$

где $CF_t^{ИГ}$ — денежный поток от процесса с ИИ в целевой группе; $CF_t^{КГ}$ — денежный поток от процесса без ИИ в контрольной группе.

На основании пилотных значений можно спрогнозировать денежные потоки после внедрения модели посредством экстраполяции денежных потоков за единицу драйвера пилота на объем драйвера в генеральной совокупности. Критерием успешности пилота может быть положительная чистая приведенная стоимость (NPV) [15]. В случае неуспешности пилота возникает либо опцион на смену, в результате которого проект возвращается в инвестиционную фазу, либо опцион отказа от инвестиций в данную модель и реализация ресурсов по остаточной стоимости.

Этап эксплуатации следует после положительного управленческого решения о тиражировании модели на весь бизнес-процесс. С момента внедрения процесс мониторинга моделей является обязательным условием контроля за операционными рисками. В силу существования модельного риска изменениями экономической среды или самого бизнес-процесса, в котором работает модель, необходима регулярная валидация ее эффективности. С точки зрения цепочки

создания стоимости данный этап представляет из себя доходную часть проекта. Одним из условий является необходимость учитывать риски. Например, в качестве решения можно использовать коэффициенты, снижающие объем денежных потоков на величину вероятности наступления этого вида риска. В формуле (2) представлена концепция учета денежных потоков на этапе эксплуатации с момента времени $t + 1$ и для n периодов:

$$\sum CF_{\text{эксплуатации}} = CF_{t+1} * k_t + \dots + CF_{t+n} * k_{t+n}, \quad (2)$$

где CF_{t+n} — денежный поток тиража в период после окончания пилота в момент времени t ; k_t — это корректирующий коэффициент, учитывающий модельный риск.

Значение корректирующего коэффициента изменяется от 0 (модельный риск нивелирует инкрементальный денежный поток от внедрения ИИ) до 1 (отсутствие модельного риска). Его использование обусловлено необходимостью учета несовершенства технологий ИИ, которые не всегда реализуют функцию соразмерно результатам человеческой деятельности [16].

На рис. 3 показаны сравнительные результаты различных моделей по отношению к результатам человеческой деятельности для разных видов задач: распознавание текста, речи и изображений, понимание языка и прочитанного. Несмотря на то что современные модели, например, SQuAD и Glue, достаточно быстро развивали свою точность, разработчикам потребовалось не менее года, чтобы улучшить модель. А на примере ImageNet можно видеть сравнительное ухудшение результатов работы, что и является примером модельного риска.

В соответствии с методологией учета модельного риска каждый момент времени в период с $t + 1$ до $t + n$ имеет встроенный опцион на сокращение работы модели с целью проверки гипотезы. Так как не всегда соблюдается прямая взаимосвязь между статистической метрикой качества, которую можно объективно пронаблюдать, и инкрементальным экономическим эффектом от внедрения ИИ, то возвращение на этап проверки гипотезы является оптимальным решением менеджмента.

Таким образом инвестиционный проект внедрения ИИ-решения представляется сложным опционом, который содержит в себе разные виды опциональностей. На рис. 4 представлена упрощенная схема взаимосвязи денежных потоков, этапов жизненного цикла модели и встроенных опциональностей. В отличие от проектного подхода, используемого ранее для определения жизненного цикла модели ИИ, подход

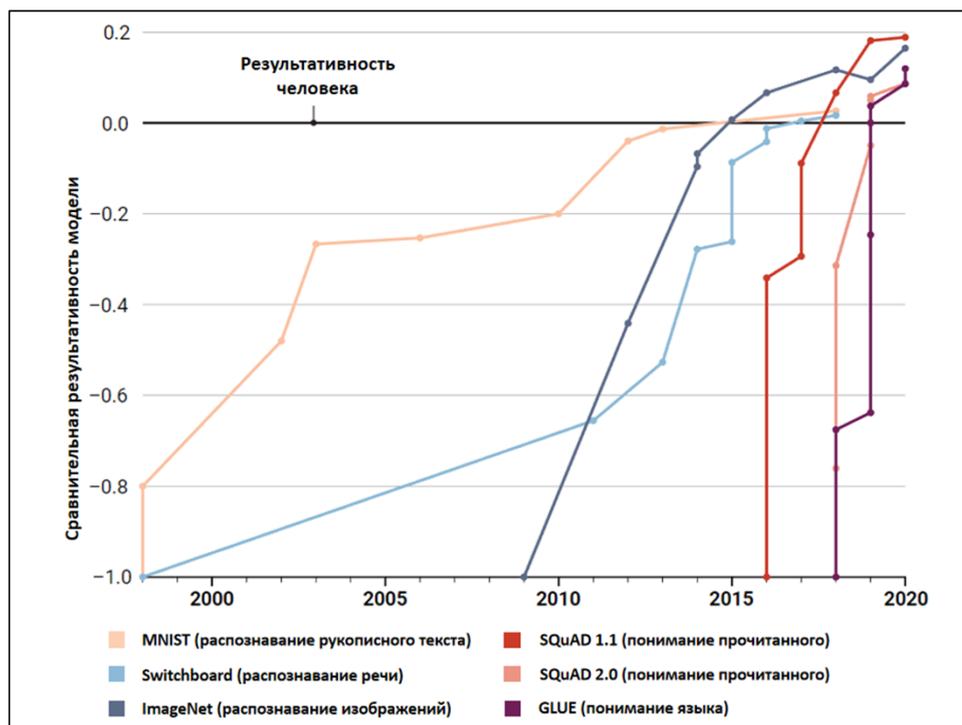


Рис. 3 / Fig. 3. Развитие результативности моделей, решающих различные задачи машинного обучения / Development of the Effectiveness of Models that Solve Various Machine Learning Problems

Источник / Source: составлено на основании [17] / Compiled by the author based on [17].

с точки зрения создания стоимости позволяет определить дискретность денежных потоков от ИИ проекта, а также учесть их опциональный характер. Элементы представленного нами жизненного цикла зависят от организационной практики разработки и внедрения ИИ-моделей: например, отсутствие процесса валидации не позволит нам учитывать опцион отказа, так как предприятие не сможет определить, в какой момент эффективность модели стала отрицательной, а отсутствие практики проверки гипотез не позволяет учитывать опцион на расширение.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДЛЯ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Особенности больших языковых моделей в контексте жизненного цикла, описанного выше, вносят изменения в его этапы. Это связано с тем, что классические модели машинного обучения решают одну определенную задачу. Например, задача регрессии направлена на прогнозирование конкретного значения показателя, тогда как БЯМ могут решать широкий набор задач. Современные англоязычные статьи, исследующие работу GPT-4, отмечают, что большие языковые модели являются шагом к общему искусственному интеллекту, так как, помимо высокого качества работы с текстом и его содержанием, способны решать следующие задачи: генерация

изображений, написание музыки, решение простых математических задач, написание программного кода, понимание контекста медицинских, правовых и психологических проблем. С частью этих задач GPT-4 справляется не хуже, чем человек [18].

БЯМ представляют из себя набор нейронных сетей для обучения на последовательных данных без учителя на неаннотированном тексте. Кроме того, большие языковые модели обладают долгой кратковременной памятью, что позволяет им строить ответ на запрос на основании ранее полученных вводных, а также прогнозировать следующее предложение. Единица текста, на которой обучается модель и которую она выдает в качестве результата, называется токеном. Очевидно, что для обучения БЯМ требуется значительный объем данных, а для их обработки — аппаратное обеспечение. На рис. 5 представлен объем условных единиц данных, необходимых для обучения различных моделей ИИ. Условная единица данных — это такая единица, которая не учитывает тип данных: например, изображение и слово могут быть равны одной единице условных данных. На рисунке видно, что значительный рост объема используемых данных произошел в 1990-е гг. и достиг 3 трлн ед. данных в 2023 г. для языковой модели Palm2. Это связано с тремя основными факторами:

1. Накопление данных в цифровой форме.
2. Развитие технологий хранения данных.

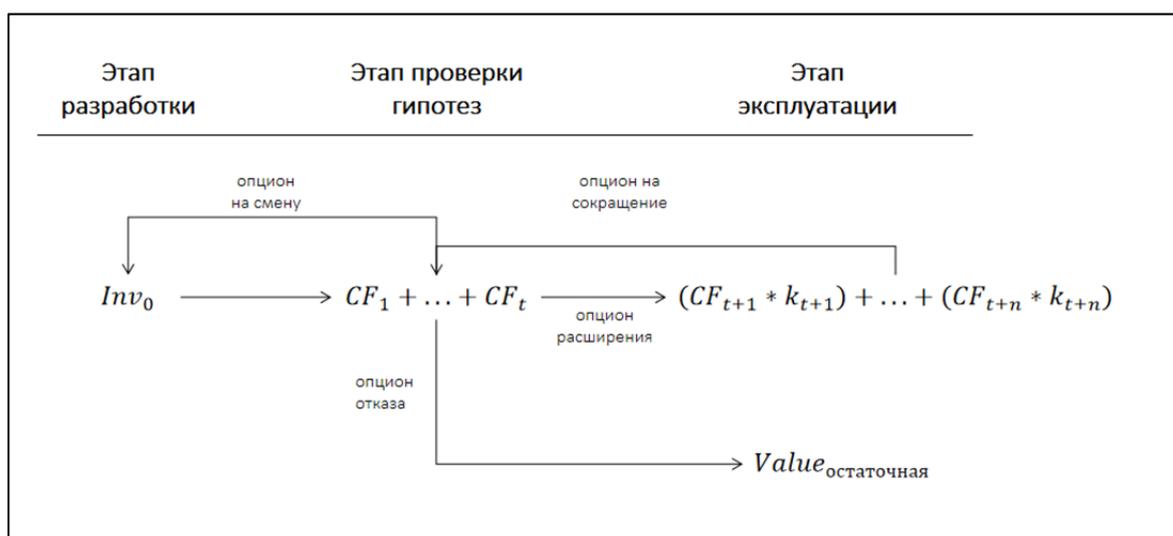


Рис. 4 / Fig. 4. Схема встроенных опциональностей в жизненном цикле модели ИИ с точки зрения создания стоимости / Scheme of Built-In Options in the Life Cycle of an AI Model from a Value Creation Perspective

Источник / Source: составлено автором / Compiled by the author.

3. Развитие технологий обработки больших массивов данных.

С точки зрения применения в бизнес-процессах можно выделить следующие направления:

1. Альтернатива традиционному поиску.

Компании активно внедряют БЯМ в качестве альтернативы поисковому движку, что позволяет пользователю быстрее находить необходимую информацию или агрегировать ее из нескольких источников, не обращаясь непосредственно к сайтам. Ключевым изменением является предоставление не набора ссылок, а готовый ответ пользователю. Примеры применений: поисковики Yandex, Google, Bing.

2. Копилоты (Copilots).

Является инструментом для увеличения производительности сотрудников и представляет из себя БЯМ, дообученный на конкретном наборе данных, необходимых специалисту. Известным примером является JARVIS, разработанный российской компанией Сбер на базе GPT-3. Она позволяет программистам без дополнительных запросов в интернете писать простейший код и находить ошибки в текущем.

3. Умный ассистент.

В отличие от копилотов, которые направлены на увеличение производительности работы сотрудников за счет взаимодействия с ним, умные ассистенты позволяют заместить прямое общение клиента и сотрудника. Умные ассистенты могут быть встроены в рекомендательные системы, позволяющие быстро получить информацию о товаре или услуге, а иногда и получить эту услугу. Например, в медицине БЯМ могут использоваться для проведения первичного

осмотра и сбора анамнеза у пациента. Мультимодальность БЯМ, т.е. возможность работать как с текстом, так и с изображением, позволяет использовать их и в качестве копилотов для врачей [20].

4. Генеративный контент.

БЯМ, особенно мультимодальные, позволяют заменить ряд рутинных операций по созданию контента по запросу. Например, БЯМ способны написать связанный текст на определенную тематику или сгенерировать картинку. Данное направление широко применяется в маркетинге и рекламе и позволяет увеличить производительность сотрудников при создании контента [21].

5. Реализация результатов работы модели за подписку.

Данный подход может быть использован компаниями, которые сами разрабатывают БЯМ модели и имеют патент на данную разработку, что позволяет продавать пользователям подписку на использование модели. Данное направление реализуется, например, OpenAI, которое за определенную плату предоставляет ограниченный объем токенов для запросов ChatGPT.

Проиллюстрируем оценку денежных потоков от одного из направлений внедрения БЯМ. Предположим, что ИТ-компания внедряет БЯМ в процесс разработки программных продуктов в формате копилота. Средняя стоимость труда одного разработчика в год составляет 1,5 млн руб. в год. На предприятии работает 1000 разработчиков. Без учета косвенных затрат годовой денежный поток составляет 1500 млн руб. в год.

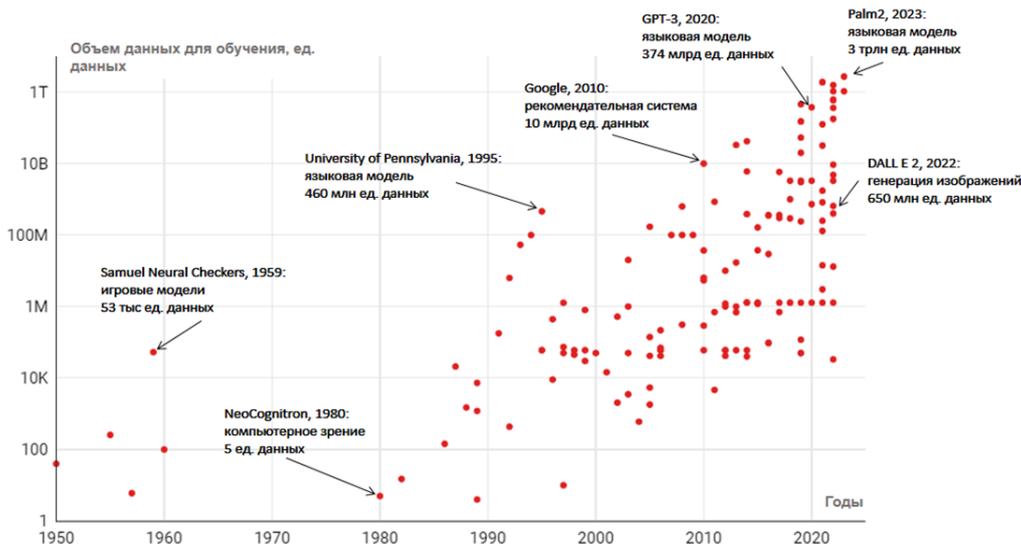


Рис. 5 / Fig. 5. Объем условных единиц данных, необходимых для обучения разных моделей ИИ / The Volume of Conventional Data Units Needed to Train Different AI Models

Источник / Source: составлено на основании [19] / Compiled by the author based on [19].

1. Для того чтобы подтвердить гипотезу об эффективности внедрения модели и положительном влиянии на производительность, предприятие проводит пилот и определяет по 100 сотрудников в целевую и контрольную группы. В результате фиксируется 56%-ное увеличение производительности труда, что позволяет снизить издержки (за счет сокращения штата) на кратную величину³. Годовой денежный поток пилота в контрольной группе составляет 150 млн руб., а в целевой группе — 84 млн руб. В этом случае, в соответствии с формулой (1), компания получает значение инкрементального денежного потока, равное 66 млн руб.

2. Для оценки денежных потоков от эксплуатации компания использует предпосылку, что качество результатов модели снижается вдвое. Корректирующий коэффициент в первый год составляет $k_1 = 0,5$, а во второй год работы модели $k_2 = 0,25$. По истечении двух лет эксплуатация прекращается. Годовой инкрементальный денежный поток на этапе эксплуатации без учета ухудшения качества модели составляет 660 млн руб., так как распространяется на всех 1000 сотрудников. За весь этап эксплуатации денежный поток составит:

$$\begin{aligned} \sum CF_{\text{эксплуатации}} &= 660 \text{ млн руб.} \cdot 0,5 + \\ &+ 660 \text{ млн руб.} \cdot 0,25 = 495 \text{ млн руб.} \end{aligned} \quad (3)$$

³ Прим. автора: используется реальный рост производительности труда, зафиксированный в исследовании, посвященном оценке роста производительности труда разработчиков программного обеспечения за счет использования модели GitHub Copilot [22].

Таким образом, принятие решения о внедрении строится на основании инкрементальных денежных потоков от всех потенциально возможных направлений реализации данного инструмента. На рис. 6 представлена схема жизненного цикла БЯМ для компании, занимающейся ее разработкой и внедрением в собственные операционные процессы, а также продажей ее в качестве продукта.

Этап разработки включает в себя два направления инвестиций: разработка общей языковой модели (Inv_0) и инвестиции, связанные с обучением модели под конкретную задачу, требующие определенных данных, которые в открытом доступе отсутствуют (Inv_i). Этот этап в разработке ИИ называется «тонкая настройка» (от англ. fine-tuning) [23]. Например, компания обучает БЯМ для того, чтобы работать с внутренней юридической документацией или документацией клиента. Процедура тонкой настройки позволяет повысить эффективность модели для решения специфических задач. Объем таких инвестиций определяется на основании каждого i -го направления внедрения, требующего дообучения.

Этап проверки гипотез аналогичен процессу в машинном обучении с той особенностью, что пилотирование проводится для каждого направления и на основании него принимается решение о доработке или вводе в эксплуатацию. Соответственно при оценке денежных потоков учитывается инкремент от каждого направления ($CF_{t,i}$).

На этапе эксплуатации усложняется процедура мониторинга, так как требует оценки эффектив-

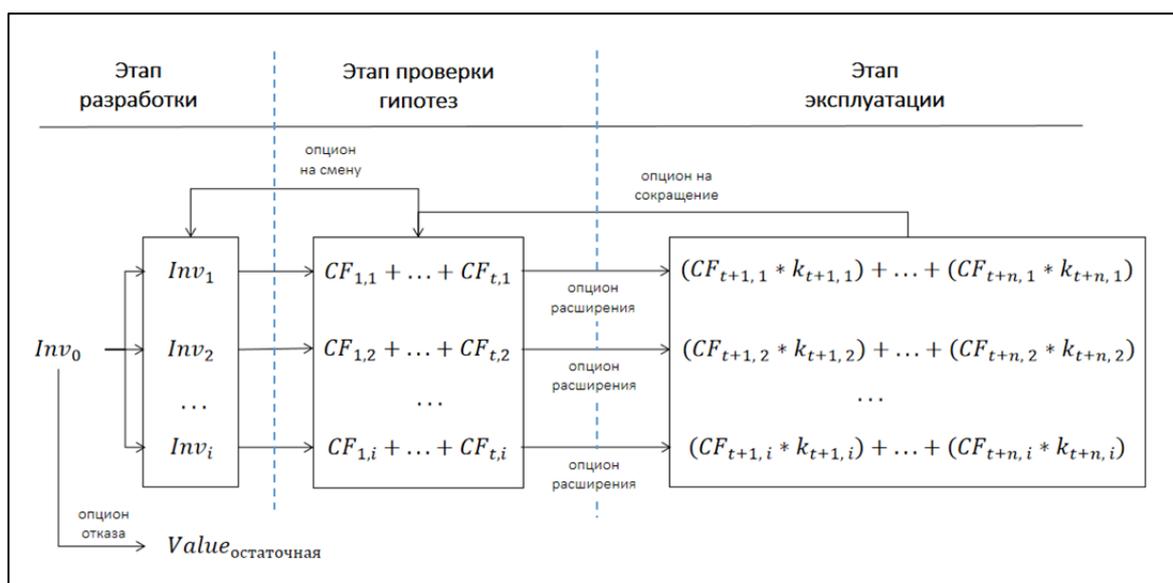


Рис. 6 / Fig. 6. Жизненный цикл большой языковой модели с точки зрения создания стоимости / Life Cycle of Large Language Models in Terms of Value Creation

Источник / Source: составлено автором / Compiled by the author.

ности выполнения моделью задач каждого направления. Ранее мы приводили пример исследования GPT, демонстрирующие значительное изменение в правильности выполнения ряда задач — написание кода, понимание изображений. Для переоценки денежных потоков с учетом наступления модельного риска необходимо использовать свой корректирующий коэффициент ($k_{i,i}$) в зависимости от того, какую задачу решает модель.

ВЫВОДЫ

Существующие концепции жизненного цикла модели (CRISP-DM, TDSP и другие) позволяют определить содержание процесса разработки ИИ технологий как проекта, однако они не раскрывают экономическое содержание инвестиций в ИИ. Предложенная нами методология жизненного цикла модели не противоречит проектному подходу и позволяет раскрыть его экономическое содержание с точки зрения создания стоимости. Описанные нами этапы и переходы между ними определяют существующие опциональности — расширение, сокращение, смену или отказ от инвестиций, использование которых влияет на итоговую оценку инвестиций. Использование данной методологии расширяет потенциал оценочного инструментария и дальнейших исследований: инвестиционный проект в технологии ИИ может рассматриваться как система встроенных реальных опционов.

Еще одним новшеством методологии является выделение процедуры проверки гипотез в качестве

самостоятельного этапа. Ранее оценка эффективности модели ограничивалась проверкой статистического качества работы модели: нами была предложена практика, распространенная в оценке инноваций, — проведение пилотирования. Применение данного подхода к проверке гипотез позволяет малыми затратами получить фактическое знание не только о статистическом качестве, но и операционном процессе и его экономике. Специфика проведения пилотов для оценки инвестиций в технологии ИИ также может быть предметом будущих исследований.

Методология ЖЦМ была апробирована на конкретном типе моделей — больших языковых моделях. Так как в отличие от подмножества моделей ИИ, относящихся к машинному обучению, БЯМ являются значительным шагом к общему искусственному интеллекту в части разнообразия решаемых задач, то были предложены следующие корректировки:

1. Разделение этапа разработки на две инвестиционные фазы — инвестиции в разработку общей языковой модели и инвестиции в тонкую настройку модели.

2. Разделение жизненного цикла на i -е количество направлений внедрения с выделением отдельных инкрементальных потоков для каждого из них.

3. Коэффициент учета модельного риска является уникальным для каждого направления внедрения БЯМ.

Предложенная методология может быть использована при оценке целесообразности инвестиций в разработку БЯМ крупными предприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Maslej N., Fattorini L., Brynjolfsson E., et al. Artificial intelligence index report 2023. Stanford, CA: Institute for Human-Centered AI, Stanford University; 2023. 386 p. URL: https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2023/04/HAI_AI-Index-Report_2023.pdf (дата обращения: 01.08.2023).
2. Chen L., Zaharia M., Zou J. How is ChatGPT's behavior changing over time? *Harvard Data Science Review*. 2024;(6.2):1–47. DOI: 10.1162/99608f92.5317da47
3. Shearer C. The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining. *Journal of Data Warehousing*. 2000;5(4):13–22. URL: <https://mineraodadados.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/04/the-crisp-dm-model-the-new-blueprint-for-data-mining-shearer-colin.pdf>
4. Tabladillo M. The Team Data Science Process lifecycle. 2017;552–554. URL: <https://learn.microsoft.com/pdf?url=https%3A%2F%2Flearn.microsoft.com%2Fen-us%2Fazure%2Farchitecture%2Fai-ml%2Ftoc.json> (дата обращения: 01.08.2023).
5. Naakman M., Cruz L., Huijgens H., van Deursen A. AI lifecycle models need to be revised. *Empirical Software Engineering*. 2021;26:95. DOI: 10.1007/s10664-021-09993-1
6. De Silva D., Alahakoon D. An artificial intelligence life cycle: From conception to production. *Patterns*. 2022;3(6):100489. DOI: 10.1016/j.patter.2022.100489
7. Голубев А.А. Жизненный цикл инновации и ресурсное обеспечение инновационной деятельности. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;(2–2):414. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22026> (дата обращения: 05.08.2023).
Golubev A. A. The life cycle of innovation and resource support innovation. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education*. 2015;(2–2):414. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22026> (accessed on 05.08.2023). (In Russ.).
8. Городнова Н.В. Применение искусственного интеллекта в бизнес-сфере: современное состояние и перспективы. *Вопросы инновационной экономики*. 2021;11(4):1473–1492. DOI: 10.18334/vinec.11.4.112249
Gorodnova N. V. Application of artificial intelligence in the business sphere: Current state and prospects *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2021;11(4):1473–1492. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.11.4.112249
9. Кашеварова Н.А., Панова Д.А. Анализ современной практики применения технологии искусственного интеллекта в финансовой сфере и его влияния на трансформацию финансовой экосистемы. *Креативная экономика*. 2020;14(8):1565–1580. DOI: 10.18334/ce.14.8.110708
Kashevarova N. A., Panova D. A. Analysis of the current practice of applying artificial intelligence in the financial sector and its impact on the transformation of the financial ecosystem. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*. 2020;14(8):1565–1580. (In Russ.). DOI: 10.18334/ce.14.8.110708
10. Устинова О.Е. Искусственный интеллект в менеджменте компаний. *Креативная экономика*. 2020;14(5):885–904. DOI: 10.18334/ce.14.5.102145
Ustinova O. E. Artificial intelligence in company management. *Kreativnaya ekonomika = Journal of Creative Economy*. 2020;14(5):885–904. (In Russ.). DOI: 10.18334/ce.14.5.102145
11. Åström J., Reim W., Parida V. Value creation and value capture for AI business model innovation: A three-phase process framework. *Review of Managerial Science*. 2022;16(7):2111–2133. DOI: 10.1007/s11846-022-00521-z
12. Moro-Visconti R. The valuation of artificial intelligence. In: *The valuation of digital intangibles: Technology, marketing, and the metaverse*. Cham: Palgrave Macmillan; 2022:265–282. DOI: 10.1007/978-3-031-09237-4_8
13. Никитин Н.А. Финансовая оценка проектов с искусственным интеллектом в банковском секторе. *Финансовый бизнес*. 2022;(5):122–125.
Nikitin N. A. Financial evaluation of projects with artificial intelligence in the banking sector. *Finansovyi biznes = Financial Business*. 2022;(5):122–125. (In Russ.).
14. Agarwal N., Moehring A., Rajpurkar P., Salz T. Combining human expertise with artificial intelligence: Experimental evidence from radiology. NBER Working Paper. 2023;(31422). URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w31422/w31422.pdf (дата обращения: 09.08.2023).
15. Помулев А.А. Искусственный интеллект как объект стоимостной оценки. *Имущественные отношения в Российской Федерации*. 2022;(6):42–56. DOI: 10.24412/2072-4098-2022-6249-42-56
Pomulev A. A. Artificial intelligence as an object of valuation. *Imushchestvennye otnosheniya v Rossiiskoi Federatsii = Property Relations in the Russian Federation*. 2022;(6):42–56. (In Russ.). DOI: 10.24412/2072-4098-2022-6249-42-56

16. Никитин Н. А. Вероятностные методы учета модельных рисков при оценке инвестиций в технологии искусственного интеллекта. *Инновационное развитие экономики*. 2023;(2):123–134. DOI: 10.51832/2223798420232123
Nikitin N.A. Probabilistic methods for accounting model risks in assessing investments in artificial intelligence technologies. *Innovatsionnoe razvitiie ekonomiki = Innovative Development of Economy*. 2023;(2):123–134. (In Russ.). DOI: 10.51832/2223798420232123
17. Kiela D., Bartolo M., Yixin Nie Y., et al. Dynabench: Rethinking benchmarking in NLP. In: Proc. 2021 conf. North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human language technologies. Stroudsburg, PA: Association for Computational Linguistics; 2021:4110–4124. URL: <https://aclanthology.org/2021.naacl-main.324.pdf> (дата обращения: 11.08.2023).
18. Bubeck S., Chandrasekaran V., Eldan R., et al. Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with GPT-4. Cornell University. arXiv:2303.12712 [cs.CL]. 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2303.12712
19. Sevilla J., Heim L., Ho A., et al. Compute trends across three eras of machine learning. In: 2022 Int. joint conf. on neural networks (IJCNN). (Padua, July 18–23, 2022). Piscataway, NJ: IEEE; 2022. DOI: 10.1109/IJCNN55064.2022.9891914
20. Waisberg E., Ong J., Masalkhi M., et al. GPT-4: A new era of artificial intelligence in medicine. *Irish Journal of Medical Science*. 2023;192(6):3197–3200. DOI: 10.1007/s11845-023-03377-8
21. Rivas P., Zhao L. Marketing with ChatGPT: Navigating the ethical terrain of GPT-based chatbot technology. *AI*. 2023;4(2):375–384. DOI: 10.3390/ai4020019
22. Dohmke T., Iansiti M., Richards G. Sea change in software development: Economic and productivity analysis of the AI-powered developer lifecycle. New Hyde Park, NY: Keystone; 2023. 30 p. URL: <https://github.blog/wp-content/uploads/2023/06/Sea-Change-in-Software-Dev.pdf>
23. Chung H.W., Hou L., Longpre S., et al. Scaling instruction-finetuned language models. *Journal of Machine Learning Research*. 2024;25:1–53. URL: <https://www.jmlr.org/papers/volume25/23-0870/23-0870.pdf>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR



Никита Александрович Никитин — аспирант департамента финансового и инвестиционного менеджмента, факультет «Высшая школа управления», Финансовый университет, Москва, Россия

Nikita A. Nikitin — postgraduate student, Department of Financial and Investment Management, Graduate School of Management, Financial University, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0003-1217-713X>
nikitanrus@mail.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 16.08.2023; после рецензирования 18.09.2023; принята к публикации 25.09.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 16.08.2023; revised on 18.09.2023 and accepted for publication on 25.09.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-218-230
JEL G41, E71

The Road to Financial Resilient: Testing Digital Financial Literacy and Saving Behavior

S.M. Rahayu^a, S. Worokinasih^b, C.R. Damayanti^c, R.A. Normawati^d, A.G. Rachmatika^e, Yu.A. Aprilian^f

^{a, b, c, e, f} University Brawijaya, Malang, Indonesia;

^d Community College, Putra Sang Fajar, Blitar, Indonesia

ABSTRACT

The crisis caused by the COVID-19 pandemic has clearly demonstrated the importance of financial resilience for households. It is necessary as a measure of preparedness for the economic shocks that may arise, especially in connection with the recession problem, which has been increasingly discussed recently. Financial resilience can be formed through resilience-building financial behaviors, including saving behavior. This study investigates the predictors that shape household saving behavior in a digital context by adopting the Theory of Planned Behavior (TPB), i.e., how human behavior is guided. This model also adds digital financial literacy (DFL) as an extension of the TPB. The digital context is taken because of the oblique shift in financial behavior with the rise of Digital Financial Services (DFS) in society. This study used a survey method with a well-structured questionnaire. The reflective measurement was performed using the Partial Least Square Structural Equation Model (PLS-SEM). Analysis was conducted on respondents in Java, Indonesia, to the survey's screened data (N = 900). The study results show that all predictors influencing household decisions to save include all predictors of TPB and DFL. In the mediating effect, the intention toward saving behavior act as a partial mediating variable on the relationship between exogenous and endogenous variables. This study suggests policymakers, government, and educational institutions provide DFL to households.

Keywords: attitude; subjective norm; perceived behavior control; intention; digital financial literacy; saving behavior

For citation: Rahayu S.M., Worokinasih S., Damayanti C.R., Normawati R.A., Rachmatika A.G., Aprilian Yu.A. The road to financial resilient: testing digital financial literacy and saving behavior. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(3):218-230. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-3-218-230

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Путь к финансовой устойчивости: тестирование цифровой финансовой грамотности и сберегательного поведения

С.М. Рахаю^a, С. Ворокинасих^b, К.Р. Дамаянти^c, Р.А. Нормавати^d, А.Г. Рахматика^e, Ю.А. Априлиан^f

^{a, b, c, e, f} Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия;

^d Коммунальный колледж, Путра Санг Фаджар, Блитар, Индонезия

АННОТАЦИЯ

Кризис, вызванный пандемией COVID-19, наглядно продемонстрировал важность финансовой устойчивости домохозяйств. Она необходима как мера готовности к экономическим потрясениям, которые могут возникнуть, особенно в связи с проблемой рецессии, которая все чаще обсуждается в последнее время. Финансовая устойчивость может быть сформирована через финансовое поведение населения, особенно в части сбережений. В данном исследовании изучаются предпосылки, которые формируют поведенческую модель сбережений домохозяйств в цифровом контексте, используя теорию планируемого поведения (ТПП), т.е. то, как человек ведет себя. Эта модель также включает цифровую финансовую грамотность (ЦФГ) в качестве расширения ТПП. Цифровой контекст рассматривается из-за косвенного сдвига в финансовом поведении с появлением в обществе цифровых финансовых услуг (ЦФУ). В данном исследовании использовался метод опроса с хорошо структурированной анкетой. Рефлексивное измерение проводилось с помощью модели структурных уравнений с частичным наименьшим квадратом (PLS-SEM). Анкетирование проводилось среди респондентов на острове Ява, Индонезия, по отсеянным данным исследования (N = 900). Результаты исследования показывают, что предпосылки, влияющие на решения домохозяйств по поводу сбережений, включают ТПП и ЦФГ. В посредническом эффекте намерение к сберегательному поведению выступает

в качестве частичной посреднической переменной между экзогенными и эндогенными переменными. Авторы рекомендуют политикам, правительству и образовательным учреждениям повышать цифровую финансовую грамотность домохозяйств.

Ключевые слова: отношение; субъективная норма; воспринимаемый контроль над поведением; намерение; цифровая финансовая грамотность; сберегательное поведение

Для цитирования: Rahayu S.M., Worokinasih S., Damayanti C.R., Normawati R.A., Rachmatika A.G., Aprilian Yu.A. The road to financial resilient: testing digital financial literacy and saving behavior. *Финансы: теория и практика*. 2023;28(3):218-230. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-28-3-218-230

INTRODUCTION

The financial shock to households during the past COVID-19 pandemic due to job losses, income reductions, and uncertainty gives us a new picture of the need to focus on the financial resilience of individuals and households. Likewise, the expected recession in the future (the International Monetary Fund projects 2023 will be a difficult year for the global economy). The OECD states that the global economy challenges due to several things, including stunted growth, high inflation, shortages of energy supply, which can push prices higher, interest rate increases, financial vulnerabilities that increase the risk of debt distress in low-income countries, and food scarcity),¹ which are essential for maintaining household financial resilience. Financial resilience is the ability to sustain one's livelihood by preventing or reducing the impact of financial fluctuations or shocks.

Financial resilience can be fostered through appropriate skills and tools for money management. This is necessary because, despite the fiscal and regulatory measures issued by the government to support society in the face of financial difficulties, sound financial management remains an essential element of any financial strategy to deal with the consequences of future crises.² Money management skills, which play a vital role in financial literacy, can be defined as the extent to which a person's decisions or judgments regarding using money are considered effective [1]. In the context of resilience-building financial behaviors, we must identify, which potential financial behaviors are vulnerable and need to be strengthened [2]. When a financial shock occurs, it directly results in a decrease in

financial well-being [3] so, adequate economic resources to meet their basic needs and to anticipate and respond to change and disruption are core factors in this problem [3]. Ideally, households will use their savings or sell investment assets [3–5]. But most households cannot cope with this situation, especially in Indonesia, because low-savings funds are not prepared to deal with this kind of condition.³

Saving reflects financial management skills, i.e., how individuals or households set aside some of the money that can later be used as an emergency fund or for other unpredictable needs in the future [4]. Cultivating this behavior is essential because saving is a form of resilience-building financial behavior. Saving is significant because it affects the standard of living, emergency reserves, and the ability to meet financial goals and expectations [4]. Poor savings decisions may not have much impact, but they have profound implications for long-term financial security [5]. A lack of financial literacy could lead to a small amount of savings held and more future expenses [6].

Current saving activities can be done easily by utilizing DFS. The use of DFS for all financial activities found momentum during the COVID-19 crisis. The policy response to limiting social activities accelerated and catalyzed human change in adopting DFS.⁴ The convenience offered by DFS is also a bargaining chip for users to switch from conventional financial activity models to digital ones. Meanwhile, this convenience also has an impact on the possibility of changes in financial behavior, both positive and destructive [5]. DFS grows in a decentralized atmosphere. It means each individual is responsible for their financial decisions, DFL is considered to have an important role. The OECD suggests increasing DFL because financial technology has unique characteristics, benefits, and risks that may not exist in conventional services. DFL is considered to be able to minimize financial risks due to the use

¹ IMF. World Economic Outlook Update January 31, 2023. URL : <https://www.imf.org/en/News/Articles/2023/01/31/tr-13123-world-economic-outlook-update> (accessed on 04.02.2023); OECD. Confronting the Crisis-OECD Economic Outlook, November 2022. URL: <https://www.oecd.org/economic-outlook/november-2022/> (accessed on 20.12.2022).

² OECD. G20. OECD-INFE. Report on supporting financial resilience and transformation through digital financial literacy. URL: <https://www.oecd.org/finance/financial-education/supporting-financial-resilience-and-transformation-through-digital-financial-literacy.htm> (accessed on 20.12.2022).

³ Worldbank. Gross savings (% of GDP). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNS.ICTR.ZS> (2021) (accessed on 20.12.2022).

⁴ The Institute of International Finance, Deloitte, Realizing the Digital Promise Series. COVID-19 Catalyzes and Accelerates Transformation in Financial Service. 2020:1–14.

of financial services, and financial literacy provides support for better financial behavior. Both provide direction to users to avoid destructive activities, such as overspending, and simultaneously increase positive activities, such as saving [2]. Also, access to savings increases if DFL improves [5], which is highly expected in the context of resilience-building financial behaviors.

The Theory of Planned Behavior, proposed by Ajzen, reviews how a person's behavior is formed through the relationship of attitudes, subjective norms, and control of one's behavior and intentions. This theory is widely used to explain behavior patterns and understand how individuals make behavioral decisions [7]. This study applied this theory to identify the relationships that influence makeup saving behavior in a digital context. More broadly, this study investigates the predictors that influence saving behavior, and evaluates the moderating effect of intention on saving behavior. Regarding the contribution of DFS to saving behavior, DFL is also investigated. The influence of DFL on intention and saving behavior is considered an extension of TPB, a novelty in this study. We report on our study of 900 households in Indonesia. Using PLS-SEM, survey responses are used to test hypotheses. These results have important implications because they can shed light on the factors that may influence saving behavior. In the future, these results can be used as a practical policy tool to strengthen behavior in order to build financial resilience and ultimately increase public financial resilience.

LITERATURE REVIEW AND HYPOTHESES DEVELOPMENT

TPB is a development of the Theory of Reasoned Action (TRA). TRA reviews how attitudes and behaviors relate. Individual behavior is formed from intention. Intention is influenced by attitude and subjective norms. Starting in 1980, the TRA was used to study human behavior and develop more appropriate interventions. So in 1991, another factor that affects a person's intentions was perceived behavioral control [8].

We build a conceptual framework for research based on TPB by using all variables; attitude, subjective norm, perceived behavior control, and intention as determinants of saving behavior. In addition, we added DFL as another determinant that formed saving behavior (the importance of DFL has been explained in the research background) and considered the relationship of DFL to intention and saving behavior as an extension of the TPB. This line was formed by adapting another

theory, the Social Cognitive Theory [9, 10] that the behavior of one of them is developed by cognitive aspects (*Fig. 1*) [11, 12].

Attitude. Attitudes develop reasonably from the beliefs people hold about something. The appearance of a liking attitude towards certain behaviours is due to the presence of most of the expected consequences and vice versa. Attitudes eventually accumulate and form an intention for behaviours [8]. TPB assumes that a person's behaviours is very likely to be carried out when the more positive a person's attitude towards a particular behaviours [12].

The majority of studies state that attitude affects intention [6, 13–18] and is the dominant influential factor in the formation of intention [14, 18]. In the context of saving behaviour, the influence of attitude on intention is stated in the research of Widyastuti et al., Satsios and Hadjidakis, Widjaja et al. [4, 12, 14].

H1. Attitude toward saving behavior has a positive influence on intention toward saving behaviour.

Subjective Norm. Subjective norms refer to perceived social pressures to perform or not perform a behaviour, and these norms can predict behavioural intentions [8]. The empirical finding provides evidence that subjective norms influence intention [4, 12, 17–19]. Widyastuti et al. and Satsios and Hadjidakis state that subjective norm influence saving intention.

H2. Subjective norm has a positive influence on intention toward saving behaviour.

Perceived Behaviours Control. Perceived behaviour control refers to a person's perception of their ability to exhibit certain behaviours. This construct includes sensing one's ease or difficulty associated with a particular task or behaviour [8]. The relationship was studied in research conducted by Warsame and Ireri [16], Satsios and Hadjidakis [4], and Raut [13], where perceived behaviour control had a positive and significant effect on intention.

H3. Perceived behaviour control has a positive influence on intention toward saving behaviours.

H4. Perceived behaviour control has a positive influence on saving behaviour.

Digital Financial Literacy. Since the rise of DFS, DFL has become a concern for various groups, governments, financial service companies, and the public [2]. DFL is directly related to online purchases, payments, and banking [18]. DFL includes digital products and services, awareness of digital financial risks, and digital knowledge [19]. The more people use DFS in their daily financial transactions, the more the need for financial literacy increases. Strengthening DFL has become a global policy agenda, where improving DFL is a policy priority in almost all countries. This

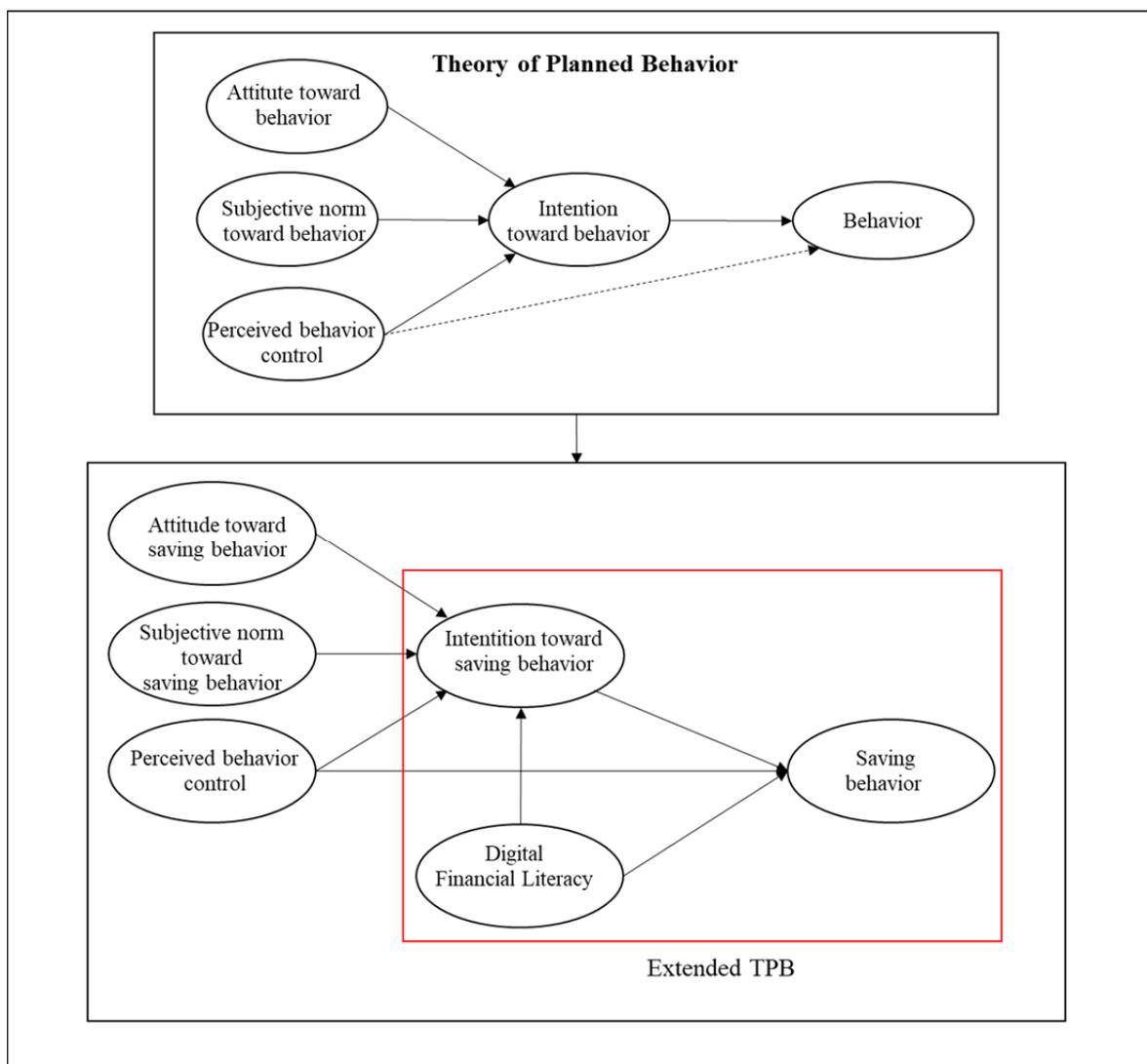


Fig. 1. Research Framework

Source: Based on TPB by Ajzen, 1991 [8]. A research framework developed by the authors.

must be done to increase digital financial inclusion and improve people's welfare.⁵

The relationship between literacy and behaviour was studied by Widjaja et al., that financial literacy positively affects intention in the context of saving behaviour [14]. Meanwhile, the results of other studies showed different results, as in the research of Widyastuti et al. and Bongini and Cucinelli, where financial literacy did not affect intention [11, 12]. The evidence that has not been strong prompted the submission of hypotheses in this study;

H5. DFL has a positive influence on intention toward saving behaviour.

⁵ G20/OECD INFE Policy Guidance on Digitalization and Financial Literacy. URL: www.oecd.org/going-digital/.⁵
<http://www.oecd.org/finance/G20-OECD-INFE-Policy-Guidance-Digitalisation-Financial-Literacy-2018.pdf>

Giné and Yang in Prasad and Shen et al. state that a lack of basic knowledge of financial concepts is one of the main reasons for the low demand for formal banking services [15, 17]. This statement is reinforced by the findings of Setiawan et al. in their research, which show that DFL affects saving behaviour positively [5]. While the results of the Bongini and Cucinelli study in 2019 were contrary to the above statement [11].

H6. DFL has a positive influence on saving behaviour.

Intention. Intention is assumed to be a motivational factor that influences behaviour. Intentions indicate how hard people are willing to try, and how much effort they plan to put into the behaviours. The intention is instructions people give themselves to behave in specific ways [15]. The stronger the intention to do something, the more likely the behaviour is to form [8]. Some empiricists state that intention has a positive and significant influence on behaviour [4, 14, 15].

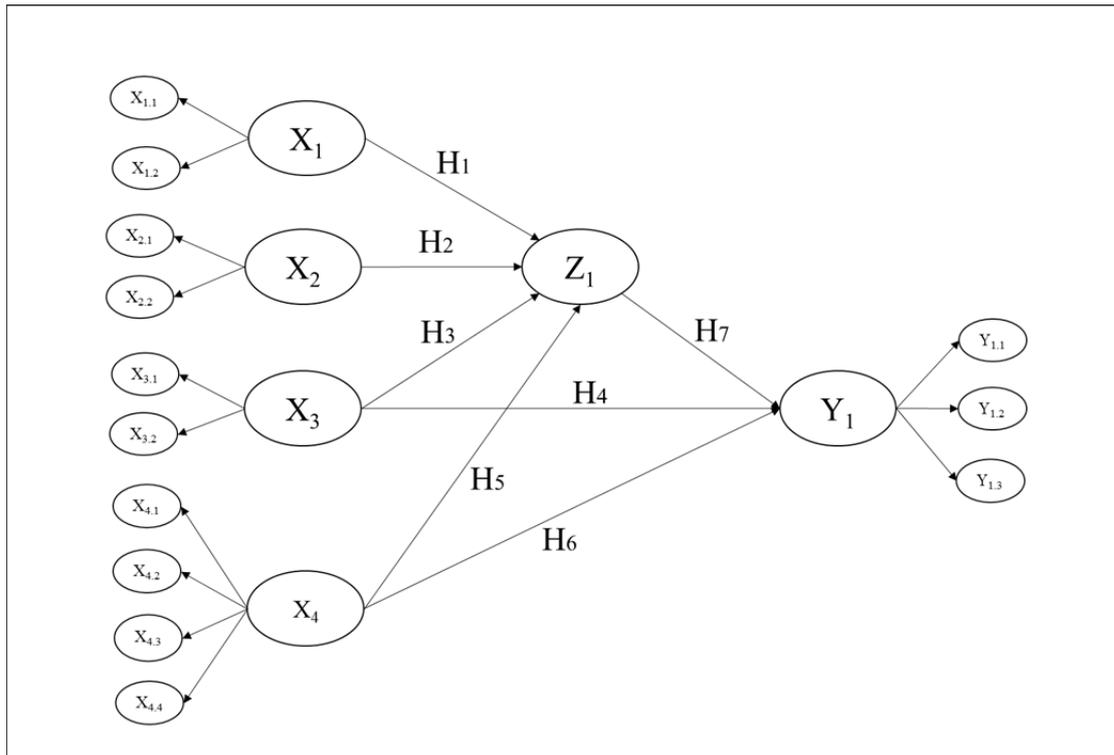


Fig. 2. Research Hypotheses

Source: Elaboration by the authors.

H7. Intention toward saving behaviour has a positive influence on saving behaviour.

The relationship between the variables examined in this study is shown in the image below (Fig. 2).

DATA AND METHODOLOGY

This research study gathered primary data from respondents, women or men, who have settled down, have accessed digital banking, and are domiciled in Java, Indonesia. Java Island, one of the largest populated islands in Indonesia, is a target demographic area in this investigation. This island includes six provinces: Banten, DKI Jakarta, West Java, Central Java, DI Yogyakarta, and East Java.

Data collection followed the first two steps of pilot testing for testing research instruments. The research instrument test involved 30 respondents. At this stage, statements declared invalid or reliable are evaluated and retested. Data collection was carried out by conducting a survey that was distributed using online media and obtained by 900 respondents who filled out the complete online form in June-July 2022.

Respondents were selected using nonprobability sampling techniques. The approach used in this study is purposive sampling. Participants answered questions related to attitude, subjective norm, perceived behavior control, DFL, and saving behavior and reported their socio-economic and demographic characteristics.

We guarantee the anonymity and confidentiality of respondents of this research.

The item scale used to determine attitude consists of five questions, subjective norm consists of four questions, and perceived behaviour control consists of four questions. Statements were modified and adapted from C. Boonrourrut [1]. The item scale used to determine DFL consists of eleven questions adapted from M. Setiawan et al. [5] and P.J. Morgan et al [18]. The intention of saving consists of three questions. Saving behaviour consists of ten questions modified and adapted from C. Boonrourrut [1] and S. Brown et al. [19]. All questions consist of 37 questions. The questionnaire was prepared with extreme seriousness, including all the relevant details on the 5-point Likert scale. The reflective measurement was performed using the PLS-SEM with WarpPLS 7.0 as the analysis tool.

Descriptive Analysis

The characteristics of the sample used for the analysis are shown in Table 1. Of the 900 respondents to this study, most were women (87%), and the remaining were men (13%). The education of respondents is at all levels of education. Most are in Senior High School of the total respondents (50%). In the sample, entrepreneur and salaried employee are the dominant occupations at more than 30% each. The sample consists of respondents with monthly family income

Table 1

Demographic and Socio-economic Details of the Respondents

Demographic and Socio-economic		Frequency	Percent
Gender	Male	117	13%
	Female	783	87%
Education	Junior High School	34	4%
	Senior High School	451	50%
	Associate degree	114	13%
	Bachelor Degree	269	30%
	Master Degree	25	3%
	Doctoral Degree	7	1%
Occupation	Salaried Employee	295	33%
	Civil servant	24	3%
	Entrepreneur	352	39%
	Other	229	25%
Monthly Family Income	< IDR 3.000.000	219	24%
	IDR 3.000.000 – IDR 5.000.000	368	41%
	IDR 5.000.001 – IDR 10.000.000	248	28%
	> IDR 10.000.000	65	7%

Source: Compiled by the authors.

under IDR 3,000,000 (24%), up to IDR 10,000,000 (7%), and the rest between IDR 3,000,000 and IDR 10,000,000 (68%).

RESULT

Assessment of Measurement Model

Assessment of measurement models is carried out by conducting validity and reliability tests. This study is a 2nd order model, so the analysis is done by running twice. Convergent validity, 2nd order, is intended to find out whether the dimension is valid in measuring variables. The reflective measure is high if it correlates more than 0.7 with the construct to be measured. This test results in a convergent validity value of >0.7 on all dimensions, declaring all dimensions valid.

Convergent validity 1st order is intended to determine whether an indicator is valid for measuring dimensions or variables. The loading factor value in question is > 0.7; however, for early-stage research from the development of a measurement scale, the loading factor value of 0.5 to 0.6 is considered sufficient [20, 21], while for explanatory research, the value of 0.6 to 0.7 is still acceptable [22]. The results of these measurements show that all indicators are valid (Table 2).

Convergent validity testing is carried out using the Average Variance Extracted (AVE). The results of the AVE test will reflect each latent factor in the reflective model. An instrument is said to meet convergent validity testing if it has an AVE above 0.5 [22]. Based on the test results, all dimensions are declared valid because they have a value of > 0.5. Construct reliability can be calculated using composite reliability. All composite reliability values are > 0.7 [22]. So that all dimensions are declared reliable (Table 3).

Assessment of Structural Model

The assessment of the structural model was evaluated using the goodness of fit model using the coefficient of determination (R^2). R^2 shows a result of 0.564, which means that the variability observed is explained by the model in a moderate way. It can be interpreted that attitude, subjective norm, perceived behavior control, and DFL can explain the diversity of intention toward saving by 56% or the contribution of these four variables to intention is 56%; the rest are other variables that were not discussed in this study. Meanwhile, the contribution of attitude, subjective norm, perceived behavior control, DFL, and intention to saving behavior is 60.5% (Table 4).

Table 2

Loading Factor, SE, and P Value (Output from Warp PLS)

Variable	Dimension	Loading Factor	SE	Value
Attitude	Attitude Toward Behavior	0.857	0.031	0.001
	Behavioral Belief	0.857	0.031	0.001
Subjective Norm	Subjective Norm	0.890	0.031	0.001
	Normative Belief	0.890	0.031	0.001
Perceived Behavior Control	Perceived Power Control	0.883	0.031	0.001
	Control Belief	0.883	0.031	0.001
Digital Financial Literacy	Digital Financial Knowledge	0.846	0.031	0.001
	Digital Financial Experience	0.736	0.031	0.001
	Digital Financial Awareness	0.750	0.031	0.001
	Digital Financial Management	0.845	0.031	0.001
Saving Behavior	Rational Motive	0.848	0.031	0.001
	Psychological Motives	0.905	0.031	0.001
	Active saving using DFS	0.887	0.031	0.001

Source: Compiled by the authors.

Table 3

AVE and Composite Reliability (Output from Warp PLS)

Variable	Dimension	AVE	Composite Reliability
Attitude	Attitude Toward Behavior	0.595	0.814
	Behavioral Belief	0.699	0.823
Subjective Norm	Subjective Norm	0.760	0.864
	Normative Belief	0.689	0.816
Perceived Behavior Control	Perceived Power Control	0.747	0.855
	Control Belief	0.749	0.856
Digital Financial Literacy	Digital Financial Knowledge	0.591	0.877
	Digital Financial Experience	1.000	1.000
	Digital Financial Awareness	0.615	0.827
	Digital Financial Management	0.775	0.873
Intention toward Saving		0.637	0.840
Saving Behavior	Rational Motive	0.554	0.860
	Psychological Motives	0.773	0.911
	Active saving using DFS	0.753	0.859

Source: Compiled by the authors.

Table 4

R² and Q² (Output from Warp PLS)

Endogen	R ²	Q ²
Intention toward saving	0.564	0.563
Saving behavior	0.605	0.606

Source: Compiled by the authors.

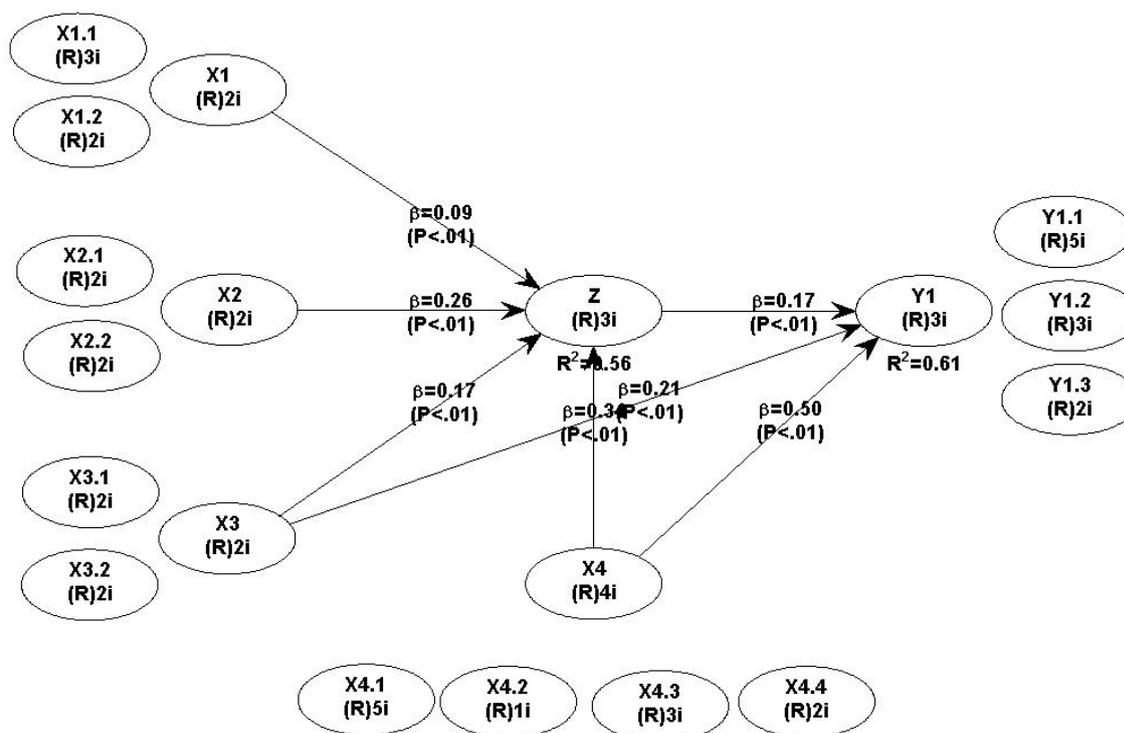


Fig. 3. Path Diagram

Source: Output from Warp PLS.

Q² reuse is used to validate endogenous construct models. Q² for the endogenous variable is considered good if the value is > 0. The Q² value from testing the model on intention and saving behavior shows a strong prediction (Table 4).

Testing the Direct Effect

We are testing this hypothesis using the path coefficient and p-value. The criteria are between -1 to 1. The results of testing the path model in this study (Table 5) indicate that attitude, subjective norm, and perceived behavior control on intention toward saving behavior have a positive and significant effect, as does the relationship between intention toward saving behavior and DFL on saving behavior (Fig. 3).

Testing of Indirect Effects and Mediation Effects

The results of the indirect effect can be seen in the summary in Table 6. These results show a positive

influence between attitude, subjective norm, perceived behavior control, and DFL on saving behavior through intention toward saving. The relationship between subjective norms and DFL toward saving behavior through intention toward saving shows a significant. With regard to attitude and perceived behavior control, the results are conflicting.

DISCUSSION AND POLICY IMPLICATIONS

The findings provided important insights, supported previous research results, and strengthened the theory of the conceptual research framework. Furthermore, based on the test results described above, we will compare them with the results of previous studies and review the findings. In the direct effect test, all of the research hypotheses are accepted. The findings underline the importance of attitude, subjective norm, perceived behavior control, and attention as drivers of the decision to save.

Table 5

Path Coefficient of Direct Effect (Output from Warp PLS)

Eksogen	Endogen	Path Coeff.	SE	P-Value Alpha = 5%
Attitude	Intention toward saving	0.094	0.033	0.002
Subjective norm	Intention toward saving	0.261	0.033	<0.001
Perceived behavior control	Intention toward saving	0.173	0.033	<0.001
Digital Financial Literacy	Intention toward saving	0.343	0.032	<0.001
Perceived behavior control	Saving behavior	0.210	0.033	<0.001
Digital Financial Literacy	Saving behavior	0.497	0.032	<0.001
Intention toward saving	Saving behavior	0.172	0.033	< 0.001

Source: Compiled by the authors.

Table 6

Path Coefficient of Indirect Effect (Output from Warp PLS)

Eksogen	Intervening	Endogen	Indirect Coef.	SE	P-Value Alpha = 5%
Attitude	Intention toward saving	Saving behavior	0.016	0.024	0.245
Subjective Norm	Intention toward saving	Saving behavior	0.045	0.023	0.028
Perceived Behavior Control	Intention toward saving	Saving behavior	0.030	0.024	0.102
Digital Financial Literacy	Intention toward saving	Saving behavior	0.059	0.023	0.006

Source: Compiled by the authors.

Attitude has a positive and significant effect on intention toward saving, strengthening the results of research by C. Boonroungrut, Widyastuti et al., Satsios and Hadjidakis, and Widjaja et al. [1, 4, 12, 14]. The positive influence relationship between attitude and intention also supports research conducted by Warsame and Ireri, Akhtar and Das, Bongini and Cucinelli, Raut, and Ilyas et al., but in the context of other financial behaviors, namely investment [13]. There is a significant positive relationship between these two variables, the higher the positive attitude toward saving behavior, the more it will accumulate as an intention toward saving behavior. Strengthening a positive attitude towards saving behavior can be done by giving positive affirmations, for example, "I can save regularly and my daily needs can still be met". Another way is to choose a positive environment, do things with positive people, and interact with positive financial behavior information. Through this habit, it

will change perspectives and attitudes and ultimately lead to the intention to do so.

Tests on subjective norms and intention toward saving behavior show that this hypothesis is accepted and strengthens the research of Widyastuti et al., Satsios and Hadjidakis, Akhtar F. et al., Raut, and C. Yoopetch et al. [4, 12, 13, 15, 23]. From these results, it can be concluded that perceived social pressure to perform or not perform a behavior has a role in influencing the intention toward saving behavior. That is, when people consider saving a critical thing to do, then individuals will be interested in participating in saving.

The effect of subjective norm on intention toward saving shows the most significant value, which means that subjective norm is the most dominant variable affecting intention toward saving in TPB modelling. The more substantial effect of subjective norms indicates the impact of the social environment on household's savings. Households face perceived social pressures

from other families and their friends that lead them to save when they understand the importance of having an emergency fund. We emphasize that subjective norms are reference points for households and contribute to determining their choices and actions. These results are the same as the research findings of Bongini and Cucinelli, where subjective norms have a dominant effect on investment behavior in university students [11]. Conversely, the results of the dominant influence in this study are not in line with the findings of Widyastuti et al., who found that attitude has a dominant effect on intention compared to the other two variables in their research (financial literacy and subjective norms) [12].

Tests for perceived behavior control and intention toward saving behavior show positive results, and this reinforces the research findings of Warsame and Ileri, Satsios and Hadjidakis, and Raut [4, 13, 16]. In testing, perceived behavior control also positively affects saving behavior. This means that the individual's perception of his abilities, or even his lack thereof, can lead to behavior formation. The indirect effect of perceived behavior control to saving behavior through intention toward saving behavior shows a positive relationship, the same as the direct effect. So that this mediating effect has a partial mediation effect. This result means that whether there is an intention toward saving behavior in this relationship, perceived behavior control will still positively affect saving behavior. This statement confirms that this variable impacts the intention to behave and directly influences certain behaviors.

The relationship between DFL and intention toward saving behavior shows a positive influence. By adopting the same relationship pattern between financial literacy and intention, these results strengthen the findings of Widjaja et al. that financial literacy has a positive effect on intention in the context of saving behavior [14]. And at the same time, it weakens the findings of Widyastuti et al. and Bongini and Cucinelli, where financial literacy does not affect intention [11, 12]. Meanwhile, the relationship between DFL and saving behavior reinforces the findings of Setiawan et al. that DFL affects saving behavior [5]. This means positive financial literacy will be followed by positive saving [24]. The indirect relationship between DFL and saving behavior through intention toward saving behavior shows a partial mediating effect.

Overall, involving the extended model of TPB, DFL is the dominant variable influencing intention and saving behavior. This new finding proves that DFL will lead to intention and saving behavior. Someone with a good DFL tends to save, taking advantage of the convenience offered by DFS, especially for performing saving behavior in a digital context. Therefore, increasing DFL in the

household will have implications for increasing saving behavior. Likewise, building a saving behavior culture today will impact a good culture of saving and spending behavior in the future [5]. Since saving is a foundation that helps smooth household income and expenditure flows, people who build savings are also likely to be more resilient to financial shocks and better able to meet financial goals.⁶

This research also suggests that policy-makers determine policy directions related to strengthening financial literacy and DFL for households. This strengthening can be provided through adequate outreach about digital savings products, creating digital media so that the public can easily obtain information related to DFL, creating attractive savings products, and providing regulations that make it easy for users. Thus, the challenge for practitioners, regulators, and academics is to meet all these needs. Another practical benefit is that it is material for determining policy directions by encouraging good financial management practices. By implementing this and ensuring that each household has adequate economic resources that can be used during financial shocks, financial resilience can be realized.

CONCLUSIONS AND LIMITATION

The study identifies the important elements influencing saving behavior in the digital context. According to the results, H1-H7 was supported by the empirical test. It can be seen what factors drive the decision to save in a digital context. In testing the indirect effect, intention toward saving partially affects the relationship between perceived behavior control and DFL on saving behavior. Our analysis indicates that all predictors influencing a household's saving decision include all TPB predictors and DFL. From the analysis results, DFL has a dominant influence on intention and saving behavior. Despite different motivations, households with DFL will use DFS for saving activities.

Researchers recommend considering DFL to be given to households to increase saving behavior as a form of financial preparedness for possible shocks. This strengthening is in line with the global policy agenda and the agenda of many countries in the world⁷ (OECD, 2018). Finally, as our proxy for money management behavior, our research supports theoretically and empirically the growing literature on behavioral finance.

⁶ Thammarak Moenjajak, Anyarat Kongprajya, and Chompoonoot Monchaitrakul, 2020 from the ADBI Working Paper Series, "Fintech, Financial Literacy, and Consumer Saving And Borrowing: The Case Of Thailand".

⁷ OECD, 2008. G20/OECD. INFE Report on supporting financial resilience and transformation through digital financial literacy.

We recognize some limitations of this study. Some of the limitations we found included our research being limited to certain areas in one country, so these findings certainly cannot be generalized. In addition, we only highlight certain variables, adopt the TPB model, and add DFL in forming intention and saving behavior. Of course, many other variables become its forming factors. We also only highlight saving behavior in households to perform resilience-building financial

behaviors. Meanwhile, in the case of financial shocks, adequate economic resources may be formed through other behaviors, for example, investment. These limitations can inspire further research, providing a more complex picture for building behavioral finance studies. But despite the limitations that the authors convey, of course, this research contributes to the scientific literature; moreover, the context of digital and DFL has not been widely studied.

ACKNOWLEDGMENTS

This research was supported by Brawijaya University, Indonesia under Professor Grant 2022. Brawijaya University, Malang, Indonesia.

БЛАГОДАРНОСТИ

Данное исследование было проведено при поддержке Университета Бравиджая, Индонезия, в рамках профессорского гранта 2022. Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия.

REFERENCES

1. Boonroungrut C., Huang F. Reforming theory of planned behavior to measure money management intention: A validation study among student debtors. *RAUSP Management Journal*. 2021;56(1):24–37. DOI: 10.1108/RAUSP-02–2019–0029
2. Kass-Hanna J., Lyons A. C., Liu F. Building financial resilience through financial and digital literacy in South Asia and sub-Saharan Africa. *Emerging Markets Review*. 2022;51(A):100846. DOI: 10.1016/j.ememar.2021.100846
3. Salignac F., Marjolin A., Reeve R., Muir K. Conceptualizing and measuring financial resilience: A multidimensional framework. *Social Indicators Research*. 2019;145(1):17–38. DOI: 10.1007/s11205–019–02100–4
4. Satsios N., Hadjidakis S. Applying the theory of planned behaviour (TPB) in saving behaviour of Pomak households. *International Journal of Financial Research*. 2018;9(2):122–133. DOI: 10.5430/ijfr.v9n2p122
5. Setiawan M., Effendi N., Santoso T., et al. Digital financial literacy, current behavior of saving and spending and its future foresight. *Economics of Innovation and New Technology*. 2022;31(4):320–338. DOI: 10.1080/10438599.2020.1799142
6. Lusardi A. Financial literacy and the need for financial education: Evidence and implications. *Swiss Journal of Economics and Statistics*. 2019;155(1):1. DOI: 10.1186/s41937–019–0027–5
7. Xiao J.J., Wu J. Completing debt management plans in credit counseling: An application of the theory of planned behavior. *Financial Counseling and Planning*. 2008;19(2):29–45. URL: https://digitalcommons.uri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=hdf_facpubs
8. Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 1991;50(2):179–211. DOI: 10.1016/0749–5978(91)90020-T
9. Pajares F. Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. 2002. URL: <https://people.wku.edu/richard.miller/banduratheory.pdf> (accessed on 12.01.2021).
10. Bandura A. Social cognitive theory of personality. In: Pervin L.A., John O.P., eds. *Handbook of personality: Theory and research*. 2nd ed. New York, NY: The Guilford Press; 1999:154–196.
11. Bongini P., Cucinelli D. University students and retirement planning: Never too early. *International Journal of Bank Marketing*. 2019;37(3):775–797. DOI: 10.1108/IJBM-03–2018–0066
12. Widyastuti U., Suhud U., Sumiati A. The impact of financial literacy on student teachers' saving intention and saving behaviour. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2016;7(6):41–48. DOI: 10.5901/mjss.2016.v7n6p41
13. Raut R.K. Past behaviour, financial literacy and investment decision-making process of individual investors. *International Journal of Emerging Markets*. 2020;15(6):1243–1263. DOI: 10.1108/IJOEM-07–2018–0379
14. Widjaja I., Arifin A.Z., Setini M. The effects of financial literacy and subjective norms on saving behavior. *Management Science Letters*. 2020;10(15):3635–3642. DOI: 10.5267/j.msl.2020.6.030
15. Akhtar F., Das N. Predictors of investment intention in Indian stock markets: Extending the theory of planned behaviour. *International Journal of Bank Marketing*. 2019;37(1):97–119. DOI: 10.1108/IJBM-08–2017–0167

16. Warsame M.H., Ireri E.M. Does the theory of planned behaviour (TPB) matter in Sukuk investment decisions? *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 2016;12:93–100. DOI: 10.1016/j.jbef.2016.10.002
17. Prasad H., Meghwal D., Dayama V. Digital financial literacy: A study of households of Udaipur. *Journal of Business and Management*. 2018;5:23–32. DOI: 10.3126/jbm.v5i0.27385
18. Morgan P.J., Huang B., Trinh L.Q. The need to promote digital financial literacy for the digital age. In: The future of work and education for the digital age. Tokyo: ADBI Press; 2019:40–46. URL: <https://t20japan.org/wp-content/uploads/2019/03/t20-japan-tf7-3-need-promote-digital-financial-literacy.pdf>
19. Brown S., Ghosh P., Gray D., et al. Saving behaviour and health: A high-dimensional Bayesian analysis of British panel data. *The European Journal of Finance*. 2021;27(16):1581–1603. DOI: 10.1080/1351847X.2021.1899953
20. Chin W.W. The partial least squares approach for structural equation modeling. In: Marcoulides G.A., ed. *Modern methods for business research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 1988:295–336.
21. Hair J.F., Hult G.T.M., Ringle C.M., Sarstedt M. *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.; 2017. 384 p.
22. Ilyas M., Moeljadi, Djawahir A.H. The effect of financial knowledge and financial well-being on investment intention mediated by financial attitude: A study on millennial generation and Gen Z in Malang City. *International Journal of Research in Business and Social Science*. 2022;10(8):175–188. DOI: 10.20525/ijrbs.v10i8.1530
23. Yoopetch C., Chaithanapat P. The effect of financial attitude, financial behavior and subjective norm on stock investment intention. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 2021;42(3):501–508. DOI: 10.34044/j.kjss.2021.42.3.08
24. Nguyen V.T., Doan M.D. The correlation between financial literacy and personal saving behavior in Vietnam. *Asian Economic and Financial Review*. 2020;10(6):590–603. DOI: 10.18488/journal.aefr.2020.106.590.603

ABOUT THE AUTHORS / ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ



Sri M. Rahayu — PhD, Prof., Lecturer and Leading Researcher, Faculty of Administrative Sciences, Brawijaya University, Malang, Indonesia

Шри М. Рахаю — PhD, профессор, преподаватель и ведущий научный сотрудник, факультет административных наук, Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия
<https://orcid.org/0000-0003-4101-9499>
mangestifia@ub.ac.id



Saparila Worokinasih — PhD, Lecturer and Researcher, Faculty of Administrative Sciences, Brawijaya University, Malang, Indonesia

Сапарила Ворокинасих — PhD, преподаватель и научный сотрудник, факультет административных наук, Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия
<https://orcid.org/0000-0001-6950-9954>
saparila.fia@ub.ac.id



Cacik R. Damayanti — DBA, Prof., Lecturer and Researcher, Faculty of Administrative Sciences, Brawijaya University, Malang, Indonesia

Касик Р. Дамаянти — DBA, профессор, преподаватель и научный сотрудник, факультет административных наук, Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия
<https://orcid.org/0000-0002-2349-4029>
cacik@ub.ac.id



Rani A. Normawati — Lecturer and Researcher, Department of Digital Office Operationalization, Putra Sang Fajar Community College, Blitar, Indonesia

Рани А. Нормавати — преподаватель и научный сотрудник, кафедра операционной деятельности цифрового офиса, Общественный колледж Путра Санг Фаджар, Блитар, Индонезия

<https://orcid.org/0000-0002-1227-1110>

Corresponding author / Автор для корреспонденции:
raniarifah@akb.ac.id



Adhela G. Rachmatika — Postgraduate Student, Faculty of Administrative Sciences, Brawijaya University, Malang, Indonesia

Адхела Г. Рахматика — аспирант, факультет административных наук, Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия

<https://orcid.org/0000-0003-3049-1210>

adhelaghina@student.ub.ac.id



Yudha A. Aprilian — Postgraduate Student, Faculty of Administrative Sciences, Brawijaya University, Malang, Indonesia

Юдха А. Априлиан — аспирант, факультет административных наук, Университет Бравиджая, Маланг, Индонезия

<https://orcid.org/0000-0002-1436-2753>

yudhaalief@student.ub.ac.id

Authors' declared contribution:

S.M. Rahayu — statement of the problem, development research concept, critical literature analysis.

S. Worokinasih — development research concept and design, review of literature, responsibility for the article's integrity.

C.R. Damayanti — research concept and design development, scientific text editing.

R.A. Normawati — data collection, performed analysis, text design and creation.

A.G. Rachmatika — material collection.

Yu.A. Aprilian — assembly and graphic processing of the material of parts of the article.

Заявленный вклад авторов:

С.М. Рахаю — постановка проблемы, разработка концепции исследования, критический анализ литературы.

С. Ворокинасих — разработка концепции и дизайна исследования, обзор литературы, ответственность за целостность статьи.

К.Р. Дамаянти — разработка концепции и дизайна исследования, редактирование научного текста.

Р.А. Нормавати — сбор данных, их анализ, оформление и создание текста.

А.Г. Рахматика — сбор материала.

Ю.А. Априлиан — сборка и графическая обработка материала частей статьи.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The article was submitted on 04.02.2023; revised on 14.02.2023 and accepted for publication on 26.02.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.

Статья поступила в редакцию 04.02.2023; после рецензирования 14.02.2023; принята к публикации 26.02.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.