

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК

**Том 5. Экономика и управление**

Сборник научных трудов  
XXII Международной конференции студентов, аспирантов  
и молодых ученых  
22–25 апреля 2025 г.

# PROSPECTS OF FUNDAMENTAL SCIENCES DEVELOPMENT

**Volume 5. Economics and management**

Abstracts  
XXII International Conference of students, graduate students  
and young scientists  
April 22–25, 2025



Национальный  
исследовательский  
**Томский  
государственный  
университет**



ТОМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР**  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

 **TUSUR** | TUSUR  
UNIVERSITY  
Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники



**ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Томск 2025

УДК 501:004(063)  
ББК 72:32.81.л0  
П27

**Перспективы развития фундаментальных наук** : сборник трудов XXII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Томск, 22–25 апреля 2025 г.) : в 7 томах. Том 5. Экономика и управление / под ред. И.А. Курзиной, Г.А. Вороновой. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2025. – 56 с.

ISBN 978-5-4387-1260-2 (т. 5)

ISBN 978-5-4387-1255-8

Сборник содержит труды участников XXII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Перспективы развития фундаментальных наук», представленные на секции «Экономика и управление».

Предназначен для студентов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей, специализирующихся в области цифровой экономики, институциональной и отраслевой экономики, инновационной политики и предпринимательства, налоговой политики и регулирования, финансов, денежного обращения и кредита, учёта, анализа и аудита, статистики, менеджмента, экономики труда, математических методов и информационных технологий в экономике, менеджменте и бизнесе, развития системы государственного и муниципального управления, междисциплинарного исследования в экономике, а также международных экономических отношений.

**УДК 501:004(063)**  
**ББК 72:32.81.л0**

*Редакционная коллегия*

И.А. Курзина, доктор физико-математических наук, доцент;

Г.А. Воронова, кандидат химических наук, доцент;

С.А. Поробова.

ISBN 978-5-4387-1260-2 (т. 5)  
ISBN 978-5-4387-1255-8

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>Impact of operational risk on central bank digital currency: evidence from China</b><br><i>F. Xie</i> .....  | 4  |
| <b>Technological Innovation in ESG Governance Literature Review Using PRISMA and VOSviewer</b><br><i>Y.N. Zhao</i> .....  | 7  |
| <b>Оценка эффективности деятельности предприятий машиностроительной отрасли на основе метода DEA</b><br><i>А.А. Березин</i> .....   | 10 |
| <b>Развитие теоретической базы исследований в части институциональных факторов устойчивого развития</b><br><i>А.С. Бычков</i> .....   | 13 |
| <b>Когнитивные искажения в инвестиционных решениях: анализ поведенческих рисков и пути их минимизации</b><br><i>А.В. Гордиенко</i> .....  | 17 |
| <b>Устойчивое долгосрочное сберегательное поведение: дизайн эксперимента</b><br><i>Э.Р. Кашапова, М.В. Рыжкова</i> .....  | 20 |
| <b>Публикация научных статей по экономическим дисциплинам: факторы влияния</b><br><i>О.В. Козьминых</i> .....   | 23 |
| <b>Большие данные как социально – экономический феномен</b><br><i>О.А. Короткова</i> .....  | 26 |
| <b>Мировая экономика и адаптация бизнес-процессов в инженерно-техническом проектировании к новым нормативным требованиям</b><br><i>И.О. Кузнецов, А.В. Слонков</i> .....                | 29 |
| <b>Трансформация системы управления в условиях устойчивого развития: роль нейротехнологий в принятии решений</b><br><i>А.В. Матвиенко</i> .....   | 32 |
| <b>Исследование характера распределения стохастической ошибки при оценке эффективности экономической деятельности методом SFA</b><br><i>Р.З. Муслимов</i> .....                         | 35 |
| <b>Общественный транспорт как драйвер экономического роста</b><br><i>В.А. Назаров</i> .....   | 38 |
| <b>Корреляционный анализ показателей ВРП и ИПЦ во временно-пространственном разрезе</b><br><i>М.С. Сараева</i> .....  | 41 |
| <b>Оценка степени децентрализации механизмов консенсуса в различных блокчейнах</b><br><i>А.Е. Смирнов</i> .....   | 44 |
| <b>Анализ финансовой устойчивости российских авиакомпаний на основе теории нечетких множеств</b><br><i>Д.В. Тимошенко</i> .....   | 47 |
| <b>Анализ применимости модифицированного метода идентификации и прослеживаемости на основе деревьев И/ИЛИ в критической информационной инфраструктуре</b><br><i>А.В. Токарева</i> ..... | 50 |
| <b>Enterprise sustainable business development in the context of digital transformation</b><br><i>S.Q. Zhou</i> .....   | 53 |

## Impact of operational risk on central bank digital currency: evidence from China

F. Xie

Scientific Supervisor: Prof., Dr. M.V. Ryzhkova

Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

E-mail: [fengqi.xie.bsu@gmail.com](mailto:fengqi.xie.bsu@gmail.com)

**Abstract.** *This study uses the VAR model to explore the impact of operational risks on central bank digital currencies (CBDCs). The results show that in the short term, operational risks have a significant positive impact on CBDCs. However, over time the impact shows an alternating positive and negative trend, and will become more significant. Based on the above research results, this study puts forward a series of targeted suggestions, including strengthening security measures, conducting public awareness education campaigns, and formulating and implementing relevant policies.*

**Key words:** *central bank digital currency, operational risk, VAR model, risk management.*

### Introduction

In recent years, the global financial landscape has undergone revolutionary changes with the emergence and development of central bank digital currencies (CBDCs). CBDCs are digital forms of sovereign currencies, issued and regulated by the central bank [1]. They are regarded as a potential game-changer in the monetary and financial systems, promising to improve payment efficiency, financial inclusion [2], and the effectiveness of monetary policy implementation [3].

However, like any new financial innovation, CBDC is not without risks. Among various risks, operational risk is a key factor affecting the success and stability of CBDC implementation. Operational risk refers to the risk of losses due to inadequate or failed internal processes, personnel and systems or external events [4]. Given the complex technical infrastructure, large user base and high-risk nature of CBDC, understanding and managing operational risks is critical for central banks and the entire financial ecosystem.

The main objective of this study is to comprehensively analyze the impact of operational risks on central bank digital currency. This study has important theoretical and practical implications. From a theoretical perspective, it enriches the existing CBDC literature by focusing on the often-overlooked aspect of operational risk. While previous studies have focused on the economic [5], legal [6], and regulatory [7] aspects of CBDC, this study fills this gap by delving into the operational challenges and their impact. From a practical perspective, the findings of this study can provide valuable guidance to central banks and other stakeholders.

The remainder of the study is structured as follows. Section 2 describes the research methods, including the data sources and analytical methods. Section 3 presents the results of the empirical analysis. Section 4 summarizes the study, makes policy recommendations, and proposes directions for future research.

### Research methods

Based on the actual macroeconomic conditions in China, this study employs the circulation of central bank digital currency ( $Y$ ) as the dependent variable to reflect market stability, and the number of recorded cyber attacks ( $X$ ) as the independent variable to represent operational risk. Monthly data

from January 2014 to December 2024 are selected as the research sample, and the data were sourced from Statista<sup>1</sup>. The analysis tool is EViews.

The vector autoregression (VAR) model was proposed by Christopher Sims in 1980. Based on the research framework proposed by Wang et al. [8], this study implemented the VAR model as follows:

$$Y_t = \mu + \sum_1^p \beta_i Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

where  $Y_t$  is endogenous variable vector;  $\mu$  is the constant term;  $\beta_i$  is the parameter matrix; and  $\varepsilon_t$  is a random disturbance.

### Results

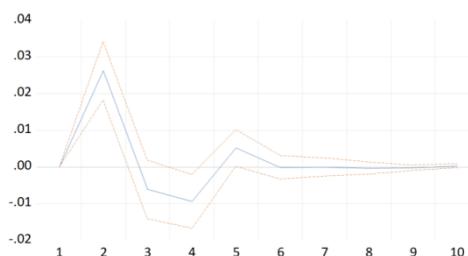
After the selected variables are stationary, a VAR model with two variables and an optimal lag order of 2 is established. (see *Table 1*).

*Table 1*

*Determination of the lag order of VAR model*

| Lag | LogL     | LR       | FPE       | AIC      | SC       | HQ       |
|-----|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 0   | 383.1187 | NA       | 9.31e-06  | -5.9088  | -5.8645  | -5.8908  |
| 1   | 418.0994 | 68.3342  | 5.76e-06  | -6.3891  | -6.2561  | -6.3351  |
| 2   | 436.6058 | 35.5783* | 4.60e-06* | -6.6140* | -6.3924* | -6.5240* |

As shown in *Fig. 1*, cyberattacks have a significant positive impact on the circulation of CBDC in the short term. The positive response is the strongest in the second phase, reflecting people's demand for safer and more stable payment methods. Subsequently, positive and negative effects alternate.



*Fig. 1. Diagram of impulse response*

As shown in *Table 2*, cyberattacks ( $X$ ) becomes a key driver over time, highlighting the important role of cybersecurity in CBDC operations.

<sup>1</sup> Statista. URL: <https://www.statista.com/forecasts/1398710/china-number-of-recorded-cyber-attacks> (date of access: 2.2.2025).

Variance decomposition

| Period | S.E.   | Y        | X       |
|--------|--------|----------|---------|
| 1      | 0.0434 | 100.0000 | 0.0000  |
| 2      | 0.0508 | 73.3153  | 26.6847 |
| 3      | 0.0514 | 72.4709  | 27.5291 |
| 4      | 0.0525 | 70.3860  | 29.6140 |
| 5      | 0.0528 | 69.8282  | 30.1718 |

### Conclusion

This study explores the impact of operational risks on CBDCs. The study found that in the short term, operational risks have a significant positive impact on CBDC, but over time, positive and negative effects alternate, and the impact of operational risks on central bank digital currencies becomes more and more significant.

To address the impact of operational risks on central bank digital currencies (CBDCs), three measures can be taken. Firstly, strengthen security measures; secondly, carry out public awareness campaigns; thirdly, formulate and implement relevant policies.

Future research directions can focus on cross-border research. This will provide valuable insights for international cooperation in the field of CBDC development and security.

### References

1. Auer R.A., Frost J., Gambacorta L., Monnet C., Rice T., Shin H.S. Central bank digital currencies: Motives, economic implications and the research frontier // Annual review of economics. – 2021.
2. Cheng H. Central bank digital currency (CBDC) and its potential impact on the Chinese economy // Advances in economics, management and political sciences. – 2023. – Vol. 33, № 1 – P. 121–127.
3. Shahril M., Razimi A.R., Sisdianto E., Suprianingsih O. Central bank digital currency (CBDC): An innovation in e-payment for socio-entrepreneurship // PaperASIA. – 2024. – Vol. 40, № 2b. – P. 93–104.
4. Bank for International Settlements. (2022). OPE - calculation of RWA for operational risk // Basel committee on banking supervision. – 2023. – 1 January. – URL: OPE10 - Definitions and application (data accessed: 02.02.2025).
5. Gunawan R., Asrul Yatimi M., Sartika F. Analysis of the potential impact of central bank digital currency (CBDC) on banking in Indonesia // International journal of business and applied economics. – 2024. – Vol. 3, № 5. – P. 881–894.
6. Emanuella C.S. Central bank digital currency (CBDC) sebagai alat pembayaran di Indonesia // Jurist-Diction. – 2021. – Vol. 4, № 6. – P. 2243.
7. Ren Y., Ma C., Wang Y. A new financial regulatory framework for digital finance: Inspired by CBDC // Global finance journal. – 2024. – Vol. 62, № 1. – P. 101025.
8. Wang S., Ye S., Li X. The impact of real effective exchange rate volatility on economic growth in the process of renminbi internationalization an empirical study based on VAR model // 2017 4th international conference on industrial economics system and industrial security engineering (IEIS). – Kyoto: IEEE, 2017. – P. 1–7.

УДК 330

## Technological Innovation in ESG Governance Literature Review Using PRISMA and VOSviewer

Y.N. Zhao

Scientific Supervisor: Prof., Dr. E.A. Frolova

Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 63, 634050

E-mail: [zhaoyanan@stud.tsu.ru](mailto:zhaoyanan@stud.tsu.ru)

**Abstract.** *This study explores innovative methods in ESG governance research, focusing on a systematic literature review of the PRISMA framework and bibliometric analysis of VOSviewer. These methods improve the accuracy and efficiency of ESG research, especially in the BRICS countries. A systematic review of 45 studies (2021-2025) from Web of Science (WoS) and Scopus found that there is an increasing focus on green finance policies, ESG disclosure, and corporate governance, especially in China and India. The findings show that strong governance mechanisms, such as board independence and diversity, can improve ESG disclosure and company performance. In addition, good ESG performance can enhance company value, risk management, and green innovation, while gender diversity plays a key role in ESG governance. This study highlights the importance of technological advancement in ESG research. The PRISMA framework improves literature selection, while VOSviewer improves trend and keyword analysis, providing a data-driven approach for ESG governance research.*

**Key words:** *ESG governance, PRISMA framework, VOSviewer, literature review, BRICS countries, corporate governance.*

### Introduction

In recent years, environmental, social and governance (ESG) have become a core component of corporate strategy [1], driving sustainable development. With the deepening of research, technical and methodological innovations have become crucial. This paper will explore the application of the PRISMA framework and VOSviewer tool in ESG governance research.

### Research methods

**PRISMA Framework:** PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) improves the transparency and quality of literature reviews by standardizing processes like literature identification, screening, and data extraction, ensuring systematic research [2].

**VOSviewer Tool:** VOSviewer visualizes literature networks, revealing research hotspots and trends by building keyword relationship graphs [3]. This helps identify core topics and understand the associations between them.

### Results

This study reviewed the ESG governance literature in BRICS countries using the PRISMA framework, using a Boolean search strategy to collect data from Web of Science (WoS) and Scopus. After screening peer-reviewed English studies from 2021 to 2025, 45 relevant papers were analyzed. Using VOSviewer, key themes emerged: "ESG" (central theme), "performance" (corporate governance), "sustainability" (foundation), "corporate governance" (transparency), and "risk management" (ESG performance). These findings highlight the role of governance mechanisms in improving ESG performance and sustainable development. (Fig. 1)



#### Key findings:

1. Governance and Performance: Effective governance mechanisms (such as board independence and diversity) significantly improve CSR and ESG disclosure levels, thereby improving corporate performance.

2. ESG Performance and Corporate Value: Good ESG performance significantly improves corporate value by improving environmental, social, and governance outcomes.

3. Risk and Innovation: Good ESG performance helps reduce risks and promote green innovation.

4. Gender and Diversity: Female leadership and gender diversity can improve a company's performance in social responsibility and governance.

#### Conclusion

This study highlights the importance of integrating advanced methodological tools in ESG governance research. The use of the PRISMA framework improves the transparency and rigor of the systematic literature review, and the inclusion of VOSviewer facilitates trend identification and network analysis, providing a data-driven approach to understanding ESG governance. Based on the findings, future research should focus on strengthening the integration of ESG governance theories to establish a more cohesive analytical framework. Policymakers should establish standardized ESG reporting guidelines to improve comparability and accountability, especially in BRICS countries where regulatory frameworks vary greatly. Companies should prioritize governance mechanisms such as board independence, gender diversity, and risk management strategies to improve ESG performance and corporate sustainability. In addition, an interdisciplinary approach combining finance, sustainability, and technology can provide a deeper understanding of the changing ESG landscape. Promoting the application of technology in ESG research can not only improve the efficiency of systematic evaluation but also provide valuable guidance for corporate decision-making and policy making.

#### References

1. Weston P., Nnadi M. Evaluation of strategic and financial variables of corporate sustainability and ESG policies on corporate finance performance // *Journal of Sustainable Finance & Investment*. – 2023. – Vol. 13, № 2. – P. 1058–1074.
2. Page M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M., Boutron I., et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews // *BMJ*. – 2021. – Vol. 372. – P. n71.
3. Arruda H., Silva E.R., Lessa M., Proença D. Jr., Bartholo R. VOSviewer and Bibliometrix // *Journal of the Medical Library Association*. – 2022. – Vol. 110, № 3. – P. 392–395.
4. Freeman R.E. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. – USA: Pitman Publishing, 1984. – 276 p.
5. Shapiro S.P. Agency theory // *Annual Review of Sociology*. – 2005. – Vol. 31, № 1. – P. 263–284.

**Оценка эффективности деятельности предприятий машиностроительной отрасли на основе метода DEA**

А.А. Березин

Научный руководитель: профессор, д.т.н. А.А. Мицель  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [aab231@tpu.ru](mailto:aab231@tpu.ru)

**Assessment of the efficiency of enterprises in the machine-building industry based on the DEA method**

A.A. Berezin

Scientific Supervisor: Prof., Dr. A.A. Mitcel  
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: [aab231@tpu.ru](mailto:aab231@tpu.ru)

***Abstract.** The paper considers the assumption of using the Data Envelopment Analysis (DEA) model method as a way to assess the risk of bankruptcy of enterprises, for which the effectiveness of enterprises is considered using financial indicators that describe the financial and economic activities of enterprises.*

***Key words:** DEA, financial indicator, bankruptcy, effectiveness.*

**Введение**

Метод DEA-это непараметрический метод анализа эффективности организаций (например, предприятий, банков, больниц) с использованием линейного программирования. Он оценивает относительную эффективность «принимающих решений единиц» (DMU–Decision-Making Units), сравнивая их по заданным входным (ресурсы) и выходным (результаты) параметрам. DEA определяет границу эффективности (оптимальную производительность) и показывает, насколько каждая DMU близка к этой границе.

Метод DEA был предложен в 1978 г. американскими учеными А. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes [1], которые основывались на идеях, изложенных в статье M.J. Farrell [2], опубликованной в 1957 г. Метод уже давно используется на Западе в различных сферах: бизнес, управление, образование, здравоохранения, финансы и т.д. В России данный метод известен под именем Анализ Среды Функционирования (АСФ).

Изначально метод DEA не предполагался для прогнозирования банкротства, но его можно адаптировать для оценки финансового состояния предприятия. Идея заключается в том, что компании с низкой эффективностью (далекие от границы эффективности) могут быть более уязвимы к банкротству, так как низкая эффективность может указывать на финансовые проблемы. Поэтому если организация в течении определённого периода стабильно находится в группе неэффективных, это сигнализирует о высоких рисках его банкротства.

**Описание модели**

Существует две модели метода DEA: модель входо-ориентированная и модель, ориентированная на выход [3]. В данном анализе была применена модель, ориентированная на выход.

В модели, ориентированной на выход результатом, будет являться выдача рекомендаций по увеличению значений вектора выходов  $y^{(j)}$ , без увеличения значений вектора  $x^{(j)}$  (j – номер экономического объекта). Выходные переменные рассчитываются по формуле (3):

$$y_{\text{рекомен}}^{(j)} = v_{\text{out}} \times y^{(j)}, \quad (1)$$

где  $v_{\text{out}}$  – показатель эффективности j-го объекта;  $y^{(j)}$  – вектор значений выходных переменных для j-го объекта.

$$\begin{aligned} f(v_{out}, L) &= v_{out} \rightarrow \max; \\ x^{(j)} - X \cdot L &\geq 0, j = 1 \dots n; \\ -v_{out} \cdot x^{(j)} + Y \cdot L &\geq 0, j = 1 \dots n; \\ L &\geq 0, v \geq 1. \end{aligned} \quad (2)$$

В качестве меры эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия для модели, ориентированной на выход применяем величину:

$$T_{out} = \exp(-(v_{out} - 1)). \quad (3)$$

В случае для предприятий, работающих на границе эффективности  $v_{out} = 1$  эффективность  $T_{out} = 1$ , а для неэффективных предприятий  $v_{out} > 1$ , а показатель  $T_{out} < 1$ .

### Экспериментальная часть

Классический метод ДЕА можно использовать для оценки эффективности экономических объектов, описываемых финансовыми показателями, а не объемами затрачиваемых ресурсов и выпусков. Для этого необходимо предварительно провести анализ корреляционных связей между входными и выходными показателями и при необходимости перегруппировать входные данные таким образом, чтобы зависимость между входами и выходами была прямо пропорциональной [4].

В качестве входных параметров рассматривались:

1) коэффициент капитализации; 2) коэффициент платежеспособности; 3) коэффициент при мобилизации средств; 4) рентабельность совокупного капитала; 5) рентабельность внеоборотного капитала; 6) рентабельность перманентного капитала; 7) оборачиваемость заемного капитала; 8) оборачиваемость кредиторской задолженности.

В качестве выходных параметров рассматривались:

1) коэффициент финансовой устойчивости; 2) рентабельность продаж; 3) оборачиваемость оборотного капитала; 4) коэффициент текущей ликвидности.

Для анализа было выбрано 6 заводов, со схожей сферой деятельности и примерно одинаковым годовым оборотом. Значения рассчитанных показателей, на основе данных бухгалтерской отчетности из открытых источников за 2018-2023 гг. [5], для следующих заводов: ОАО «Экспериментально-механический завод», ООО «Стерлитамакский экспериментально-механический завод», ЗАО «Тверской экспериментально-механический завод», АО «Завидовский экспериментально-механический завод», ЗАО «Ухтинский экспериментально-механический завод», АО «Красноярский экспериментально-механический завод».

Далее определили корреляцию между входными и выходными параметрами по годам. В расчете учитывалась корреляция между входными и выходными финансовыми показателями, если она превышала значение 0,3.

Методом линейного преобразования (1-х) преобразовывали отрицательную корреляцию. Это необходимо для того, чтобы зависимость между входным и выходными параметрами была прямо пропорциональной, как это имеет место в традиционном методе ДЕА, основанном на производственной функции.

Далее выполняем нормализацию входных и выходных параметров.

### Результаты

Эффективность для каждого завода отдельно по годам отображена на рис. 1.

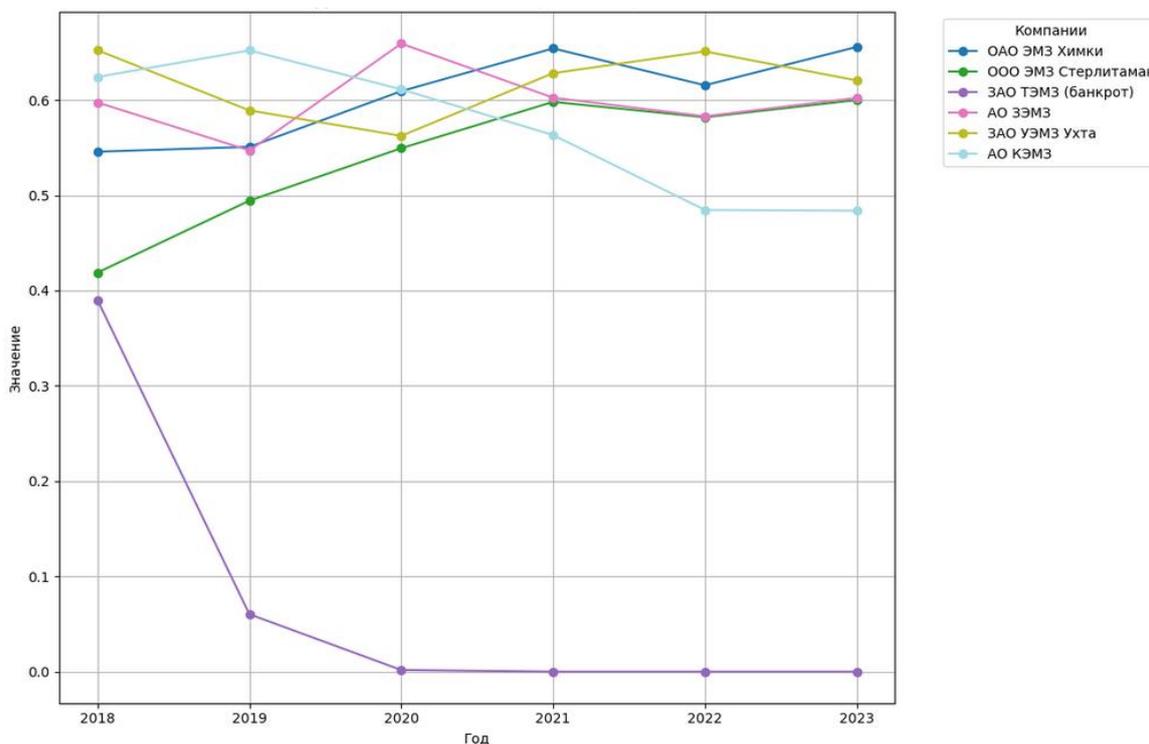


Рис. 1. Изменения эффективности заводов по годам

### Заключение

Предварительный анализ полученных данных показал, что классический метод DEA можно адаптировать для оценки финансового состояния компании, используя принцип эффективности. DEA анализирует, насколько эффективно компания использует свои ресурсы для создания продуктов или услуг, и сравнивает её с другими организациями. Анализируя динамику изменения эффективности компании с течением времени, можно прогнозировать вероятность банкротства. А прогнозирование банкротства открывает новые возможности для управления рисками. Компании, использующие этот метод, могут своевременно выявлять финансовые проблемы и принимать меры для предотвращения банкротства, это особенно важно в условиях нестабильной экономической ситуации.

### Список литературы

1. Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units // European Journal of Operational Research – 1978. – Vol. 2. – P. 429–444.
2. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency // Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General). – 1957. – Vol. 120, № 3, pt. III. – P. 253–281.
3. Мицель А.А. Управление риском банкротства предприятий: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Математические методы финансового анализа» для магистрантов, обучающихся по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (профиль Математические методы в экономике). – Томск: ТПУ, 2024. – С. 35–39.
4. Алимханова А.Н., Мицель А.А. Оценка эффективности предприятий на основе метода DEA // Доклады ТУСУР. – 2019. – Т. 22, № 2, – С. 104–108.
5. Открытый каталог юридических лиц России – URL: <https://b2book.ru>.

УДК 330.341.2, 330.35

**Развитие теоретической базы исследований в части институциональных факторов  
устойчивого развития**

А.С. Бычков

Научный руководитель: доцент, к.э.н. О.Ю. Корнева  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050  
E-mail: asb115@tpu.ru

**Development of a theoretical basis for research in terms of institutional factors  
of sustainable development**

A.S. Bychkov

Scientific supervisor: Assoc. Prof., Ph.D. O.Yu. Korneva  
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050  
E-mail: asb115@tpu.ru

***Abstract.** This study focuses on analyzing the limitations of the theoretical framework in research on institutional factors of sustainable urban development. The aim of this research is to identify existing theoretical and methodological constraints in the study of institutional factors influencing sustainable urban development and to propose directions for their methodological expansion. The study examines current theoretical approaches and their shortcomings, including the fragmented understanding of the role of institutional factors in shaping sustainable urban environments, weak integration with other areas of sustainable development such as urban planning, environmental regulation, and social policy, as well as insufficient adaptation of foreign concepts to Russian conditions. The research methodology includes system analysis, comparative method, content analysis of scientific publications and regulatory documents, as well as empirical methods such as case studies and statistical analysis. These limitations highlight the need for the development of a new methodological framework that considers the local specifics of urban territories, modern institutional dynamics, and interdisciplinary approaches.*

***Key words:** sustainable development, institutional factors, urban economy, regulatory mechanisms, interdisciplinary approach, empirical research.*

**Введение**

Тема устойчивого развития занимает важное место в современной научной повестке, в связи с повышенным уровнем глобальных экологических проблем и общим ухудшением состояния окружающей среды. Поиск путей и решения данных проблем привели к разработке концепции устойчивого развития, определение которой было впервые сформулировано на докладе «Наше общее будущее» в 1987 году [1]. В последствии, определение концепции было уточнено и представлено в виде целей таких ведущих мировых организаций как: ООН, Всемирная торговая организация, Всемирный банк и др. Поставленные цели включают в себя экономические, социальные и экологические аспекты и являются основой для реализации вышеупомянутой концепции.

В свою очередь устойчивое развитие городских территорий является ключевым аспектом этой концепции, учитывающим три взаимосвязанные составляющие: экологическую, социальную и экономическую (Доклад Брундтланд «Наше общее будущее» экономическими показателями. В России на сегодняшний день уровень урбанизации превышает 75 %, а городские территории производят около 80 % ВВП страны [2]. Введение количественных индикаторов, таких как коэффициенты биоразнообразия или уровень переработки отходов, подтверждает, что устойчивое развитие городских территорий

неразрывно связано с общей концепцией устойчивого развития. Оно требует адаптации международных целей к локальным контекстам, что в значительной степени зависит от эффективности институциональной структуры.

Степень разработанности темы исследования: работа Т.В. Алферовой демонстрирует, что интеграция институциональных факторов с социальными и экологическими позволяет достичь комплексных результатов [3], а исследования М.Е. Кадомцевой подчеркивают важность вовлечения общественности в процесс устойчивого развития. Большинство исследований ограничиваются в рамках трех аспектов экономического, социального и экологического [4]. В работах С.Н. Бобылева и О.В. Кудрявцевой акцент сделан на экономических индикаторах, таких как ВРП или индекс человеческого развития [5]. Однако институциональные механизмы управления экономическими процессами остаются недостаточно изученными. Е.А. Преликова в своей диссертации рассматривает институциональные аспекты социального развития, но слабое внимание уделено взаимодействию с экологическими параметрами [6]. Материалы конференции «Экология, экономика и общество» подчеркивают важность природоохранных институтов, но их связь с социально-экономическими механизмами часто игнорируется.

Цель данного исследования – выявить ограничения теоретической базы исследований институциональных факторов устойчивого развития городских территорий и предложить направления для ее методологического расширения. Для Российской Федерации этот вопрос особенно актуален. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» определяет необходимость достижения устойчивости в социально-экономическом развитии при сохранении природных ресурсов и экосистем [7]. Основой для реализации указанных целей является расширение существующей методологической базы по данной теме.

### **Экспериментальная часть**

Устойчивое развитие городских территорий – это процесс создания и управления городской средой, который отвечает потребностям нынешнего поколения, не ущемляя возможностей будущих поколений. Эта концепция включает три ключевых аспекта:

- Экологический (снижение воздействия на природу и управление ресурсами);
- Социальный (обеспечение равного доступа к услугам и повышение качества жизни);
- Экономический (стимулирование устойчивого роста и инноваций).

Она основана на принципах, закрепленных в докладе Брундтланд «Наше общее будущее» (1987 г.) и дополняется глобальными целями устойчивого развития (ЦУР) ООН. Исследования, такие как работа Бобылева и Соловьевой, подчеркивают, что устойчивое развитие городов требует гармоничного сочетания всех трех аспектов в контексте локальных особенностей [5].

Изначально институты устойчивого развития ограничивались формальными структурами: законодательными органами, исполнительной властью и межправительственными организациями (например, Программа ООН по окружающей среде). В современных исследованиях [8–10] понятие расширилось и его можно представить в формате таблицы (рис. 1).



Рис. 1. Подразделения институтов устойчивого развития

Также, институты устойчивого развития можно представить, как взаимодействие трех уровней:

- Глобальные институты: ООН, Всемирный банк;
- Национальные институты: законодательные и исполнительные органы;
- Местные институты: муниципальные власти, общественные организации.

Институциональные факторы играют ключевую роль в устойчивом развитии, поскольку они формируют правила игры для всех участников (государство, бизнес, общество), обеспечивают стабильность и предсказуемость, а также способствуют устранению конфликтов интересов через механизм регулирования. Исследование Е.А. Преликовой показало, что успешность экологических инициатив зависит не только от технологий, но и от институциональной среды, включая прозрачность решений и участие общественности [11].

К факторам устойчивого развития городских территорий относятся:

- Экологические: качество воздуха, доступность зелёных зон, управление отходами;
- Социальные: доступ к образованию, здравоохранению, обеспечение равенства;
- Экономические: диверсификация экономики, поддержка малого и среднего бизнеса;
- Институциональные: наличие механизмов управления, участие граждан, уровень доверия к власти.

### Результаты

Исследования часто опираются на традиционные количественные индикаторы, такие как численность населения или уровень безработицы [8, 9, 12, 13]. Эти показатели не отражают институциональную динамику и влияние формальных и неформальных институтов на устойчивость.

Методология, разработанная в западных странах, таких как США и Германия, редко учитывает специфику российских городов: индикаторы устойчивости, использованные в CEROI (Cities Environment Reports on the Internet), плохо согласуются с российской статистикой. Кроме того, модели, применяемые в крупных мегаполисах, не подходят для средних и малых городов, например, таких как Томск.

### Заключение

Институциональные факторы играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития городских территорий, однако их влияние недостаточно изучено в контексте комплексного управления городской средой. Развитие данной научной области требует не только углублённого анализа существующих подходов, но и выработки новых методологических решений. Важно не просто заимствовать успешные международные практики, но и адаптировать их с учётом российской специфики, где институциональная среда имеет значительное влияние на экономические процессы. Уточнение понятийного аппарата, расширение эмпирической базы, разработка локальных моделей и внедрение междисциплинарного подхода позволят повысить качество теоретических исследований и создать основу для эффективного регулирования городского развития. Таким образом, исследование институциональных факторов устойчивого развития не только обогащает теоретическую базу, но и способствует выработке практических решений, способных повысить управляемость и устойчивость городских территорий.

### Список литературы

1. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). Пер. с англ. / Под ред. С.А. Евтеева, Р.А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989. – С. 277.
2. Клименко Д.И., Абакумов Р.Г., Авилова И.П. Особенности управления устойчивым развитием городских территорий на основе их потенциала // *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. – 2018. – № 4 (30). – С. 36–41.
3. Алферова Т.В. Институционализация устойчивого развития промышленных предприятий // *Вестник Пермского университета*. – 2012. – Вып. 4, № 15. – С. 28–32.
4. Кадомцева, М.Е. Концепция устойчивого развития: эволюция теоретических подходов и современное видение // *AlterEconomics*. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 166–188. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2023.20-1.9>
5. Бобылев С.Н., Кудрявцева О.В., Соловьева С.В. Индикаторы устойчивого развития для городов // *Экономика региона*. – 2014. – № 3. – С. 101–110.
6. Преликова Е.А. Институциональные аспекты управления устойчивым развитием эколого-социо-экономической системы // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*. – 2020. – Т. 10, № 6. – С. 229–236.
7. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года.»
8. Устойчивое развитие городов: коллективная монография / под ред. К.В. Папенова, С.М. Никонорова, К.С. Ситкиной. – М.: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2019. – 288 с.
9. Глазычев В.Л. Город без границ. – М.: Издательский дом «Территория будущего», 2011. – 400 с.
10. Бакас уулу Б. «Институт» и «Институциональный фактор»: существует ли элемент тождественности? // *Международный научный журнал «символ науки»*. – 2015. – № 10. – С. 15–17.
11. Карпова Н.В. Экоинновационный концепт обеспечения устойчивого городского развития и его институционализация // *Вестник Ростовского государственного экономического университета*. – 2021. – №1 (73). – С. 90–97.
12. Ведьманова О.О., Гаврилюк М.Н., Клестов М.А., Баскакова Е.А. Критерии определяющие комплексное и устойчивое развитие городских территорий // *Московский экономический журнал*. – 2023. – № 3. – URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2023-32/>
13. Рязанова Н.Е., Меньшов К.В. Оценка имплементации повестки устойчивого городского развития и задач ЦУР 11 в структуре государственных стратегий российской федерации. Часть 1 // *Геоэкология*. – 2018. – № 4. – С. 26–36.

УДК 336.763

**Когнитивные искажения в инвестиционных решениях: анализ поведенческих рисков  
и пути их минимизации**

А.В. Гордиенко

Научный руководитель: доцент, к.э.н. В.Ю. Цибульникова  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,  
Россия, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 634034  
E-mail: [Blink.tm@yandex.ru](mailto:Blink.tm@yandex.ru)

**Cognitive biases in investment decisions: analysis of behavioural risks  
and ways to minimise them**

A.V. Gordienko

Scientific Supervisor: Ass. Prof., Ph.D. V.Yu. Tsibulnikova  
Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Russia, Tomsk, Krasnoarmeyskaya  
str., 146, 634050  
E-mail: [Blink.tm@yandex.ru](mailto:Blink.tm@yandex.ru)

***Abstract.** The article discusses methods of irrational decision-making by investors in financial markets, and also proposes a developed classification of heuristics for investors. Such methods are based on cognitive distortions that are used to make transactions. The ability to assess the strengths and weaknesses of the selected analysis method can help in forming an investment strategy.*

***Key words:** Investments, decision making, cognitive distortions.*

**Введение**

В течение большей части жизни люди постоянно сталкиваются с необходимостью делать различные выборы. Принятие решений – неотъемлемая часть человеческой жизни, особенно при работе над своими финансами. Многие люди выбирают сферу инвестирования для сохранения или преумножения своего капитала. Финансовые рынки являются местом, где от выбора инвестора зависят его экономическое благополучие и психологическая устойчивость. По данным Московской Биржи количество инвесторов превысило 35 млн. человек, из которых более 10 млн. человек совершали сделки за 2024 год [1]. При этом высокая волатильность стоимости активов, недостаток информации, сложность прогнозирования и многие другие факторы заставляют инвесторов отклоняться от рациональных методов в пользу иррациональных, основанных на когнитивных искажениях. Эти искажения, изучаемые в рамках поведенческой экономики, систематически влияют на эффективность инвестиционных стратегий, приводя к неконтролируемым или неоптимальным результатам. По этой причине целью данной статьи является анализ ключевых когнитивных искажений, характерных для частных инвесторов, и предложение методов минимизации их негативного воздействия. Актуальность исследования обусловлена ростом интереса к индивидуальному инвестированию и необходимостью снижения рисков, связанных с психологическими факторами.

**Поведенческая экономика и когнитивные искажения**

Поведенческая экономика исследует человеческое поведение в экономической сфере, которое находится под влиянием различных когнитивных, социальных и эмоциональных факторов. Многие исследователи внесли вклад в изучение этой области, например, Морис Алле, Санжит Дхами и другие [2, 3]. В отличие от классической экономической теории, предполагающей полную рациональность исследуемых, поведенческий подход признает, что люди часто действуют вопреки логике из-за систематических ошибок мышления – когнитивных искажений.

Эти искажения выполняют адаптивную функцию, т. к. они упрощают обработку информации, снижая нагрузку на мозг. Однако в контексте инвестиций подобное упрощение становится источником рисков. Применение когнитивных искажений приводит к игнорированию многих важных показателей, либо к переоценке других, наименее влиятельных. Помимо того, такой метод принятия решений может привести к полной утрате контроля над своими финансами.

### **Классификация когнитивных искажений на финансовых рынках**

На основе наблюдений за поведением людей в течение долгих лет исследований были выявлены повторяющиеся отклонения среди разных сфер человеческой деятельности. Были предложены разные методы их группировки в зависимости от паттернов или характера действий. При этом к единой классификации таких отклонений исследователи так и не пришли. Это связано с тем, что есть варианты отклонений, которые нет возможности объединить в общие группы или найти их в определённой сфере деятельности. В данном исследовании мы предлагаем классификацию, которая поможет распределить когнитивные искажения инвесторов при принятии решений на финансовых рынках:

– Внешние влияния. К группе таких эвристик можно отнести те, которые связаны на влиянии внешних факторов, когда они являются более приоритетными, чем мнение самого инвестора. Такое влияние могут оказывать различные эксперты, аналитики, брокеры, знакомые и т. п. Это проявляется в слепом доверии к советам без критической оценки. С одной стороны такие искажения помогают переложить ответственность своих решений на третьих лиц и упростить задачи анализа актива, но с другой стороны это может вызвать негативную реакцию на окружающих. Например, во время рыночных кризисов клиенты склонны обвинять брокеров, аналитиков и других участников рынка в своих убытках, даже если они не контролируют цены активов. Парадоксально, что при росте рынка аналогичные претензии могут отсутствовать – успех приписывается личным заслугам. Примерами когнитивных искажений и этой группы можно выделить эффекты знакомства с объектом, аффилиации, групповое мышление и т. п.

– Оценка актива. Такая группа искажений предполагает, что эмоциональная память и предубеждения искажают анализ актива. Инвестор может избегать акций компании, с которой связан негативный опыт, даже при их объективной привлекательности и наоборот, делать выбор в пользу убыточных решений при наличии эмоциональной близости с выбранным инструментом. Хотя эти эвристики помогают составить представление об активе, зачастую оно может оказаться неверным. К таким искажениям можно отнести иллюзию контроля, предвзятость подтверждения, иллюзию наличия информации и т. п.

– Восприятие риска. Группа таких эвристик основана на иррациональной оценке риска, часто усугубляют убытки. Яркий пример – «усреднение позиции»: увеличение объема убыточного актива, который уже есть в портфеле, в надежде, что средняя цена снизит психологический дискомфорт. Однако это не снижает рыночный риск и может привести к увеличению потерь. Непринятие или игнорирование риска, либо его сильная переоценка, формируют неверное мнение инвестора об активе и о его возможностях. Среди таких эвристик можно выделить эффект "Конкорда", эффект страуса, принятие потерь и т. п.

– Составление прогноза. Эвристики этой группы базируются на методах предположения будущего состояния актива. Они помогают ускорить прогноз и придумать недостающие данные, однако такие данные могут быть ничем не подкреплены и приводить к неэффективности прогноза. Например, такие эвристики могут заставить инвесторов верить, что они могут предсказать движение рынка, опираясь на случайные паттерны. В результате формируются нереалистичные ожидания, не учитывающие макроэкономические или политические риски, что приводит к убыткам. К такой группе относятся эвристика доступности, отложенное удовлетворение, эффект якоря и т. п.

– Решение по сделке. В итоге финансовый результат определяется фактом совершения сделки при наличии результата. Когнитивные искажения этой группы базируются на способности инвестора совершать или не совершать сделки в нужные моменты. Импульсивные действия под влиянием эмоций является распространенной проблемой, особенно среди начинающих инвесторов. Паника при коррекциях приводит к преждевременному закрытию позиций, а жадность – к удержанию активов дольше рационального срока. Это может привести не только к упущению потенциальной прибыли, но и к реальным убыткам. Среди этой группы можно выделить эффект готовности действовать, статус-кво, спекулятивный эксцесс и т. п.

### **Методы минимизации искажений**

Хотя использование нерациональных методов позволяет быстрее принять решение при отсутствии данных для рационального анализа, это приводит к повышению вероятности убытков и эмоционального выгорания. Например, инвесторы, обвиняющие брокеров, нередко теряют доверие к финансовым институтам и выходят из рынка, лишая себя долгосрочных возможностей.

Для снижения отрицательного влияния когнитивных искажений для инвесторов предлагаются следующие меры:

– Самоанализ и образование. Осознание собственных паттернов – первый шаг к их коррекции. Ведение инвестиционного дневника помогает отслеживать эмоциональные решения, а получение знаний помогает использовать рациональные методы анализа.

– Диверсификация источников информации. Консультации с различными независимыми экспертами и использование различных качественных источников получения данных снижают зависимость от внешних мнений и позволяет сформировать объективное мнение.

– Стратегическое планирование. Четкие правила входа/выхода из сделок, установление механических ограничений (например, стоп-лоссов и тейк-профитов) ограничивают импульсивность и снижает влияние эмоций на финансовый результат.

– Работа с рисками. Оценка риск-профиля и соблюдение принципа диверсификации предотвращают получение непрогнозируемых убытков и снижает вероятность потери всего капитала.

### **Заключение**

Когнитивные искажения – неизбежный элемент инвестиционной деятельности, однако их влияние можно контролировать. Комбинация рациональных методов принятия решений с поведенческими практиками (самоконтроль, образование) повышает устойчивость стратегий. Дальнейшие исследования в области поведенческой экономики могут углубить понимание механизмов принятия решений, способствуя разработке персонализированных инструментов для инвесторов.

### **Список литературы**

1. Число частных инвесторов на Московской бирже превысило 35 миллионов // Московская биржа – 2025 – URL: <https://www.moex.com/n76900> (дата обращения: 25.02.2025)
2. Allais M., Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque: Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Americaine // *Econometrica*. – 1953. – Vol. 21, № 4. – P. 503–546.
3. Dhami S., *The Foundations of Behavioral Economic Analysis* // Oxford University Press; 1st edition. – 2016. – P. 1644–1695.

**Устойчивое долгосрочное сберегательное поведение: дизайн эксперимента**

Э.Р. Кашапова, М.В. Рыжкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050

E-mail: [elmira@tpu.ru](mailto:elmira@tpu.ru)

**Stable long-term saving behavior: experimental design**

E.R. Kashapova, M.V. Ryzhkova

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

E-mail: [elmira@tpu.ru](mailto:elmira@tpu.ru)

***Abstract.** The focus of the study is testing hypotheses on the application of behavioral economics methods (nudging, self-nudging) for implanting long-term savings practices. The methodological basis is a laboratory economic experiment, ecologically valid for the conditions of the Russian economy of the 21st century. The experimental design models: environmental volatility (crises, pandemics); conflict between immediate consumption and long-term goals; risks of substituting savings strategies with credit or labor ones. The scientific novelty lies in the development of nudging tools adapted to the specifics of Russian financial culture and verification of their effectiveness on a student sample.*

***Key words:** Stable saving behavior, long-term savings, laboratory economic experiment, behavioral economics, nudge.*

**Введение**

В отечественных и зарубежных исследованиях накоплен значительный потенциал изучения сберегательного поведения населения [1–7]. При этом сбережения рассматриваются с позиции их превращения в инвестиционные ресурсы, но не в полной мере раскрывается формирование устойчивых практик долгосрочных сбережений у населения. В стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года отмечено, что результаты реализации программ повышения финансовой грамотности «не в полной мере отвечают целям формирования устойчивых моделей финансового поведения», так 75 % граждан не строят долгосрочных планов, 53 % – не формируют сбережения в значимых объемах [8]. Одной из целей формирования финансовой культуры граждан для обеспечения их благополучия является развитие практик долгосрочных сбережений, что в том числе соответствует ключевым целям, определенных Стратегией развития финансового рынка Российской Федерации до 2030 года, а именно, «расширение долгосрочных инвестиций граждан в российскую экономику», «поддержка формирования достаточного уровня сбережений граждан», «повышение доверия граждан к системе добровольного пенсионного страхования и их вовлеченности в программы негосударственного пенсионного обеспечения» [9]. Кроме того, 1 января 2024 года в РФ введена программа долгосрочного сбережения граждан.

Попытки формирования долгосрочных сбережений россиян прослеживались в разные исторические периоды [10]. Однако, долгосрочной привычки откладывать – стратегии сберегательного поведения, сформировавшейся эволюционным путем в процессе планирования доходов и расходов, – сегодня не существует. Препятствовать такому поведению могут общий тренд на финансиализацию домашних хозяйств, волатильность доходов и расходов, изменчивая внешняя среда. В последние десятилетия в мировой и российской экономике наблюдается рост изменчивости внешней среды – постоянные

кризисы, пандемия и т.д. [11]. В связи с этим возникает следующий исследовательский вопрос: возможно ли формирование долгосрочной привычки сберегать в условиях изменчивой среды?

Теоретическую основу исследования составили концепции поведенческой экономики, в частности, теория подталкивания (nudging) [12].

В ходе исследования нами проведено планирование лабораторного экономического эксперимента и разработан его дизайн.

### **Экспериментальная часть**

Метод: лабораторный экономический эксперимент. Выборка: студенческая аудитория. Эксперимент до его проведения подлежит экспертизе Этического комитета вуза.

Научная новизна исследования состоит в выявлении поведенческих практик долгосрочного сбережения в условиях социально-экономической нестабильности и разработке инструментов (механизмов) имплантации поведенческих практик в сберегательное поведение россиян. Особенностью исследования является разработка дизайна эксперимента экологически валидного к ситуации развития российской социально-экономической системы XXI века.

### **Результаты**

По результатам обзоров научных публикаций и практического зарубежного опыта программ долгосрочных сбережений сформулированы гипотезы относительно возможностей наджинга и самонаджинга долгосрочного сберегательного поведения и создан дизайн лабораторного экономического эксперимента, в котором произойдет проверка этих гипотез на выборке участников.

Лабораторный экономический эксперимент включает большое количество периодов по выработке сберегательной рутины в ситуации волатильности среды на фоне периодически возникающих случайных неблагоприятных малопрогнозируемых событий, аппроксимирующих события XXI века в новейшей истории России; стимулов к сиюминутному потреблению доходов; (в) возможности получить доход сверх базового уровня путем принятия повышенного риска сокращения жизненного горизонта; риска замещения сберегательного поведения на трудовое или кредитное; сложности оценки риска по опциям возможных направлений сбережения.

Экспериментальными переменными являются совокупность надежд по выработке и сохранению устойчивого долгосрочного сберегательного поведения у участников эксперимента.

### **Заключение**

Проведённое исследование вносит значительный вклад в разработку методологии изучения долгосрочных сберегательных практик в условиях социально-экономической турбулентности. Экспериментальный дизайн, основанный на принципах поведенческой экономики, позволяет моделировать реальные условия волатильности доходов, внешних шоков и поведенческих ловушек, характерных для российской экономической действительности XXI века.

Разработанный подход обеспечивает экологическую валидность за счёт учёта специфики финансового поведения российских домохозяйств, что отличает его от существующих зарубежных аналогов. Полученные гипотезы о потенциале самонаджинга открывают перспективы для создания персонализированных инструментов формирования сберегательных привычек.

Практическая значимость исследования заключается в возможности адаптации экспериментальных наработок для совершенствования государственных программ финансовой грамотности, проектирования пенсионных накопительных систем, разработки регуляторных мер по стимулированию долгосрочных сбережений.

### Список источников

1. Валиуллина Э.Р. Трансформация сберегательного поведения домашних хозяйств под влиянием демографических сдвигов // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 9. – С. 105–107.
2. Кузина О.Е., Моисеева Д.В. Стратегии финансового поведения россиян: понятие, динамика, факторы // Вопросы экономики. – 2021. – №10. – С. 71–88.
3. Максимова И.В., Скачкова И.И. Сберегательное поведение населения России: синтез кейнсианской и неоклассических теорий // Научный результат. Экономические исследования. – 2023. – Т. 9, № 1. – С. 127–137.
4. Тихонова Н.Е. Сберегательное поведение россиян: динамика и факторы // Социологические исследования. – 2023. – № 11. – С. 67–79.
5. Atkinson A., Messy F.A., Rabinovich L., Yoong J. Financial Education for Long-term Savings and Investments: Review of Research and Literature // OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions. – 2015. – № 39. – 35 p.
6. Katona G. Psychological economics. New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1975.
7. Thaler R.H., Benartzi S. Save more tomorrow™: Using behavioral economics to increase employee saving // Journal of Political Economy. – 2004. – Vol. 112, № S1. – P. S164–S187.
8. Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 24 октября 2023 г. № 2958-р. <http://static.government.ru/media/files/FJj6iZ8geL94xUACfr2s32ZQoUgqP7fd.pdf>, с. 6-7
9. Стратегия развития финансового рынка Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2022 г. № 4355-р. <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/78822.html>
10. Силуанов А.Г. Программа долгосрочных сбережений, как новый механизм согласования интересов государства, бизнеса, населения // Экономическое развитие России. – 2024. – Т. 31, № 2. – С. 4–12.
11. Hoeschle D., Graef F. Household Saving in Times of Crisis / Finance in Crises: Financial Management Under Uncertainty. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. – P. 199–217.
12. Thaler R.H., Sunstein C.R. Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness. Yale University Press, New Haven, CT, 2008. – 293 p.

УДК 001

**Публикация научных статей по экономическим дисциплинам: факторы влияния**

О.В. Козьминых

E-mail: umbra1@mail.ru

**Publishing of scientific articles in economics: impact factors**

O.V. Kozminykh

E-mail: umbra1@mail.ru

***Abstract.** This research is devoted to the publication activity of Russian economists, including junior scientists. The number of scientific editions, that meet the requirements of the Ministry of Education and Science, is limited. Especially, among journals that highlight financial researches. Those authors, who take their first steps in science, are forced to compete not only with each other, but also with more experienced researchers. Within the framework of this work, recommendations have been developed aimed at increasing the chances of successful placement of a scientific article in a peer-reviewed publication.*

***Key words:** publishing, scientific articles in economics, junior scientists, scientific journals.*

**Введение**

Публикационная активность является одним из важнейших факторов, определяющих эффективность деятельности учёного. Также публикация результатов своих исследований в журналах, входящих в перечень ВАК, является обязательным условием для защиты научных степеней. Так, например, минимальное количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, составляет три статьи, на соискания ученой степени доктора наук – пятнадцать.

Количество журналов, соответствующих требованиям к рецензируемым изданиям, установленными Министерством Образования и Науки, ограничено. В то время как статьи, необходимые для защиты кандидатских и докторских диссертаций, должны быть опубликованы до предоставления научно-исследовательской работы к защите. Таким образом, молодые учёные, то есть учёные в возрасте до тридцати пяти лет, вынуждены конкурировать с уже опытными авторами за право опубликовать статьи в научных журналах.

Более того, в связи с геополитическим кризисом крупные международные издательства, такие как Elsevier, Springer Nature, IOP Publishing, Wolters Kluwer прекратили сотрудничество с Россией [1]. Это привело к вводу моратория на учёт публикаций в журналах, входящих в наукометрические базы Scopus и Web of Science при оценке эффективности деятельности учёных и научных организаций [2].

Исследователи-экономисты, которые ранее были заинтересованы в публикации своих статей в иностранных журналах, стали менее мотивированы в этом и вынуждены переключить фокус своего внимания на отечественные издания.

Цель данного исследования заключается в идентификации факторов, влияющих на успешность публикации результатов научно-исследовательской деятельности в рецензируемых журналах.

**Экспериментальная часть**

Для получения результатов данного исследования был проведён анализ научной публикационной деятельности в России, а также анализ соотношения количества молодых учёных к общему количеству исследователей, в частности в области экономических наук. Собраны данные о характере статей, которые публикуются в научных журналах по экономике, направление «Финансы».

В рамках данного исследования будет рассматриваться публикация статей по направлению 2.5.4 «Финансы (экономические науки)». Количество журналов, соответствующих требованиям к рецензируемым изданиям, установленными Министерством Образования и Науки, по данному направлению составляет 256 журнала по состоянию на 05.02.2025 г. [3]. При этом количество журналов, входящих в перечень ВАК, по экономическим наукам, составляет 1467 наименований.

Что касается молодых учёных, заинтересованных в публикации, то установить их точное количество будет проблематично из-за отсутствия прозрачной статистической информации. Однако, если брать результаты статистического исследования, проведённого Высшей Школой Экономики, то можно установить следующее [4]. На конец 2023 года количество исследователей возрастом до 35 лет включительно составляло 107124 человека. Из них 9869 и 130 человек имели степени кандидатов и докторов наук соответственно. Таким образом, количество «новичков» в науке составляло 97125 человек, что представляет собой 28,66 % от общего количества исследователей в России.

Говоря о молодых учёных-экономистах, то общее количество аспирантов по экономическим наукам на 2023 год составляло 17592 человека. 17592 человека, каждому из которых необходимо опубликовать как минимум три статьи, чтобы получить право на защиту кандидатской диссертации. И каждому из них приходится конкурировать не только друг с другом, но с учёными, у которых за плечами есть успешный опыт публикационной деятельности.

Установить точное количество молодых учёных, специализирующихся на исследовании в сфере финансов, не удалось в силу отсутствия репрезентативного статистического материала.

Конкуренция среди российских авторов становится всё жёстче. Вопрос публикационной активности и деятельности российских научных журналов становится объектом исследования многих авторов, в том числе авторов экономистов [5, 6].

### **Результаты**

Когда речь заходит о публикации статьи в научном журнале, необходимо учитывать, что отношения между автором и редакция подразумевают взаимный интерес. Автор научно-исследовательской работы заинтересован в том, чтобы его статья была опубликована. Редакция журнала – в повышении индекса цитирования своего журнала, что позволит ему в будущем получить более высокую категорию.

Априори редакция журнала будет выбирать наиболее значимые с точки зрения научной ценности работы. Однако, у начинающих авторов есть инструменты, которые позволят им повысить привлекательность своей работы. К данным инструментам можно отнести следующее:

1. Написание статьи в соответствии с тематикой журнала. Подобная научно-исследовательская работа является менее универсальной, и в случае отказа её придётся переделывать. Однако, если автор подаёт статью на рассмотрение в журнал, имеющий междисциплинарную направленность, то стоит учесть его специфику.

2. Цитирование в собственном научном исследовании статей, которые были ранее опубликованы в данном журнале. Это позволит автору лучше ознакомиться со спецификой выбранного им издания. А для редакции журнала это является некоторой гарантией повышения индекса цитирования.

3. Использование математических расчётов и методов экономико-математического моделирования. Анализ редакционной политики научных экономических журналов, специализирующихся в том числе на рубрике «Финансы» показывает, что предпочтения отдаются статьям, в которых должное внимание уделяется расчётам. Безусловно, качественные обзорные статьи тоже востребованы, однако под них порой отводятся отдельные рубрики.

4. Написание статей на английском языке. По мнению ряда исследователей, это может положительно повлиять на видимость статьи, следовательно, повысить её цитируемость [7]. Английский язык делает материал доступным для более широкой аудитории, а также способствует продвижению издания [8]. Редакция журнала заинтересована в том, чтобы статьи, опубликованные в нём, имели высокий индекс цитирования. Поэтому англоязычные статьи имеют конкурентное преимущество при прочих равных.

5. Соблюдение публикационной этики, правил, установленных редакцией выбранного журнала, а также этики общения. Нарушение одного из перечисленных пунктов способно не только существенно снизить шансы на успешное размещение материалов исследования, но и нанести репутационный ущерб автору.

### **Заключение**

В ходе проведения данного исследования было установлено, что на сегодняшний день существует недостаток статистического материала относительно количества молодых учёных, занятых в экономических исследованиях, в частности в исследованиях, связанных с финансами.

В результате анализа рынка научных публикаций в области экономических и финансовых исследований, установлено, что в последние годы молодым учёным становится сложнее размещать результаты своих исследования в связи с ужесточением конкуренции, в частности конкуренции с более опытными авторами, имеющими научные степени.

Сформулированы рекомендации, которые позволят исследователям повысить шансы на публикацию своих научных работ в российских изданиях. Результаты данного исследования можно использовать для анализа деятельности учёных из смежных областей.

### **Список литературы**

1. Multi-Publisher Statement. – 2022. – URL: <https://mailchi.mp/4851e2a74119/joint-publisher-statement>
2. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении Правил подтверждения документов об ученых степенях, ученых званиях: постановление Правительства Рос. Федерации № 1891. – 2023. – 11 октября. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311130028>
3. Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (по состоянию на 05.02.2025). – URL: <https://vak.minobrnauki.gov.ru/uploader/loader?type=19&name=91107547002&f=36315>
4. Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др. Индикаторы науки: 2025: статистический сборник // Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 396 с.
5. Моргунова Г.В. Перспектива создания в России собственных наукометрических ресурсов // Управление наукой: теория и практика. – 2023. – Т. 5, № 3. – С. 22–30.
6. Третьякова О.В. Российские экономические журналы в условиях меняющейся международной обстановки: текущие и прогнозные оценки // Экономический журнал ВШЭ. – 2024. – № 28 (4). – Р. 702–723.
7. Москалева О.В., Акоев М.А. Прогноз развития российских научных журналов: индексация в международных указателях цитирования (платформа Web of Science) // Наука и научная информация. – 2020. – Т. 3, № 1. С. 30–63.
8. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Рынок российских экономических журналов в условиях международной изоляции // Управленец. – 2022. – Т. 13, № 4. – С. 15–25.

**Большие данные как социально-экономический феномен**

О.А. Короткова

Научный руководитель: доцент, к.э.н. Ю.В. Ступина  
Сибирский государственный университет путей сообщения,  
Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191, 630091  
E-mai: [kororkovaolga21@yandex.ru](mailto:kororkovaolga21@yandex.ru)

**Big data as a socio-economic phenomenon by**

O.A. Korotkov

Scientific Supervisor: Assoc. Prof., Ph.D. Yu.V. Stupina  
Siberian State University of Railway Transport, Russia, Novosibirsk, Dusi Kovalchuk str., 191, 630091  
E-mai: [kororkovaolga21@yandex.ru](mailto:kororkovaolga21@yandex.ru)

**Abstract.** *In an era of rapid development of innovative technologies and the process of global digitalization, big data is an integral component of the information society. Big data covers huge amounts of information and is characterized by a high rate of receipt and a variety of formats. These characteristics of big data provide new opportunities for decision-making in all areas of human activity.*

**Key words:** *big data, volume, speed, variety.*

**Введение**

Аналитика больших данных находит широкое применение в различных сферах деятельности человека. В бизнесе она помогает строить тренды, оптимизировать бизнес – процессы и принимать обоснованные стратегические решения. В розничной торговле большие данные позволяют прогнозировать предпочтения покупателей, что оптимизирует ассортимент продаваемой продукции и повышает качество управления запасами. В рамках «зеленой» экономики большие данные используют для прогнозирования изменений климата и его влияния на окружающую среду. Аналитика больших данных находит применение и в научных исследованиях, в частности, в астрофизике обрабатываются данные от телескопов и спутников для изучения космических объектов и явлений. В образовании используется анализ данных обучения для понимания успешности обучения обучающихся и оптимизации образовательных программ, и другие возможности. Представленные примеры применения аналитики больших данных не являются исчерпывающими, что объясняет актуальность темы исследования.

**Экспериментальная часть**

Большие данные – это термин, который описывает объемные, сложные и быстро растущие наборы данных, которые трудно обрабатывать и анализировать с использованием традиционных методов и инструментов обработки данных. Характеризуются он тремя основными аспектами, известными как «тройка больших данных»: объем, скорость и разнообразие.

Объем относится к огромному количеству данных, которое генерируется и накапливается. Большие данные могут включать в себя терабайты и петабайты информации [1].

В контексте больших данных, понятие «объем» означает колоссальные размеры данных, с которыми приходится работать. Объем данных в больших данных измеряется в терабайтах, петабайтах, эксабайтах и даже зеттабайтах. Это гораздо больше, чем могут обработать традиционные базы данных и инструменты анализа данных.

Причины огромных объемов данных могут быть разнообразными:

– массовость пользовательских данных: с ростом числа пользователей онлайн-платформ, социальных сетей, электронной коммерции и других интернет-сервисов значительно увеличивается объем данных, создаваемых их взаимодействиями;

– сенсоры и устройства IoT, распространение которых приводит к тому, что миллиарды устройств и сенсоров генерируют данные в режиме реального времени, что также способствует росту объема данных;

– цифровые медиа и контент: загрузка видео, потоковая передача музыки, онлайн-игры и другие формы цифрового контента также значительно увеличивают объем данных;

– глобальные научные исследования в таких областях как геномика, астрофизика и климатология, работают с огромными объемами данных, собранными благодаря современным технологиям и приборам;

– большие корпоративные базы данных могут иметь обширные базы данных клиентов, транзакций, логов и других корпоративных данных.

Обработка и анализ таких огромных объемов данных требует специализированных инструментов и подходов, таких как распределенные вычисления, параллельная обработка данных и использование кластеров серверов [1].

Скорость характеризует быстроту, с которой данные поступают, обрабатываются и анализируются. В контексте больших данных, понятие «скорость» относится к темпу, с которым данные поступают, обрабатываются и анализируются. Это означает способность обрабатывать данные в режиме реального времени или приближенном к нему, что жизненно необходимо для эффективной работы с быстроизменяющейся информацией.

Скорость является ключевым аспектом, поскольку некоторые приложения и бизнес-процессы требуют мгновенной реакции на изменяющиеся условия или потоки данных.

Разнообразие свидетельствует о разнообразии типов данных, включая структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные.

Кроме этого, некоторые исследователи выделяют еще два аспекта – истинность и ценность, что на наш взгляд, является очень актуальным.

Истинность связана с точностью данных. Большие данные могут включать в себя шум и ошибки, и их анализ требует методов обработки для выявления и управления этой неопределенностью.

Ценность концентрируется на способности извлечения ценной информации и принятии решений на основе данных.

## Результаты

Аналитика больших данных играет ключевую роль в преобразовании социально – экономических систем, предоставляя новые инструменты для выявления паттернов, принятия решений и достижения их более высокой эффективности [2].

Несмотря на множество выгод, связанных с аналитикой больших данных, существуют вызовы и потенциальные риски, с которыми можно столкнуться при реализации и использовании таких технологий. Рассмотрим несколько ключевых вызовов и рисков, вызванных использованием больших данных (табл. 1, 2).

Таблица 1

Ключевые вызовы использования больших данных

| Вызов                                    | Характеристика   |
|--|--|
| Конфиденциальность и безопасность данных | – угрозы безопасности: рост объема данных увеличивает вероятность кибератак и утечек данных;<br>– соблюдение законодательства: с учетом регулирования (GDPR, HIPAA и др.) необходимо аккуратно обрабатывать и хранить чувствительные данные [3].                             |
| Неоднородность и сложность данных        | – разнообразие источников: данные могут быть получены из различных источников в разных форматах и структурах, что усложняет их анализ и интеграцию.  |
| Сложность внедрения и поддержки          | – нехватка квалифицированных кадров: не всегда легко найти и удержать специалистов по обработке больших данных и аналитике;<br>– сложность внедрения: интеграция новых технологий и изменение бизнес-процессов могут вызывать сопротивление и требовать значительных усилий. |

Риски аналитики больших данных представлены в табл. 2.

Таблица 2

Ключевые риски использования больших данных

| Риски                      | Характеристика   |
|----------------------------|--|
| Недостовверные выводы      | – недостаточная обработка данных: неправильная обработка или интерпретация данных может привести к ошибочным выводам и решениям.   |
| Проблемы с приватностью    | – сбор и анализ личных данных: процессы аналитики могут столкнуться с протестами и правовыми проблемами из-за сбора и использования личных данных без достаточной прозрачности и контроля. |
| Отсутствие ясной стратегии | – недостаточная планирование: некоторые компании могут внедрять технологии больших данных без ясной стратегии, что приводит к неэффективному использованию ресурсов.                       |
| Этические вопросы          | – анализ поведения: сбор и анализ данных о поведении потребителей может вызывать этические вопросы в отношении личной жизни и свободы.   |
| Зависимость от технологий  | – отказ технологии: зависимость от определенных технологий может создавать риски при их отказе или устаревании [3].  |

### Заключение

Несмотря на многочисленные выгоды, которые предоставляет аналитика больших данных, можно столкнуться с серьезными вызовами и рисками. Ключевыми среди них являются вопросы безопасности и конфиденциальности данных, сложность обработки разнообразных источников данных, а также вызовы в области качества данных. Отсутствие ясной стратегии, этические соображения и зависимость от технологий также представляют свои собственные угрозы.

Эффективное управление этими вызовами и рисками требует тщательного планирования, стратегического подхода и внедрения современных методов безопасности.

### Список литературы

1. Dean, J., & Ghemawat, S. MapReduce: Simplified data processing on large clusters // Communications of the ACM. – 2008. – № 51(1). – P. 107–113.
2. O'Neil, C., & Schutt, R. Doing Data Science: Straight Talk from the Frontline // O'Reilly Media. – 2013. – 408 p.
3. Manyika, J., et al. Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity // McKinsey Global Institute. – 2011. – 20 p.

УДК 339:624:72

**Мировая экономика и адаптация бизнес-процессов в инженерно-техническом проектировании к новым нормативным требованиям**

И.О. Кузнецов, А.В. Слонков

Научный руководитель: профессор, д.э.н. Н.В. Бондарчук  
Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина  
Россия, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1, 119991

E-mail: [igor7757@mail.ru](mailto:igor7757@mail.ru)

**The global economy and the adaptation of business processes in engineering and technical design to new regulatory requirements**

I.O. Kuznetsov, A.V. Slonkov

Scientific Supervisor: Prof., Dr. N.V. Bondarchuk  
Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Russia, Moscow, Leninsky str., 65, Building 1, 19991  
E-mail: [igor7757@mail.ru](mailto:igor7757@mail.ru)

***Abstract.** The article summarizes the impact of the global economy on engineering and technical design and the adaptation of business processes in engineering and technical design of innovative engineering companies, taking into account the new regulatory requirements of the international standard ISO 9001.*

***Key words:** global economy, business processes, engineering and technical design, regulatory requirements, innovative company.*

**Введение**

Влияние мировой экономики на инженерно-техническое проектирование требует от инженерных инновационных компаний постоянной адаптации и совершенствования.

Инженерные инновационные компании сталкиваются с необходимостью постоянной адаптации своих бизнес-процессов к быстро меняющимся условиям, включая ужесточение нормативных требований и внедрение международных стандартов – ISO 9001.

Международный стандарт ISO 9001 является мощным инструментом, который помогает инженерным инновационным компаниям обеспечить качество услуг, оптимизировать процессы и повысить конкурентоспособность.

Внедрение системы менеджмента качества (СМК), соответствующей требованиям международного стандарта ISO 9001 позволит инженерным инновационным компаниям быть готовым к вызовам будущего и успешно конкурировать на международном рынке.

Исследование направлено на изучение влияния мировой экономики на инженерно-техническое проектирование и анализ роли международного стандарта ISO 9001 в адаптации инженерных инновационных компаний к вызовам рынка, а также на выявление ключевых преимуществ внедрения международного стандарта ISO 9001 для повышения конкурентоспособности и обеспечения устойчивого развития инженерных инновационных компаний.

**Экспериментальная часть**

Проведен обзор и анализ влияния мировой экономики на инженерно-техническое проектирование, обзор и анализ данных деятельности инженерных инновационных компаний: статистические данные о производительности, прибыльности и рыночной доле компаний до и после внедрения международного стандарта ISO 9001.

Международный стандарт ISO 9001 определяет требования к системе менеджмента качества (СМК), помогая инженерным инновационным компаниям адаптироваться к вызовам современной мировой экономики.

Требованиями международного стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 – стандарт Российской Федерации, идентичный международному стандарту ИСО 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования», который устанавливает общие требования к системе менеджмента качества (СМК) для организаций всех размеров и отраслей, предусматривается управление, процессом проектирования, начиная с взаимодействия с заказчиками – планирования, обеспечения управляемых условий выполнения инженерных изысканий и инженерно-технического проектирования и заканчивая авторским надзором - контролем и улучшением качества процессов проектирования [1–4].

### Результаты

Выявлена взаимозависимость между влиянием мировой экономики, необходимостью адаптации бизнес-процессов в инженерно-техническом проектировании к новым нормативным требованиям, и внедрением системы менеджмента качества (СМК), соответствующей требованиям международного стандарта ISO 9001. Взаимосвязь мировой экономики, адаптация бизнес-процессов с учетом новых нормативных требований представлены в табл. 1. Результаты показателей в инженерно-техническом проектировании с ISO 9001 представлены в табл. 2.

Таблица 1

*Взаимосвязь мировой экономики, адаптация бизнес-процессов с учетом новых нормативных требований*

| Взаимосвязь   | Результаты выявленной взаимозависимости  |
|---|--|
| Влияние мировой экономики на инженерно-техническое проектирование                 | Создает давление на инженерные инновационные компании, требуя от них повышения эффективности и гибкости. Требуя от инженерных инновационных компаний адаптации бизнес-процессов и внедрения современных технологий.  |
| Необходимость адаптации бизнес-процессов к новым нормативным требованиям          | Международный стандарт ISO 9001 способствует адаптации к экономическим и нормативным вызовам.  |
| Внедрение международного стандарта ISO 9001 в инженерных инновационных компаниях  | Инженерные инновационные компании, внедрившие международный стандарт ISO 9001, получают более высокую прибыльность по сравнению с компаниями, не сертифицированными по данному стандарту. Внедрение системы менеджмента качества (СМК) способствует росту производительности труда за счет оптимизации процессов и благодаря более эффективному использованию ресурсов, оптимизации процессов проектирования и сокращению времени выполнения проектов. |
| Повышение эффективности и конкурентоспособности инженерных инновационных компаний | Система менеджмента качества (СМК) влияет на повышение качества и инноваций в инженерно-техническом проектировании. Инженерные инновационные компании с сертификатом ISO 9001 имеют большее доверие клиентов и партнеров, укрепляют деловую репутацию, что приводит к увеличению их рыночной доли и расширению рынков сбыта.   |

Таблица 2

*Результаты показателей в инженерно-техническом проектировании с ISO 9001*

| Категория                              | Результаты показателей                                      |
|--|---|
| Прибыльность                           | Процент от выручки увеличиться                              |
| Производительность труда               | Выработка на одного сотрудника увеличиться                  |
| Количество ошибок и переделок          | Среднее количество ошибок и переделок на проект увеличиться |
| Удовлетворенность клиентов             | Процент положительных отзывов увеличиться                   |
| Скорость адаптации к новым требованиям | Время на внедрение новых стандартов увеличиться             |
| Эффективность управления рисками       | Уровень потерь из-за рисков увеличиться                     |
| Удовлетворенность сотрудников          | Уровень лояльности и мотивации увеличиться                  |
| Скорость внедрения инноваций           | Время на внедрение новых технологий увеличиться             |

### **Заключение**

Представлена взаимозависимость между влиянием мировой экономики, необходимостью адаптации бизнес-процессов в инженерно-техническом проектировании инженерных инновационных компаний к новым нормативным требованиям, соответствующих требованиям международного стандарта ISO 9001.

В результате проведенных исследований, инженерные инновационные компании, внедрившие международный стандарт ISO 9001, внедряют новые технологии и инновационные решения в проектировании, такие как BIM и цифровые технологии.

Внедрение международного стандарта ISO 9001 повышает качество и эффективность инженерно-технического проектирования, позволяя адаптироваться к экономическим и нормативным вызовам, способствует оптимизации бизнес-процессов, повышению производительности труда и снижению затрат, демонстрируя более высокую прибыльность.

### **Список литературы**

1. Организационно-правовые основы функционирования ТЭК : учебное пособие / коллектив авторов; под ред. Т.Ф. Крейденко. – Москва : КНОРУС", 2023. – 240 с.
2. Бондарчук Н.В., Челноков С.Э., Гофман Д.К. Современные технологии в консалтинге и управлении рисками применимые и к IT-компаниям // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 6 (167). – С. 1260–1263.
3. Бондарчук Н.В., Кипнис А.Б. Обоснование необходимости учета влияния новых факторов внешней среды при оценке инновационных проектов в промышленности // Экономические системы. – 2024. – Т. 17, № 1. – С. 107–113.
4. Беляева С.В., Казаков Д.А., Мышовская Л.П. и др. Строительный контроль и управление качеством в строительстве : учеб. пособие / под общ. ред. И. Г. Лукмановой; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2016. – 184 с.

**Трансформация системы управления в условиях устойчивого развития: роль  
нейротехнологий в принятии решений**

А.В. Матвиенко

Научный руководитель: профессор, д.э.н. И.В. Краковецкая  
Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050

E-mail: [akeksandra.ru@mail.ru](mailto:akeksandra.ru@mail.ru)

**Transformation of the management system in the context of sustainable development: the role  
of neurotechnologies in decision making**

A.V. Matvienko

Scientific Supervisor: Prof., Dr. I.V. Krakovetskaya  
Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

E-mail: [akeksandra.ru@mail.ru](mailto:akeksandra.ru@mail.ru)

***Abstract.** Currently, the sustainable development principle has become a basis one for companies and state organizations. Organisations ought to reform their management system based on the principles of sustainable development. Neurotechnologies play a significant part in the maximization of decision-making, efficiency, and risk minimization. The aim of the current research is to consider the impact of neurotechnologies on management processes based on the sustainable development principle. The most widely known instruments in question are functional magnetic resonance imaging, electroencephalography, eye-tracking, and galvanic skin response measurement.*

***Key words:** neurotechnologies, sustainable development, decision-making, management transformation, corporate strategy.*

**Введение**

В современном мире экономика и бизнес-среда характеризуются беспрецедентной неопределенностью, стремительным технологическим прогрессом и необходимостью адаптироваться к новым глобальным вызовам, таким как изменение климата, нехватка природных ресурсов и рост социального дисбаланса. В связи с этим устоявшееся традиционное управление в организациях становится недостаточно эффективным, и поэтому возникает необходимость в использовании новых подходов, таких как нейротехнологии, искусственный интеллект и др.

Устойчивое развитие – это важная концепция для современных предприятий, которая объединяет экономический рост, социальную ответственность и экологическую устойчивость организации. Компании должны находить новые способы для повышения общей эффективности принятия решений, минимизации любого негативного воздействия на окружающую среду и улучшения качества жизни сотрудников организации, потребителей и других стейкхолдеров. Нейротехнологии, изучающие различные когнитивные и эмоциональные процессы человека, могут служить очень ценным инструментом для выполнения данных задач.

Современные подходы к управлению, которые сейчас набирают свою популярность, в наибольшей степени нацелены на персонализацию, адаптивность и гибкость. Это дает возможность учитывать разные специфические когнитивные особенности сотрудников и потребителей. Это особенно актуально в условиях цифровизации всей экономики, когда скорость принятия решений и требования к точным прогнозам поведения человека становятся первостепенными [1].

Кроме того, стоит выделить влияние современных глобальных тенденций. Компании уже активно и повсеместно внедряют искусственный интеллект, большие данные и

биометрические технологии в свои бизнес-процессы. Они позволяют лучше оптимизировать различные этапы в общей структуре производства. В этом случае нейротехнологии могут стать важным связующим звеном между аналитическим программным обеспечением и актуальными инструментами управления, позволяя современным организациям лучше адаптироваться к меняющейся среде.

### **Экспериментальная часть**

Исследование основано на междисциплинарном подходе, сочетающем элементы менеджмента, нейронауки, психологии и информационных технологий. Этот синкретический метод позволяет достаточно глубоко рассмотреть влияние нейротехнологий на процесс управления и их практическое внедрение в сферу бизнеса. В ходе исследования были использованы следующие методы:

- сравнительный анализ – сравнение различных инструментов нейротехнологий, их наиболее значимых преимуществ и серьезных недостатков при применении в корпоративной среде организаций;

- ситуационный анализ – рассмотрение и разбор успешных примеров применения нейротехнологий в компаниях разных уровней, анализ достигнутого результата и выявление ключевых факторов, определяющих успех;

- экспертное интервью – получение мнений специалистов в области нейротехнологий, управления человеческими ресурсами и устойчивого развития.

Наиболее важные инструменты, используемые в исследованиях, которые позволяют получить различные объективные показатели по респондентам:

- функциональная магнитно-резонансная томография – определяет функционирование различных частей мозга при принятии решений, изучает когнитивные и эмоциональные реакции;

- электроэнцефалография – измеряет электрическую активность головного мозга, позволяет определить степень концентрации, внимания и напряжения;

- айтрекинг – анализирует визуальное восприятие информации, помогает определить, какие компоненты интерфейса или рекламы работают лучше всего;

- кожно-гальваническая реакция – отслеживает уровень эмоционального состояния, позволяя выявлять скрытые реакции на различные стимулы [2].

Использование этих инструментов и методов позволяют организациям создавать стратегические планы, корректирующие эмоциональный и когнитивный профиль персонала и потребителей. Полученные результаты позволяют не только оптимизировать все внутренние процессы, но и создавать новые решения для маркетинговых кампаний, кадровой политики и устойчивого развития, что делает нейротехнологии областью перспективных достижений в современной практике управления [3].

### **Результаты**

Нейротехнологии становятся важным средством, с помощью которого можно не только улучшить процессы принятия решений, но и перестроить свои корпоративные стратегии в соответствии с принципами устойчивого развития. Исследование в области применения нейротехнологий в управлении организациями выявило ряд существенных преимуществ, позволяющих сделать бизнес более конкурентоспособным и универсальным в эпоху быстрого развития:

1. Оптимизация процесса принятия различных решений – когнитивные данные респондентов позволяют выявлять и прогнозировать поведение сотрудников и потребителей, принимать более точные и своевременные управленческие решения.

2. Повышение эффективности управления человеческими ресурсами – нейротехнологии помогают в подборе нового персонала, оценке компетенций работников, выявлении скрытых факторов стресса и разработке программ по улучшению рабочей среды для всех сотрудников компании.

3. Повышенная ориентация на потребителя – анализ эмоциональных и когнитивных реакций покупателей позволяет создавать более эффективные маркетинговые стратегии и производить товары, соответствующие их ожиданиям и потребностям.

4. Снижение уровня стресса в корпоративной среде – мониторинг общего психофизиологического состояния всех сотрудников, который позволяет адаптировать условия труда и снизить высокий показатель эмоционального истощения и выгорания на работе.

5. Оптимизация гибкости стратегий устойчивого развития – предприятия могут тестировать экологические инициативы и социально ориентированные проекты, и оценивать реальное восприятие сотрудниками и клиентами.

6. Персонализация бизнес-процессов – использование нейротехнологий позволяют дифференцировать системы мотивации, обучения и повышения квалификации сотрудников по их когнитивным способностям и желанию [4].

7. Прогнозирование рисков – анализ данных помогает выявлять потенциальные кризисные состояния и разрабатывать превентивные меры по их устранению.

Таким образом, использование нейротехнологий помогает добиться оптимизации бизнес-процессов организации, улучшить коммуникацию с потребителями и сотрудниками, а также лучше адаптироваться к изменчивым рыночным условиям. Кроме того, эти технологии позволяют разрабатывать более персонализированные стратегии управления и прогнозировать потенциальные риски, что особенно применимо в рамках глобальной цифровизации.

### **Заключение**

Использование нейротехнологий в управлении организациями в условиях устойчивого развития открывает новые возможности для улучшения эффективности бизнеса и качества управленческих решений. Эти технологии приносят долгосрочную выгоду для современных компаний. Внедрение нейротехнологий в бизнес-процессы позволяет организациям повышать качество всех принимаемых управленческих решений, лучше приспосабливаться к изменениям на рынке и разрабатывать новые планы развития, адаптировать программы мотивации и обучения для работников, разрабатывать более эффективные маркетинговые кампании, снижать стресс и повышать общую удовлетворенность всех работников организации. В дальнейшем, можно ожидать усиленную интеграцию нейротехнологий с искусственным интеллектом и большими данными, что позволит компаниям принимать решения с учетом индивидуальных особенностей сотрудников и потребителей, а также прогнозировать поведенческие тренды на рынке с высокой точностью.

### **Список литературы**

1. Николаенко В.С., Краковецкая И.В. Активация творческого потенциала персонала с помощью эвристических методов при разработке сайта // Креативная экономика. – 2013. – № 10(82). – С. 37–43.
2. Технологии и решения // Нейротренд. – 2025. – URL: [http:// www.neurotrend.ru](http://www.neurotrend.ru) (дата обращения: 04.03.2025).
3. Краковецкая И.В., Воробьева Е.С., Далибошко А.И. Устойчивое развитие университетов: концепции и подходы к оценке. Часть 1. Теоретические аспекты // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 207–224.
4. Краковецкая И.В., Воробьева Е.С., Далибошко А.И. Устойчивое развитие университетов: концепции и подходы к оценке. Часть 2. Методологические и практические аспекты // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 3. – С. 313–332.

УДК 330.43

**Исследование характера распределения стохастической ошибки при оценке  
эффективности экономической деятельности методом SFA**

Р.З. Муслимов

Научный руководитель: профессор, д.т.н. А.А. Мицель  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [rzm3@tpu.ru](mailto:rzm3@tpu.ru)

**Research of the distribution function of accidental error in estimating the efficiency  
of economic activity by the SFA method**

R.Z. Muslimov

Scientific Supervisor: Prof., Dr. A.A. Mitsel  
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: [rzm3@tpu.ru](mailto:rzm3@tpu.ru)

**Abstract.** *When estimating the economic performance of enterprises by the SFA (Stochastic frontier analysis) method, inefficiency is defined as a variation from the efficiency frontier by the non-negative technical inefficiency component and the accidental error. A normal distribution is defined a priori for this error. The article considers the possibility of deviation of the distribution from the normal law.*

**Key words:** *SFA, distribution function, accidental error.*

**Введение**

Для анализа производственной функции американскими эконометристами Деннисом Эйгнером, Ноксом Ловеллом и Питер Шмидтом в 1975 году был предложен метод стохастического анализа SFA. Новаторством в данном методе было определение неэффективности производства, как суммы двух независимых случайных компонент: технической неэффективности и случайной ошибки с нормальным законом распределения и нулевым математическим ожиданием.

На сегодняшний день метод широко применяется для оценки групп субъектов схожей экономической деятельности, появляются и совершенствуются новые модели метода. В данной работе на примере одной из базовых моделей исследовано предположение о нормальности закона распределения случайной (стохастической) ошибки. Применение более соответствующего модели закона распределения способно повысить точность метода в целом.

**Описание модели**

В общем виде оценка эффективности связана с идентификацией производственной функции [1]:

$$y = f(x, \beta) \cdot \exp(\varepsilon), \quad (1)$$

где  $y$  – объем выпуска продукции,  $x$  – ресурсы (факторы) производства,  $\beta$  – параметры модели,  $\varepsilon$  – отклонение от граничной оценки.

Отклонение  $\varepsilon$  рассчитывается как разность между случайной ошибкой  $v$ , имеющей нормальное распределение и описывающей влияние на выход неучтенных в модели факторов, действие которых не связано с неэффективностью деятельности, и  $u$  – неотрицательной, независимой от  $v$  величиной, которая характеризует неэффективность производства:

$$\varepsilon = v - u \quad (2)$$

Чем больше факторов учитывает модель, тем значимее  $u$  и менее значима  $v$ . Формулу для расчета ошибки модели можно переписать следующим образом:

$$\varepsilon_i = \ln(y_i) - \sum_{j=1}^m \beta_j \cdot \ln(x_{ji}), i = 1..n, \quad (3)$$

где  $y_i$  – ключевой показатель  $i$ -го экономического объекта,  $x_{ji}$  – факторы, влияющие на  $y_i$ ,  $\beta_1, \dots, \beta_m$  – параметры модели,  $m$  – количество входных показателей,  $n$  – количество сравниваемых объектов.

После расчета отклонения фактических значений от регрессионной модели для оценки методом SFA предполагается исключить влияние случайной ошибки на неэффективность.

Тогда техническая эффективность  $i$ -го предприятия будет оцениваться как:

$$T = \exp(-u_i) \quad (4)$$

В связи с тем, что сведения о производственных ресурсах имеют конфиденциальный характер и как правило не публикуются, для анализа могут быть использованы финансовые показатели, взятые из открытых источников.

### Исходные данные

В качестве исходных данных взята выборка из 214 финансовых индикаторов для организаций США за период с 2014 по 2018 год [2]. Выборка содержит данные для более чем 4000 организаций из разных сфер. Для придания выборке однородности оставлены только те предприятия, рыночная стоимость (Market Cap) которых составляла от 1 000 000 000 до 2 000 000 000 \$ на начало 2014 года. По итогам предварительной обработки было выбрано 63 организации промышленной отрасли.

### Экспериментальная часть

На первом этапе исследовалась корреляция финансовых индикаторов с прибылью и выручкой отдельно для каждого года. Были выбраны значимые показатели, затем рассчитана корреляция показателей между собой. В результате для идентификации производственной функции в качестве входных параметров отобраны расходы на управление персоналом (SG&A expenses), кредиторская задолженность (payables) и отношение рыночной стоимости компании к объему продаж (price to sales ratio). В качестве выходного параметра принята выручка. Регрессионным анализом получены параметры модели и отклонение фактического значения выходного параметра от предсказанного ( $\varepsilon$ ).

Моделирование было проведено на языке программирования R с использованием пакета «frontier», описание модели приведено в [3].

Затем исходя из формул (2) и (4) рассчитывалась величина случайной ошибки.

Далее была проведена проверка гипотезы о нормальном распределении случайной ошибки. Построены графики плотности распределения (рис. 1), а также квантиль-квантиль график (рис. 2). Данный график отображает корреляцию между полученными данными и нормальным распределением.

В качестве тестов для проверки исследуемой гипотезы использовались тесты Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова.

### Результаты

Критерий Шапиро-Уилка не подтвердил гипотезу о нормальном распределении, поскольку расчетные значения (0.02 для 2016 года и менее) ниже критического 0,1 [4].

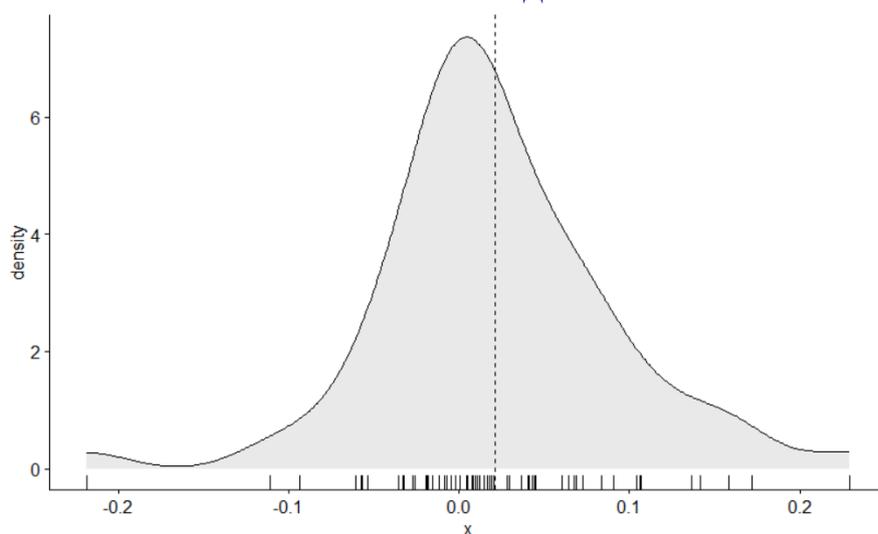


Рис. 1. Плотность распределения  $v$ , данные 2016 г.

Тесты Колмогорова-Смирнова для разных годов показали околочритические значения, максимальное превышение составило  $0,188 > 0,137$  при уровне значимости  $0,05$ .

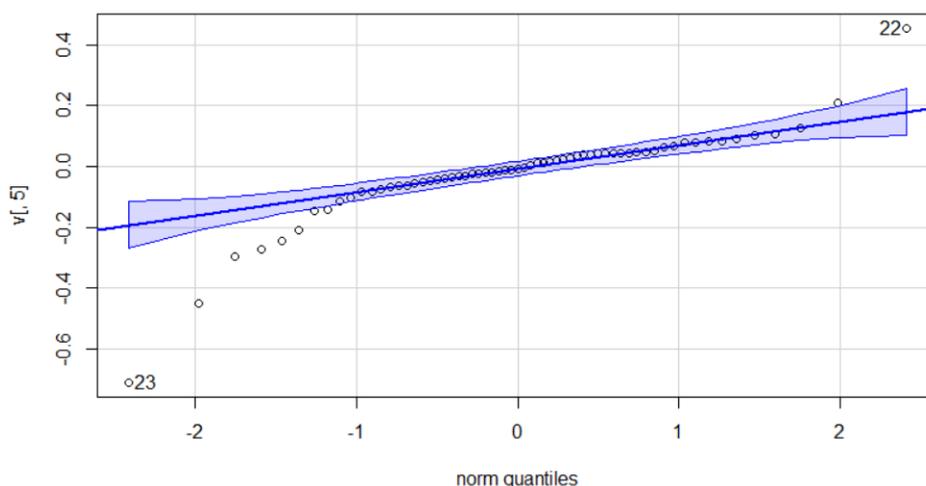


Рис. 2. Q-Q график отклонения  $v$  от нормального распределения, данные 2018 г.

### Заключение

Оценка по критериям не позволила однозначно подтвердить или опровергнуть гипотезу о нормальном распределении. Предполагается продолжить исследование с увеличением числа исходных данных, применением большего числа статистических критериев и подбором других условий анализа.

### Список литературы

1. Kumbhakar S.C., Lovell C.A.K. Stochastic Frontier Analysis // Cambridge University Press. – 2000.
2. 200+ Financial Indicators of US stocks (2014–2018) // Kaggle URL: <https://www.kaggle.com/datasets/cnic92/200-financial-indicators-of-us-stocks-20142018>
3. Battese, G.E., Coelli, T.J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: With application to paddy farmers in India // J. Prod Anal. – 1992. – Vol. 3. – P. 153–169.
4. Royston P., A Remark on Algorithm AS 181: The W-Test for Normality // Journal of the Royal Statistical Society Series C. – 1995. – Vol. 44, Issue 4. – P. 547–551.

### **Общественный транспорт как драйвер экономического роста**

В.А. Назаров

Научный руководитель: доцент, д.э.н. М.В. Герман  
Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Россия, г. Томск, пр. Ленина 36, 634050  
E-mail: [nv@indor.ru](mailto:nv@indor.ru)

### **Public transport as a driver of economic growth**

V.A. Nazarov

Scientific Supervisor: Assoc. Prof., Dr. M.V. Herman  
Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050  
E-mail: [nv@indor.ru](mailto:nv@indor.ru)

***Abstract.** This article examines the impact of public transport on the economy of settlements, the importance of accessibility of public transport for all segments of the population. The influence of public transport on the urban landscape and the development of the urban environment is also substantiated.*

***Key words:** public transport, landscape, economy, urban environment.*

#### **Введение**

Влияние Общественного транспорта на экономику сложно переоценить. Общественный транспорт делает доступным перемещения людей и товаров, это является необходимым условием для экономического роста. Развитие транспортной инфраструктуры, может оказывать значительное влияние на экономический рост и, в конечном счете, на благосостояние граждан.

Целью данного исследования является определение влияния общественного транспорта на экономику и территориальное развитие.

#### **Важность общественного транспорта для экономики**

За 2025 год уровень безработицы, по оценке, составит 2,6 % от численности рабочей силы [1]. Это означает рост дефицита специалистов и как следствие транспортная доступность станет играть ещё более важную роль при выборе места работы.

Улучшение экологии возможно при условии снижения использования личных автомобилей что уменьшает выбросы вредных веществ в атмосферу и благоприятно сказывается на здоровье населения и окружающей среде.

Общественный транспорт является драйвером экономического роста, способствуя повышению уровня жизни, созданию новых рабочих мест и стимулированию деловой активности.

#### **Влияние общественного транспорта на городской ландшафт**

Эффективная работа общественного транспорта приводит к уменьшению количества личных автомобилей на дорогах по мнению экспертов один автобус в среднем заменяет 70 личных автомобилей [2]. Такое замещение имеет ряд позитивных последствий таких как снижение уровня заторов. Чем меньше участников дорожного движения, тем свободнее на дорогах это уменьшает время, которое водители тратят в пробках и снижает нагрузку на дорожную инфраструктуру. Улучшается экология города. Один из примеров Стокгольм, Швеция, введение платных зон въезда в центр города и одновременное улучшение работы общественного транспорта привело к сокращению автомобильного трафика и снижению уровня загрязнения воздуха что позволило занять первое место в рейтинге стран по уровню жизни [3].

### **Развитие городской среды**

В последнюю пятилетку российские города значительно расширили свои границы. По данным Росреестра [4] они расширились почти на 350 тыс. га прилегающих территорий. Одна из причин отток населения из малых населенных пунктов. Города расширяют свои территории в основном для застройки.

Создание новых маршрутов для общественного транспорта стимулирует развитие прилегающих к населённому пункту территорий, создавая новые рабочие места и привлекая инвестиции для развития. Возведение новых объектов требует привлечения рабочей силы, что создает временные рабочие места на этапе строительства. После завершения проекта появляются постоянные вакансии для обслуживания и эксплуатации этих объектов. Обеспеченность района транспортной доступностью делает его более привлекательным для бизнеса и застройщиков разного рода недвижимости, что в свою очередь стимулирует приток инвестиций в недвижимость и различные коммерческие проекты. По мнению аналитиков 2ГИС, в семи Российских городах наличие метро в 10 минутах ходьбы недвижимости увеличивает стоимость в среднем на 28 процентов, чем в других локациях [5].

### **Влияние на уровень качества жизни**

Транспортная доступность в населённом пункте значительно улучшает качество жизни горожан, делая населённый пункт более привлекательным для проживания и ведения бизнеса. Жители населённых пунктов, пользующиеся общественным транспортом, экономят время, которое потратили бы на вождение автомобиля, и деньги, которые уходят на содержание машины. В 2022 году Центр организации дорожного движения исследовал каким транспортом выгоднее как по времени, так и по стоимости пересечь Москву с севера на юг. Самым выгодным по соотношению время/цена оказался вариант метро плюс автобус: поездка заняла два часа и обошлась в 84 Р. На каршеринге тот же маршрут обошелся в 450 Р, а такси – в 1500 Р [6].

Вывод очевиден общественный транспорт оказывает глубокое воздействие на городской ландшафт, разгружая дороги от пробок, стимулируя развитие городской среды и повышая качество жизни горожан. Москва одна из первых стала развивать общественный транспорт с помощью масштабных проектов по модернизации общественного транспорта, что привело к значительным изменениям в городской инфраструктуре и экономическом положении.

По данным представленным мэром Москвы данные меры позволили увеличить пассажиропоток на 30 % за счёт проводимых масштабных проектов [7].

### **Проблемы и вызовы**

Главным препятствием для развития общественного транспорта являются большие инвестиции. Строительство новых объектов транспортной инфраструктуры, закупка нового подвижного состава требуют значительных вложений. Муниципальные власти сталкиваются с нехваткой средств для реализации крупных транспортных проектов. Это замедляет темпы модернизации общественного транспорта и инфраструктуры. Неравномерность развития транспортной инфраструктуры приводит к социальному неравенству, когда жители отдалённых районов оказываются менее мобильными. Жители периферийных районов сталкиваются с ограниченным количеством маршрутов, длительными интервалами движения и низким уровнем комфорта, что затрудняет их доступ к рабочим местам, учебным заведениям и социальным учреждениям [8].

Несмотря на то, что общественный транспорт производит меньше выбросов на одного пассажира, чем автомобили, большинство автобусов продолжают работать на дизельном топливе 98,44 % [9] на 2022 год, что вносит вклад в загрязнение атмосферы. Чтобы сделать общественный транспорт экологически чистым, необходимо перейти на электрические и водородные двигатели, использовать солнечную энергию и другие возобновляемые

источники. Однако переход на эти технологии требует значительных финансовых ресурсов и технических инноваций.

### **Заключение**

Улучшение транспортной доступности способствует улучшению мобильности населения, снижению транспортных затрат и развитию городской среды, что, в свою очередь, стимулирует деловую активность и повышает качество жизни. Необходимо находить баланс между государственными и частными инвестициями, чтобы обеспечить устойчивое развитие транспортной инфраструктуры. Важнейшим вопросом является обеспечение равноправного доступа к общественному транспорту для всех слоев населения, независимо от их социального статуса и места жительства. Для уменьшения негативного воздействия на окружающую среду необходимо внедрять экологически чистые технологии, такие как электротранспорт, водородные двигатели и использование возобновляемых источников энергии.

### **Список литературы**

1. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://mintrud.gov.ru/docs/2683> (дата обращения: 13.02.2025).
2. Омск Информ [Электронный ресурс]. – URL: <https://omskinform.ru/news/111749> (дата обращения: 13.02.2025).
3. ДЗЕН [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/ZcZUUpRyvVAEsVDc> (дата обращения: 13.02.2025).
4. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/rosreestr-dolya-granits-naselennykh-punktov-rossii-vnesennykh-v-egrn-dostigla-pochti-30/> (дата обращения: 13.02.2025).
5. Российская газета [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2024/10/21/reg-pfo/metry-u-metro.html> (дата обращения: 13.02.2025).
6. Газпромбанк [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprombank.ru/finance/lifestyle/na-chem-vygodnee-peremechatsya-po-gorodu/> (дата обращения: 13.02.2025).
7. ТАСС [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/22225031> (дата обращения: 13.02.2025).
8. Future of Mobility: Accessibility // UK Government [Electronic resource]. – URL: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5c828f80ed915d07c9e363f7/future\\_of\\_mobility\\_access.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5c828f80ed915d07c9e363f7/future_of_mobility_access.pdf) (дата обращения: 13.02.2025).
9. ДЗЕН [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/YxW1jRPToVHX4sF3?ysclid=m72zvqzn13713852834> (дата обращения: 13.02.2025).

УДК 330.357

**Корреляционный анализ показателей ВРП и ИПЦ  
во временно-пространственном разрезе**

М.С. Сараева

Научный руководитель: доцент, к.э.н. Т.Ю. Осипова  
Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050  
E-mail: mariasaraeva05@gmail.com

**Correlation analysis of GRP and CPI indicators in a temporal-spatial context**

M.S. Saraeva

Scientific Supervisor: Assoc. Prof., Ph.D. T.Yu. Osipova  
Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050  
E-mail: mariasaraeva05@gmail.com

**Abstract.** *In the present study, theoretical statements about the relationship between the consumer price index (CPI) and the growth of the gross regional product (GRP) are tested using statistical data for the regions of Russia.*

**Key words:** *GRP, CPI, correlation, inflation, economic growth.*

**Введение**

В данном исследовании теоретические утверждения о взаимосвязи между индексом потребительских цен (ИПЦ) и приростом валового регионального продукта (ВРП) проверяются на статистических данных по регионам России. Считается, когда регион демонстрирует высокие темпы роста валового регионального продукта, это обычно сопровождается увеличением доходов населения и ростом потребительского спроса. Если предложение товаров и услуг не успевает за растущим спросом, это может привести к увеличению цен, то есть к росту ИПЦ [1–3]. При этом интерес вызывает динамика показателей по регионам России и их группировка по степени взаимодействия [4]. Целью исследования является выявление степени корреляции между этими показателями в регионах России, что позволит классифицировать их по уровню зависимости инфляции от экономического роста. Практическое значение исследования заключается в проверке теоретических аспектов причин и проявлений инфляционных процессов на основе официальных статистических данных, а также в возможности более точного прогнозирования инфляции и экономического роста в российских регионах. Метод исследования – корреляционный анализ с применением Microsoft Excel [5].

**Экспериментальная часть**

На начальном этапе исследования (1) были подготовлены данные по ИПЦ [6] и приросту ВРП [7] в разрезе субъектов Российской Федерации за 2012-2022 годы. Затем (2) был проведен расчет коэффициента корреляции для каждого региона, что позволило оценить степень взаимосвязи между показателями.

Следующим этапом (3) стало формирование интервалов корреляции и распределение регионов по выявленным категориям. Данная классификация позволяет разделить регионы на группы с разной степенью влияния экономического роста на ИПЦ, включая случаи слабой, умеренной, высокой и обратной зависимости. Такое разделение обеспечивает наглядность выводов, учитывая особенности региональной экономики.

### Результаты

В результате исследования регионы России были сегментированы на четыре основных группы:

1. Регионы с отрицательной корреляцией между ВРП и ИПЦ. В данных субъектах наблюдается обратная зависимость, то есть при росте ВРП инфляция снижается, и наоборот.

2. Регионы со слабой корреляцией (0–0,2). Взаимосвязь между экономическим ростом и инфляцией слабая, что указывает на влияние иных факторов, определяющих уровень цен.

3. Регионы со средней корреляцией (0,2–0,6). В этих регионах связь между ВРП и ИПЦ выражена более явно, но не является определяющим фактором инфляции.

4. Регионы с высокой корреляцией (0,6–1,0). В данной ситуации значительное увеличение ВРП сопровождается ростом ИПЦ, что свидетельствует о сильной взаимозависимости показателей.

Сегментация выполнена как для федеральных округов (ФО), так и для регионов России.

В основном все ФО попадают в ситуацию, где наблюдается средний уровень корреляции. Это говорит о том, что в большинстве федеральных округов ВРП и ИПЦ связаны умеренно, то есть экономический рост оказывает влияние на уровень инфляции, но не является единственным определяющим фактором. Это может объясняться влиянием дополнительных макроэкономических переменных, таких как уровень инвестиций, государственное регулирование цен, динамика доходов населения и структура экономики регионов.

В Южном федеральном округе выявлена сильная корреляция между ИПЦ и темпом прироста ВРП. Это демонстрирует то, что в данном регионе инфляция тесно связана с экономической активностью: рост ВРП сопровождается значительным увеличением потребительских цен. Такая зависимость может быть обусловлена высокой долей аграрного сектора, сезонными колебаниями цен на продовольственные товары, а также повышенной чувствительностью экономики округа к изменениям доходов населения и потребительского спроса. Кроме того, высокая инфляционная чувствительность может быть связана с особенностями регионального рынка труда, уровнем конкуренции и структурой потребления.

В регионах России наблюдается различный уровень связи между ИПЦ и темпом прироста ВРП. В некоторых регионах корреляция слабая, в других – средняя или сильная.

Сильная корреляция (0,6–1,0) – Для таких регионов, как Воронежская, Кировская, Новосибирская, Пензенская области, Республика Алтай и ряд других, характерна высокая зависимость темпов экономического роста от инфляционных процессов. Это может означать, что инфляция оказывает заметное влияние на развитие экономики в этих субъектах, например, через изменение потребительской активности или инвестиционного климата.

Средняя корреляция (0,2–0,6) – В эту категорию попали такие регионы, как Алтайский край, Амурская область, Архангельская область, Брянская область, Калининградская область и другие. Это говорит о том, что в данных субъектах ИПЦ влияет на экономический рост, но не является главным определяющим фактором.

Слабая корреляция (0–0,2) – В эту группу входят Белгородская, Владимирская, Камчатский край, Москва и ряд других субъектов. В этих регионах инфляция оказывает минимальное влияние на экономический рост, что может объясняться диверсифицированной экономикой, наличием устойчивых источников дохода или инвестиционной поддержкой.

Отрицательная корреляция – В некоторых регионах (например, Астраханская область, Забайкальский край, Еврейская автономная область) наблюдается обратная связь между инфляцией и ростом ВРП. Это указывает на то, что в условиях роста цен экономика этих субъектов замедляется, что может быть связано с низкой покупательной способностью населения или структурными проблемами. Также такой эффект может возникать из-за недостаточной диверсификации экономики этих регионов, когда они сильно зависят от нескольких отраслей или ресурсов, что делает их более уязвимыми к внешним экономическим изменениям.

### Заключение

В рамках исследования был проведен корреляционный анализ с целью выяснить, есть ли связь между индексом потребительских цен и темпом роста валового регионального продукта в различных регионах России. В основном результаты показали, что в большинстве регионов связь между инфляцией и экономическим ростом умеренная, то есть они влияют друг на друга, но ни один из показателей явно не доминирует. Однако в Южном федеральном округе и в некоторых других регионах была обнаружена сильная положительная корреляция, что, вероятно, связано с особенностями местной экономики и спроса населения. В некоторых регионах связь оказалась слабой или даже отрицательной, что указывает на влияние других факторов, таких как структура экономики или внешние условия. В целом, анализ подтвердил, что инфляция по-разному влияет на экономику регионов, и для более глубокого понимания нужно учитывать дополнительные макроэкономические показатели и специфику каждого субъекта РФ.

### Список литературы

1. Самойлова А., Эленберг Е. Влияние уровня инфляции на экономический рост // Анализ денежно-кредитной сферы в современных условиях: Сборник научных трудов студентов Финансового университета при Правительстве Российской Федерации по материалам семинарских занятий по дисциплинам денежно-кредитной тематики / Под ред. Н.И. Морозко, В.Ю. Диденко. – Москва: РУСАЙНС, 2017. – С. 88–96.
2. Кондратьева Т.А., Корякин А.А. Особенности инфляции России и её влияние на экономический рост // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: Сборник статей по материалам I международной научно-практической конференции. – 2017. – Т. 25 (50) – С.195–198.
3. Баянова О.В. Инфляция и её влияние на экономический рост страны // Московский экономический журнал. – 2024. – Т.9, № 2. – С. 266–276.
4. Морощкина М.В. Дифференциация российских регионов по воспроизводственному потенциалу // Региональная экономика: теория и практика. – 2020. – Т.18, №7(478). – С.1304–1319.
5. Шаныгин С.И. Корреляционный и регрессионный анализ: учебник для вузов / Отв. редактор В.В. Ковалев. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 70 с.
6. Цены, инфляция // Официальный сайт федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/price> (дата обращения 19.10.2024)
7. Национальные счета // Официальный сайт федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts#> (дата обращения 19.10.2024)

**Оценка степени децентрализации механизмов консенсуса в различных блокчейнах**

А.Е. Смирнов

Научный руководитель: доцент, д.э.н. Е.А. Фролова  
Национальный исследовательский Томский государственный университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050  
E-mail: [Smirnov\\_gips@mail.ru](mailto:Smirnov_gips@mail.ru)

**Assessment of the degree of decentralization of consensus mechanisms in blockchains**

A.E. Smirnov

Scientific Supervisor: Assoc. Prof., Dr. E.A. Frolova  
Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634056  
E-mail: [Smirnov\\_gips@mail.ru](mailto:Smirnov_gips@mail.ru)

**Abstract.** *In the present study, various consensus mechanisms in the blockchain were examined in terms of the degree of their decentralization. Based on a comparison of the main characteristics of the blockchain consensus mechanisms, as well as an assessment of their decentralization, it was shown that newer mechanisms tend to reduce the possibility of centralization of power within the network. At the same time, positive dynamics is observed both for different mechanisms (PoW and PoS) and for modifications within the same mechanism (PoS and PoH).*

**Key words:** *Consensus, blockchain, decentralization, inequality.*

**Введение**

Одним из основных идеологических постулатов крипто-энтузиастов является стремление к независимости от централизованной финансовой системы с монопольным правом уполномоченных органов на ведение регуляторной деятельности: эмиссию валюты, проведение денежных транзакций, поддержание стабильности и устойчивости финансовой системы и проч. Механизмы консенсуса призваны задать набор процессов и правил, которые позволяют поддерживать единство текущего состояния в блокчейне среди его пользователей, а также создавать новые блоки в цепочке. Валидация транзакций в блокчейне происходит без третьей стороны – регулятора сети. В то же время, механизмы консенсуса позволяют использовать изначально неравенство субъектов для получения преимуществ в процессе достижения консенсуса сети, что может привести к высокой степени централизации блокчейна. В работе представлена оценка степени децентрализации в разрезе наиболее популярных механизмов консенсуса для выявления перспектив их дальнейшего развития.

**Экспериментальная часть**

В работе рассматриваются следующие механизмы консенсуса: доказательство работы (PoW); доказательство владения (PoS) и ее модификация – доказательство истории (PoH). Краткое описание каждого механизма представлено в табл. 1 [1–3]

Таблица 1

Описание основных характеристик механизмов консенсуса

| Характеристика     | Механизм консенсуса           |                       |  |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|--|
|                    | Proof-of-Work                 | Proof-of-Stake        | Proof-of-History   |
| Принцип консенсуса | Выполнение сложных вычислений | Доля владения токеном | Доля владения токеном. Консенсус использует историю временных меток каждого валидатора |

Окончание таблицы 1

|                         |  |  |   |
|-------------------------|--|--|---|
| Децентрализация         | Происходит концентрация вычислительной мощности              | Происходит концентрация удерживаемых активов             | Отсутствует привязка к временной метке сети, поэтому, более децентрализовано, чем PoS |
| Безопасность            | Высокий уровень безопасности благодаря доказательству работы | Более уязвим чем PoW, но эффект от взлома менее критичен | Выше, чем у PoS, т.к. издержки на создание ложных блоков выше.                        |
| Начальное распределение | Майнинг и комиссии внутри блока                              | Публичная продажа, валидация, стейкинг                   | Публичная продажа, валидация, стейкинг  |
| Примеры блокчейнов      | Bitcoin, Litecoin  | Cardano, Tezos, Ethereum                                 | Solana  |

Оценка степени децентрализации проведена путем расчета количественных метрик, как характерных для традиционных фин. систем, так специфичных и для крипто-индустрии [1].

Индекс энтропии (формула 1):

$$H = \sum_{i=1}^n (d_i \ln \frac{1}{d_i}), \quad (1)$$

где  $n$  – число активных майнеров/валидаторов,  $d_i$  – доля майнера/валидатора в общей вычислительной мощности/объеме стейкинга.

Индекс Херфиндала-Хиршмана (формула 2):

$$HHI = \sum_{i=1}^n d_i^2. \quad (2)$$

Индекс концентрации (формула 3):

$$CR = \sum_{i=1}^n d_i \quad (3)$$

Индекс Джини (формула 4):

$$G = 1 - 2 \sum_{i=1}^n x_i * d_i^{cum} + \sum_{i=1}^n x_i * d_i, \quad (4)$$

где  $x_i$  – доля группы майнеров/валидаторов в общем количестве майнеров/валидаторов,  $d_i^{cum}$  – накопленная доля майнеров/валидаторов в общей вычислительной мощности/объеме стейкинга.

Коэффициент Накамото характеризует то минимальное количество майнеров/валидаторов, совместная работа которых способна нарушить механизм консенсуса и, например, добавить в блокчейн блоки с ложной информацией.

## Результаты

В табл. 2 отражены результаты расчетов количественных показателей для оценки децентрализации механизмов консенсуса, основанных на ончейн-данных [4–9].

Таблица 2

Расчет показателей децентрализации механизмов консенсуса по состоянию на 01.03.2025 г.

| Механизм консенсуса | Блокчейн | Год запуска | Показатель |        |        |          |          |       |
|---------------------|----------|-------------|------------|--------|--------|----------|----------|-------|
|                     |          |             | CR (3)     | CR (5) | HHI    | Накамото | Энтропии | Джини |
| PoW                 | Bitcoin  | 2009        | 63,4 %     | 80,3 % | 1754,6 | 3        | 2,12     | 0,993 |
|                     | Litecoin | 2011        | 74,3 %     | 83,9 % | 2003,8 | 2        | 2,05     | 0,835 |
| PoS                 | Ethereum | 2015        | 57,7 %     | 62,0 % | 2742,5 | 2        | 3,35     | 0,813 |
|                     | Cardano  | 2017        | 21,7 %     | 29,7 % | 335,6  | 55       | 6,80     | 0,721 |
|                     | Tezos    | 2018        | 27,6 %     | 36,3 % | 458,8  | 11       | 3,84     | 0,401 |
| PoH                 | Solana   | 2017        | 8,9 %      | 13,7 % | 88,8   | 43       | 5,63     | 0,871 |

На примере приведенных блокчейнов наглядно преимущество PoS систем перед PoW системами по критерию децентрализации. В свою очередь Solana, как единственный представитель PoH демонстрирует высокую долю распределения токенов, но имеет относительно малое число активных валидаторов. В целом, для наиболее старых блокчейнов на PoW (Bitcoin, Litecoin) и самой крупной PoS системы (Ethereum) характерна крайне высокая централизация, что особенно подчеркивает значение коэффициента Накамото.

### Заключение

В результате проведенного исследования выявлено, что для более новой системы PoS характерна более высокая децентрализация в вопросе обеспечения консенсуса. Cardano, Tezos и Solana – более новые блокчейны, которые учитывают недостатки первой PoS системы, реализованной в сети Ethereum. В свою очередь, создание PoS призвано устранить недостатки первого механизма консенсуса – PoW, реализованного в сети Bitcoin. Снижение централизации новых блокчейнов относительно прежних позволяет предположить, что развитие механизмов консенсуса не достигло пика и в будущем более совершенные системы получат широкое распространение в крипто-индустрии. Кроме того, первичные механизмы могут подвергаться модификации, что в случае Solana позволило создать менее централизованный блокчейн чем у Ethereum, позволяющий сглаживать изначальное неравенство пользователей.

Рассмотрение более современных механизмов консенсуса и модификаций прежних механизмов на исторических данных с помощью большего числа показателей в дальнейшем позволит четче определить наиболее эффективные практики, обеспечивающие еще большую степень децентрализации независимо от стартовых условий входа каждого из пользователей.

### Список источников:

1. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System // Bitcoin.org.: сайт. – 2009. – 9 p. – URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 11.03.2025).
2. Cong T. Nguyen. Proof-of-Stake for Blockchain Networks: Fundamentals, challenges and approaches. – London: Institution of Engineering and Technology, 2024. – 240 p. – URL: <https://digital-library.theiet.org/doi/book/10.1049/pbse024e> (дата обращения: 12.03.2025).
3. Anatoly Yakovenko Solana: A new architecture for a high performance blockchain v0.8.13 // Solana: сайт. – 2019. – 32 p. – URL: <https://solana.com/solana-whitepaper.pdf> (дата обращения: 11.03.2025).
4. Bitcoin Mining Pools Comparison // Hashrate Index: сайт. – 2025. – URL: <https://hashrateindex.com/hashrate/pools> (дата обращения: 11.03.2025).
5. Tezos Blockchain Explorer // TzKT: сайт. – 2025. – URL: <https://tzkt.io/> (дата обращения: 11.03.2025).
6. Hash Rate Distribution // LitecoinPool: сайт. – 2025. – URL: <https://www.litecoinpool.org/pools> (дата обращения: 11.03.2025).
7. Solana Blockchain Explorer // Solana Beach: сайт. – 2025. – URL: <https://solanabeach.io/validators> (дата обращения: 11.03.2025).
8. Ethereum // Arkham Intelligence: сайт. – 2025. – URL: <https://intel.arkm.com/explorer/token/ethereum> (дата обращения: 11.03.2025).
9. Cardano Blockchain Explorer // ADASTAT: сайт. – 2025. – URL: <https://adastat.net/accounts> (дата обращения: 11.03.2025).

УДК 330.43

**Анализ финансовой устойчивости российских авиакомпаний  
на основе теории нечетких множеств**

Д.В. Тимошенко

Научный руководитель: профессор, д.т.н. А.А. Мицель  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30а, 634050  
E-mail: dvt39@tpu.ru

**Analysis of financial stability of Russian airlines based on the theory of fuzzy sets**

D.V. Timoshenko

Scientific Supervisor: Prof., Dr. A.A. Mitsel  
Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050  
E-mail: dvt39@tpu.ru

**Abstract.** *In a market economy, it is extremely important to be aware of the financial situation of the organizations with which daily activities are carried out, as well as how they perceive their own company. It is often useful to have an idea of the attractiveness of a company to potential partners or creditors, especially in situations where additional resources need to be raised to develop or maintain a business.*

**Key words:** *market economy, financial stability analysis, profitability asset, asset turnover, investment activity.*

**Введение**

В условиях рыночной экономики крайне важно осознавать финансовое положение организаций, с которыми осуществляется повседневная деятельность, а также то, как они воспринимают собственное предприятие. Часто полезно иметь представление о привлекательности компании для потенциальных партнеров или кредиторов, особенно в ситуациях, когда требуется привлечение дополнительных ресурсов для развития или поддержания бизнеса. Проведение такого анализа становится особенно актуальным в условиях экономической нестабильности или кризиса, когда конкуренция усиливается, а риск ошибок возрастает.

**Экспериментальная часть**

В рамках работы будет использоваться методика анализа финансовой устойчивости российских авиакомпаний на основе теории нечетких множеств (ПАО "АЭРОФЛОТ-РОССИЙСКИЕ АВИАЛИНИИ", Россия, S7 Airline (Сибирь), Победа, Уральские авиалинии). Подход к анализу риска банкротства учитывает количественные (финансовые) и качественные (индикаторные) показатели в анализе.

Для расчета количественно финансовых показателей используются открытые бухгалтерские отчеты [1].

Для определения качественных показателей в анализе привлекается независимая группа экспертов.

Метод носит матричный характер, где по строкам матрицы располагаются отдельные количественные показатели, характеризующие различные стороны финансовой деятельности компании, а по столбцам располагаются качественные уровни данных показателей, выраженные на естественном языке (например, «низкий», «средний», «высокий»). На пересечении столбцов и строк располагается степень текущего количественного уровня фактора качественному подмножеству, измеренная определенным образом. Тогда

результатирующий финансовый показатель получается, как двойная свертка компонент построенной матрицы с предопределенными весами [2].

### Результаты исследования

1. В ходе исследования работы рассчитываются коэффициенты авиакомпаний за 2018–2023 гг:

- Коэффициент автономии (X1);
- Коэффициент промежуточной ликвидности (X2);
- Коэффициент абсолютной ликвидности (X3);
- Оборачиваемость активов (X4);
- Рентабельность основной деятельности (X5);
- Рентабельность активов (X6).

2. Определение системы весов показателей экспертным мнением.

В качестве членов экспертной группы было привлечено 8 экспертов, которые определили степень значимости коэффициентов от 1 до 6.

3. На основе полученных данных о значимости показателей в результате экспертного опроса была дана оценка согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации (W).

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^m d_j^2}{n^2(m^3-m)}, \quad (1)$$

где n – количество экспертов (n=8), m – количество параметров (оцениваемых объектов (m = 6)),  $d_j^2$  – отклонение суммы рангов по j-ому параметру от среднего значения рангов

$$d_j^2 = \left( \sum_{i=1}^n R_{ji} - \frac{n(m+1)^2}{2} \right)^2, \quad (2)$$

где  $R_{ji} \in \{1, 2, \dots, m\}$  – ранг j – го параметра i – го эксперта ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) [2].

Степень согласованности экспертов считается приемлемой, если она не менее 0,7, что является достаточной согласованной.

4. Оценка границ интервалов значений показателей. Построение функций принадлежности.

Экспертному сообществу в качестве исходной информации предлагается интервал по каждому показателю. Необходимо в рамках этого интервала выполнить внутреннее разбиение на 5 уровней (например, «очень низкий», «низкий», «средний», «высокий», «очень высокий»).

Результатом опроса является 8 интервалов вещественной оси  $[a, b]$ ,  $i = 1, \dots, 8$ .

Определим четыре точки трапециевидные функции принадлежности:

$$a1 = \min\{a_i\} \quad a2 = \min\{\max(a_i), \min(b_i)\} \quad \text{и} \quad a3 = \max\{\max(a_i), \min(b_i)\}, \quad a4 = \max\{b_i\}.$$

В результате мы получим опорные точки трапециевидных функций принадлежности.

5. Строим функцию принадлежности для показателей X1–X6 с использованием трапециевидных чисел вида (a1, a2, a3, a4), где a1 и a4 – абсциссы нижнего основания, a2 и a3 – абсциссы верхнего основания трапеции. Верхнее основание трапеции соответствует уверенности эксперта в правильности своей классификации, а ее ребра задают интервал неуверенности.

Если значение фактора точно попадает в верхнее основание трапеции, то с уверенностью равной 1, значение показателя соответствует одной из пяти зон и нулю для всех остальных нижней оснований трапеции.

Если значение фактора лежит в зоне неуверенности, то для двух смежных классов формируются значения, сумма которых равна единице. Вычисление значений идет по правилу вычисления ординаты наклонного ребра трапециевидной функции принадлежности по заданной абсциссе точки на нижнем основании трапеции.

6. Устанавливаем соответствия между значениями показателя степени риска ( $g$ ) и нечеткими подмножествами множества  $G$ .

7. Анализ результатов. Определение степени риска банкротства по следующей формуле [3].

$$g = \sum_{j=1}^5 g_j \nu_j = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (3)$$

следовательно,  $g_j = 0,9 - 0,2(j-1)$  (табл. 1).

Таблица 1

Полученные показатели  $g_i$  и  $r_i$

| i     | 1          | 2          | 3          | 4          | 5          |
|-------|------------|------------|------------|------------|------------|
| $r_i$ | 0,16666667 | 0,16666667 | 0,16666667 | 0,16666667 | 0,16666667 |
| $g_i$ | 0,9        | 0,7        | 0,5        | 0,3        | 0,1        |

В результате получили график степени риска банкротства авиакомпаний ПАО «АЭРОФЛОТ-РОССИЙСКИЕ АВИАЛИНИИ», Россия, S7 Airline (Сибирь) (рис. 1).

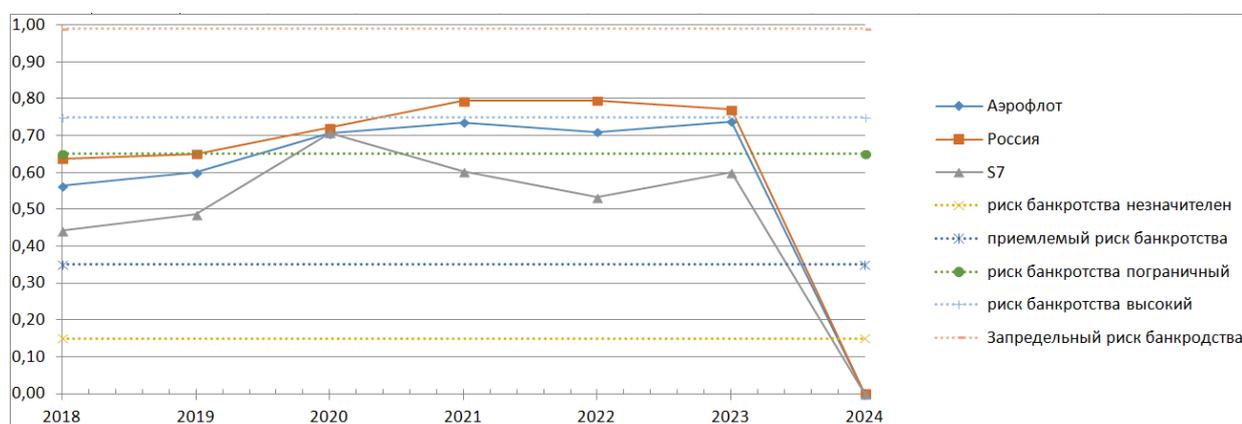


Рис. 1. Степень риска банкротства авиакомпаний ПАО «АЭРОФЛОТ-РОССИЙСКИЕ АВИАЛИНИИ», Россия, S7 Airline (Сибирь)

### Заключение

В результате анализа финансовой устойчивости с использованием теории нечетких множеств была оценена степень риска банкротства авиакомпаний, что позволяет на графике визуально определить их рыночное состояние. Данный подход может быть полезен в различных сферах, включая банковский сектор и инвестиционную деятельность.

### Список литературы

1. Открытый каталог юридических лиц России. Сайт B2Book [Электронный ресурс] – URL: <https://b2book.ru/> (дата обращения: 04.03.2025).
2. Мицель А.А. Математические методы финансового анализа: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2019. – 93 с.
3. Недосекин А.О. Комплексная оценка риска банкротства корпорации на основе нечетких описаний [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ifel.ru/br7/3.pdf> (дата обращения: 04.03.2025).

**Анализ применимости модифицированного метода идентификации  
и прослеживаемости на основе деревьев И/ИЛИ в критической  
информационной инфраструктуре**

А.В. Токарева

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 40, 634050

E-mail: [alina.v.tokareva@tusur.ru](mailto:alina.v.tokareva@tusur.ru)

**Analysis of the applicability of a modified identification and traceability method based  
on AND/OR trees in critical information infrastructure**

A.V. Tokareva

Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Russia, Tomsk, Lenin str., 40, 634050

E-mail: [alina.v.tokareva@tusur.ru](mailto:alina.v.tokareva@tusur.ru)

***Abstract.** The article analyzes the possibility of using the identification and traceability method to account for critical information infrastructure objects. The structure of the AND/OR tree and the algorithm for applying the method are presented.*

***Key words:** critical information infrastructure, AND/OR tree, identification, traceability.*

**Введение**

В существующих условиях функционирования государственных органов и предприятий центральную роль в построении безопасного информационного пространства играет критическая информационная инфраструктура (КИИ). Под критической информационной инфраструктурой следует понимать совокупность программных средств, сетей и ресурсов, которые имеют ключевое значение для общества и позволяют обеспечить непрерывность важнейших социальных функций, экономических операций, государственных служб и иных направлений деятельности, указанных в Федеральном законе «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» [1]. Следует понимать, что обеспечение безопасности КИИ касается не только информации, но и физических устройств, благодаря которым происходит управление данными, поэтому актуален вопрос организации учёта технического оборудования объектов КИИ с помощью новых теоретических и прикладных решений.

Целью исследования является анализ применимости модифицированного метода идентификации и прослеживаемости сложных технических изделий на основе деревьев И/ИЛИ к процессу учёта техники в субъектах критической информационной инфраструктуры.

**Экспериментальная часть**

Категорирование объектов КИИ позволяет выполнить группировку активов по степени и значимости потенциального воздействия на критические функции при возникновении ситуации, способной привести к сбоям и потере данных. Категорирование позволяет выполнить контроль за компонентами инфраструктуры и оперативно среагировать на возможные инциденты. Для оптимизации процесса управления данными об активах субъектов КИИ требуется автоматизация функции инвентаризации. Инвентаризация – это обязательный метод учёта внутри предприятия, происходящий по инвентарному номеру [2]. Однако стоит отметить, что в рамках данного процесса информация обладает экономическим характером и не даёт описания состоянию техники, а ответственность за целостность активов несёт материально ответственное лицо. В свою очередь для выявления работоспособности и характеристик объекта КИИ зачастую информация собирается вручную, так как существующие автоматизированные системы инвентаризации не подходят для этих целей.

В связи с этим, остаётся актуальной задача поиска теоретических и практических решений, позволяющих идентифицировать объекты критической информационной инфраструктуры, выявить комплектующие и получить информацию о состоянии устройств. Для решения задачи предлагается использовать модифицированный метод идентификации и прослеживаемости изделий на основе деревьев И/ИЛИ для оптимизации процесса сбора информации и упрощения контроля за целостностью техники.

### Результаты

В предыдущих работах уже был проведён анализ использования данного модифицированного метода для учёта автоматизированных рабочих мест на предприятиях [3], однако не учитывалась возможность разделения прав доступа к определённым поддеревьям, как это описано в методе. Модифицированный метод идентификации и прослеживаемости основан на использовании деревьев И/ИЛИ и позволяет выполнить сбор информации о сложных технических изделиях в одну структуру, а отличием от оригинального метода является возможность выделения поддеревьев для самостоятельного заполнения поставщиками [4]. Для учёта объектов КИИ была построена структура дерева И/ИЛИ, представленная на рис. 1.

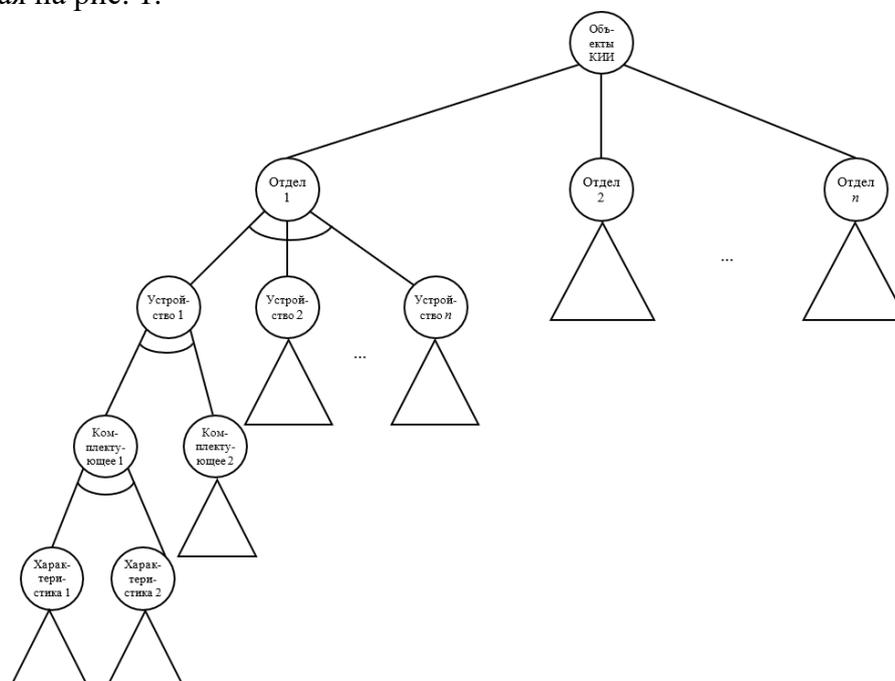


Рис. 1. Структура дерева И/ИЛИ для представления информации об объектах КИИ (составлено автором)

Рассмотрим логику построения структуры дерева И/ИЛИ. Допустим, существует  $n$  отделов внутри организации, дочерние ИЛИ-узлы содержат информацию об устройствах объектов КИИ. Для устройств выделяются комплектующие, а дочерние И-узлы позволяют определить их характеристики. При этом поддерева ИЛИ-узла «Объекты КИИ» передаются на заполнение материально ответственному лицу. В таком случае, алгоритм использования модифицированного метода идентификации и прослеживаемости представлен ниже:

1. Все полученные на учёт материально ответственным лицом отдела объекты КИИ описываются с точки зрения комплектующих и характеристик, которые требуются для контроля и учёта.

2. Определяется количество необходимых резервных позиций, в зависимости от амортизации и частоты списания оборудования. Резервные позиции представляют собой пустые строки, которые могут быть заполнены в случае при появлении новых характеристик или устройств (рис. 2).

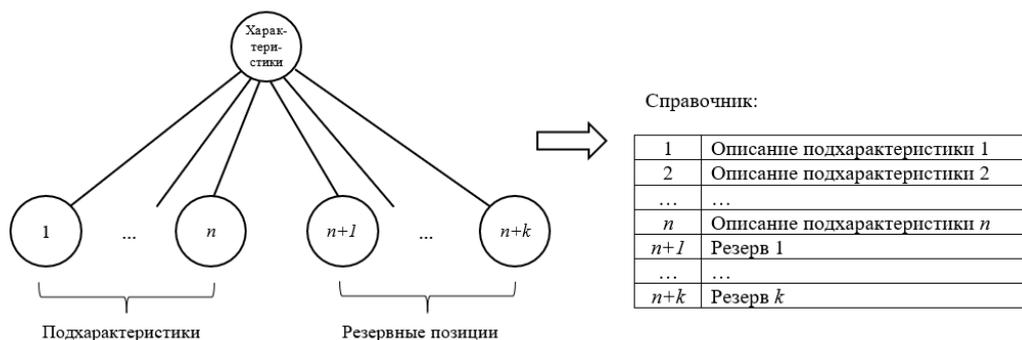


Рис. 2. Резервные позиции и их отображение в справочнике (составлено автором)

3. Заносится информация об устройствах и их характеристиках в справочники и все данные представляются в виде общей структуры дерева И/ИЛИ.

4. Генерируется идентификационный номер с помощью алгоритма *Rank* и заносится в базу идентификационных номеров.

5. При необходимости получения информации об устройстве, вводится идентификационный номер, и по нему с помощью алгоритма *Unrank* генерируется информация в виде таблицы с данными.

### Заключение

В результате исследования была проанализирована возможность применения модифицированного метода для задач учёта устройств с объектами КИИ, а также смоделирована структура представления информации с помощью дерева И/ИЛИ. Можно выявить преимущество использования метода: создание единой распределённой системы для хранения информации обо всех объектах КИИ с возможностью идентифицировать комплектующие и характеристики устройств, а также упростить процесс поиска информации и принятия решения по возможным проблемам. В перспективе планируется использовать данный метод в качестве основы для разработки модуля информационно-управляющих систем.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ в рамках проекта № 22-71-10052.*

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: федер. закон от 26.07.2017 № 187 // Информационный фонд правовых и нормативно-технических документов: сайт. – 2017. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/436752114>.
2. Денисенко В.В., Гончаров А.М. Применение автоматизированных систем инвентаризации в границах объектов КИИ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – Новосибирск : Из-во «Капитал», 2024. – № 2–2 (89). – С. 121–126.
3. Токарева А.В. Применение модифицированного метода прослеживаемости и идентификации на основе деревьев И/ИЛИ для учёта комплексной техники // Сборник трудов XX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук». – Томск : Изд-во ТПУ, 2024. – С. 17–19.
4. Токарева А.В., Кручинин Д.В. Модификация метода идентификации и прослеживаемости сложных технических изделий с применением алгоритмов комбинаторной генерации на основе деревьев И/ИЛИ // Вестник СибГУТИ. – 2024. – № 3. – С. 73–85.

УДК 330

## **Enterprise sustainable business development in the context of digital transformation**

S.Q. Zhou

Scientific Supervisor: Prof., Dr. N.A. Redchikova

Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

E-mail: [19927677666@163.com](mailto:19927677666@163.com)

**Abstract.** *In the context of digital transformation, organizations are facing unprecedented challenges and opportunities. This paper explores how digital transformation affects the sustainable business development of enterprises. First, it analyzes how the rapid development of digital technology has reshaped the operation mode of enterprises. Second, it examines the environmental, social and governance (ESG) factors that enterprises need to face in the process of implementing digital transformation, emphasizing the integration of sustainable development goals and business strategies. Finally, an empirical analysis is conducted to elucidate the intrinsic relationship between corporate digital transformation and sustainable development. This paper aims to provide practical strategies and recommendations for business managers to achieve sustainable business growth in digital transformation.*

**Key words:** *sustainable development, environmental protection, digital transformation.*

### **Introduction**

Digital transformation provides organizations with new business models and innovation opportunities to drive sustainable business [1]. According to the latest data from the International Data Corporation (IDC), the scale of global investment in digital transformation will exceed \$2.1 trillion in 2023. In the process of digital transformation, the use of new technologies is not the goal, the fundamental purpose of transformation is to enhance the competitiveness of products and services, so that enterprises can gain a greater competitive advantage [2].

At the same time, global issues such as climate change and resource scarcity are forcing companies to re-examine their development models, and sustainable development has become a core issue in corporate strategy [3]. Sustainable development requires the coordinated development of the economy, society and the environment, and ESG is the key pivot point for China to realize the “dual-carbon” goal and sustainable development, as well as an important indicator of high-quality corporate development. In their 2022 ESG reports, 73 % of global companies recognize the growing conflict between current growth models and the carrying capacity of resources and the environment. Research on the relationship between digital transformation and sustainable development is still limited, and there is a need to delve deeper into the interactions between the two and their implications for business management. Based on the historical intersection of enterprise digital transformation and sustainable development model reconstruction, this study attempts to break through the traditional linear research framework, which can provide new perspectives and solutions for enterprise sustainable development in the new era.

### **Research methods**

This paper adopts literature research method and experimental research method. By analyzing existing academic literature, it identifies the relationship between digital transformation and sustainable business development. Experiments are designed to select appropriate variables and

provide empirical evidence to validate the specific impact of digital transformation strategies on business sustainability and help companies develop effective digital transformation strategies. Through the combination of these two research methods, the paper is able to comprehensively explore the management of sustainable business development in the context of digital transformation, providing strong support for theory and practice.

### Empirical research

Better business development enables companies to get more investment, and the success of digital transformation enhances the sustainability of companies. Therefore, this paper proposes the following hypothesis: Enterprises enhance their sustainability through digital transformation. The model is constructed as follows:

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 x_{it} + \alpha_2 control_{it} + \varepsilon_{it}$$

In the above formula, y denotes the enterprise sustainability index, x denotes the degree of digital transformation, and control is a control variable. This paper selects the data of Shanghai and Shenzhen A-share listed companies from 2014 to 2023 as samples, and the specific index table construction is shown in Table 1.

Table 1

Content of variables

| Variant              | Name                                   | Symbols | Variable calculation                                   |
|----------------------|--|---------|--|
| explanatory variable | Indicators of corporate sustainability | y       | Entropy method to calculate total score                |
| explanatory variable | Degree of digital transformation       | x       | Cathay Pacific database raw data/100                   |
| control variable     | asset-liability ratio                  | a1      | Total liabilities at year-end/total assets at year-end |
|                      | Enterprise size                        | a2      | Total assets in logarithms                             |
|                      | return on net assets                   | a3      | Net profit/average balance of shareholders' equity     |
|                      | Board size                             | a4      | Logarithmic number of board members                    |

The results of the benchmark regression analysis are shown in Table 2.

Table 2

Benchmark regression

| Variable | (1)      | (2)      | (3)       | (4)       | (5)       |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| x        | 0.157*** | 0.163*** | 0.116***  | 0.136***  | 0.142***  |
|          | (0.008)  | (0.009)  | (0.005)   | (0.006)   | (0.007)   |
| a1       |          | -0.043*  | -0.035**  | -0.050**  | -0.041**  |
|          |          | (-0.005) | (-0.004)  | (-0.006)  | (-0.005)  |
| a2       |          |          | -0.012*** | -0.016*** | -0.015*** |
|          |          |          | (-0.003)  | (-0.004)  | (-0.004)  |
| a3       |          |          |           | 0.014*    | 0.018     |
|          |          |          |           | (0.08)    | (0.10)    |
| a4       |          |          |           |           | 0.004     |
|          |          |          |           |           | (0.008)   |
| _cons    | 0.343*** | 0.423*** | 0.0421*** | 0.013     | 0.015     |
|          | (0.059)  | (0.077)  | (0.068)   | (0.010)   | (0.011)   |
| N        | 15790    | 15790    | 15790     | 15790     | 15790     |

### **Results**

Based on the results in the table, it can be seen that for every 1 % increase in the degree of digital transformation, corporate sustainability increases by 15.7 % and 14.2 % correspondingly. After adding control variables, the effects of digital transformation on corporate sustainability are all significantly positive at the 1 % level, thus further validating the robustness of the results. As a result, the hypothesis of this paper is verified that digital transformation development can enhance corporate sustainability.

### **Conclusion**

In this paper, the empirical results show that digital transformation significantly promotes the sustainable development of enterprises. Specifically, the application of digital technology not only improves the operational efficiency and resource utilization of enterprises, but also enhances their innovative capacity and market competitiveness. This transformation enables enterprises to better respond to environmental changes and social responsibilities, thus realizing sustainable development in three dimensions: economic, environmental and social. Therefore, promoting digital transformation has become an important strategy for enterprises to achieve long-term sustainable development.

### **References**

1. Yao X.T., Yuan H., Liu L.L. Enterprise Digital Transformation: Re-conceptualizing and Re-starting // *Journal of Xi'an Jiaotong University (Social Sciences)*. – 2022. – Vol. 42, № 3. – P. 489–495.
2. Ye X., Du Y.H., He W.J. Employment Structure Effect of Digital Economy Development // *Finance & Trade Research*. – 2021. – № 4. – P. 1–13.
3. Li Z.P., Liu Z.P., Gu N.H. Availability of Traditional Finance, Development of Digital Finance and Digital Transformation of Enterprises // *Contemporary Finance & Economics*. – 2023. – № 6. – P. 67–80.

Научное издание

# **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК**

## **Том 5. Экономика и управление**

Сборник научных трудов  
XXII Международной конференции студентов, аспирантов  
и молодых ученых

Компьютерная верстка *С.А. Поробова*

**Зарегистрировано в Издательстве ТПУ  
Размещено на корпоративном портале ТПУ  
в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета**

---



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ