

№ 3, 2023  
Volume 3, 2023

# ИНТЕЛЛЕКТ ИННОВАЦИИ ИНВЕСТИЦИИ

INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

## ГОСТЬ НОМЕРА

Л. В. Лapidус  
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия  
ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ КАК ТРИГГЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ:  
ЭВОЛЮЦИОННАЯ ШКАЛА И ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ

Е. И. Дюдикова  
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия  
АССИМЕТРИЧНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕНЕЖНОГО ОБОРОТА В ВЕКТОРЕ  
СМЕНЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УКЛАДА

ISSN 2077-7175

doi 10.25198/2077-7175

# ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

---

---

Журнал основан в 2008 году

**Учредитель:**  
**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»**

Журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-63471 от 30.10.2015 г.

Периодичность издания: 6 номеров в год.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по научным специальностям:

- 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки);
- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки);
- 5.2.4. Финансы (экономические науки);
- 5.2.6. Менеджмент (экономические науки);
- 5.7.1. Онтология и теория познания (философские науки);
- 5.7.2. История философии (философские науки);
- 5.7.3. Эстетика (философские науки);
- 5.7.4. Этика (философские науки);
- 5.7.6. Философия науки и техники (философские науки);
- 5.7.7. Социальная и политическая философия (философские науки);
- 5.7.8. Философская антропология, философия культуры (философские науки);
- 5.7.9. Философия религии и религиоведение (философские науки).

Журнал входит в список рецензируемых научных изданий, рекомендуемых Ученым советом Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора экономических наук.

Журнал размещается на eLIBRARY.RU, в НЭБ «КиберЛенинка», ЭБС «Лань» и Znanium, в поисковой системе Google Scholar, включен в международную базу Crossref, индексируется в РИНЦ, DOAJ и реферруется в базе данных ВИНТИ РАН.

Подписной индекс по объединенному каталогу «Пресса России» – 55192

*При перепечатке ссылка на журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции» обязательна. Все поступившие в редакцию материалы подлежат двойному анонимному рецензированию.*

*Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.*

*Редакция в своей деятельности руководствуется рекомендациями Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics).*

*Условия публикации статей размещены на сайте журнала: <http://intellect-izdanie.osu.ru>*

# INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

---

---

**Journal appeared in 2008**

**Established by:  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Education  
«Orenburg State University»**

Journal «Intellect. Innovations. Investments» is registered in the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecommunications, Information Technologies and Mass Communications.

Certificate of registration of mass media PI № FS 77-63471, 30.10.2015.

Publication frequency: 6 issues per year.

The journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the publication of the main scientific results of dissertations for the degree of Candidate and Doctor of Science in the science field of:

Previously unpublished original scientific articles and scientific reviews in the following journal headings are accepted for publication:

## **Economic Sciences**

The results of fundamental and applied scientific research in the field of regional and sectoral economics, finance, management are published.

## **Philosophical Sciences**

The subject of the articles are topical issues in the field of ontology and theory of knowledge, history of philosophy, aesthetics and ethics, philosophy of science and technology, social and political philosophy, philosophical anthropology and philosophy of culture, philosophy of religion and religious studies.

## **Transport**

Original articles are published presenting the results of solving scientific and practical problems in the field of operation of road transport are considered.

The journal is included in the list of peer-reviewed scientific publications recommended by the Academic Council of the Lomonosov Moscow State University for publication of the main scientific results of theses for the degree of Candidate and Doctor of Economic Sciences.

The journal is hosted on eLibrary.RU, in the NAB «CyberLeninka», EBS «LAN» and Znanium, in the Google Scholar search engine is, included in the international Crossref database, indexed in the RSCI, DOAJ and refereed in the database the VINITI RAS.

The subscription index for the joint catalog «Press of Russia» – 55192

*When reprinting a link to the journal «Intellect. Innovation. Investments» is required.*

*All materials submitted to the editors are subject to double anonymous review.*

*Opinions of the authors may not coincide with the point of view of the editors.*

*The editors are guided by the recommendations of the Ethics Committee for Scientific Publication (Committee on Publication Ethics).*

*The terms of publication of articles are posted on the journal website: <http://intellect-izdanie.osu.ru>*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор

С.А. Мирошников, чл.-кор. РАН, д-р биол. наук, профессор РАН,  
ректор, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

### Ответственный секретарь

Т.П. Петухова, канд. физ.-мат. наук, доцент,  
Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

### Редакционный совет

#### Экономические науки

**Алина Г.Б.**, канд. экон. наук, ассоциированный профессор, заведующий кафедрой «Финансы», Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Астана, Республика Казахстан

**Архипова М.Ю.**, д-р экон. наук, профессор, профессор департамента статистики и анализа данных факультета экономических наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

**Вебера С.Г.**, д-р экон. наук, профессор, первый проректор, Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Республика Беларусь

**Елисеева И.И.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой статистики и эконометрики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

**Есенгельдин Б.С.**, д-р экон. наук, профессор, проректор по научной работе и международным связям, Павлодарский педагогический университет, Павлодар, Республика Казахстан

**Корзев Збигнев**, д-р экон. наук, заместитель декана факультета экономики и управления по научной работе, профессор, заместитель заведующего кафедрой учета и финансов, Белостокский технологический университет, Белосток, Польша

**Носов В.В.**, д-р экон. наук, профессор, профессор базовой кафедры торговой политики, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия

**Нурланова Н.К.**, д-р экон. наук, профессор, заместитель директора, заведующий Центром территориального развития, Институт экономики Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, Алматы, Республика Казахстан

**Осипов В.С.**, д-р экон. наук, PhD (Brit), профессор, заведующий кафедрой мировой экономики и управления внешнеэкономической деятельностью, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

**Панков Д.А.**, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета, анализа и аудита в отраслях народного хозяйства, Белорусский государственный экономический университет, Минск, Республика Беларусь

**Попова Е.М.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры банков, финансовых рынков и страхования, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

**Христукасас Чесловас**, профессор, Каунасский университет прикладных наук, Каунас, Литва

**Цветков В.А.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, профессор, директор института, Институт проблем рынка РАН, Москва, Россия

**Шеломенцев А.Г.**, д-р экон. наук, профессор, советник ректора, профессор кафедры экономики и управления, Владивостокский государственный университет, Владивосток, Россия



**Широв А.А.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, профессор РАН, директор Института народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук, заведующий лабораторией анализа и прогнозирования производственного потенциала и межотраслевых взаимодействий, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия

**Сель Николая**, Ph.D., Школа Бизнеса, Манчестерский Столичный Университет, Манчестер, Великобритания

#### **Философские науки**

**Бажанов В.А.**, д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой философии, Ульяновский государственный университет, Ульяновск, Россия

**Марков Б.В.**, д-р филос. наук, профессор, профессор кафедры философской антропологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

**Олимов Караматулло**, акад. АН Республики Таджикистан, акад. Международной Академии высших школ, д-р филос. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт философии, политологии и права им. А. Баховаддинова АН Республики Таджикистан, Душанбе, Республика Таджикистан

**Смирнов А.В.**, акад. РАН, д-р филос. наук, директор Института философии РАН, Москва, Россия

**Тульчинский Г.Л.**, д-р филос. наук, профессор, профессор департамента государственного администрирования, Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Санкт-Петербург, Россия

#### **Транспорт**

**Володькин П.П.**, д-р техн. наук, профессор, и.о. декана транспортно-энергетического факультета, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

**Захаров Н.С.**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой сервиса автомобилей и технологических машин, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

**Кузьмин Н.А.**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия

**Кулаков А.Т.**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия

**Псарианос Василь**, д-р техн. наук, профессор, Национальный технический университет Афин, Афины, Греция

**Пашкевич Антон**, д-р техн. наук, доцент, профессор департамента транспортных систем, Краковский политехнический университет имени Тадеуша Костюшко, Краков, Польша

#### **Редакционная коллегия**

##### **Экономические науки**

**Балтина А.М.**, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой финансов, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Боброва В.В.**, д-р экон. наук, доцент, директор Института менеджмента, экономики и предпринимательства, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Борисюк Н.К.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Ермакова Ж.А.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой банковского дела и страхования, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Корабейников И.Н.**, д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Леонтьева Л.С.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры регионального и муниципального управления, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**Мусина А.А.**, д-р экон. наук, профессор, директор Центра социально-экономических исследований, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, Астана, Республика Казахстан

**Панкова С. В.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Сабитова Н.М.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры финансовых рынков и финансовых институтов, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

**Черненко В.А.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры экономики, организации и управления производством, Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия

**Шепель В.Н.**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры управления и информатики в технических системах, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Юматов А.С.**, канд. экон. наук, заведующий кафедрой цифровой экономики и логистики, Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Оренбург, Россия

#### **Философские науки**

**Аполлонов И.А.**, д-р филос. наук, доцент, профессор кафедры истории, философии и психологии, Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

**Беляев И.А.**, д-р филос. наук, доцент, профессор кафедры философии, культурологии и социологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Максимов А.М.**, д-р филос. наук, профессор, профессор кафедры истории и философии, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

**Федяев Д.М.**, д-р филос. наук, профессор, профессор кафедры философии, Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

#### **Транспорт**

**Ларин О.Н.**, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры логистических транспортных систем и технологий, Российский университет транспорта, Москва, Россия

**Рассоха В.И.**, д-р техн. наук, доцент, декан транспортного факультета, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Родионов Ю.В.**, д-р техн. наук, профессор, декан автомобильно-дорожного института, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия

**Султанов Н.З.**, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры систем автоматизации производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Трофименко Ю.В.**, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой техносферной безопасности, директор НИИ Энергоэкологических проблем, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия

**Якунин Н.Н.**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

## EDITORIAL TEAM

### Chief Editor

S.A. Miroshnikov, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences,  
Doctor of Biological Sciences, Professor of Russian Academy of Sciences,  
Rector, Orenburg State University, Orenburg, Russia

### Executive Secretary

T.P. Petukhova, Ph.D., Associate Professor,  
Orenburg State University, Orenburg, Russia

### Editorial Council

#### Economic Sciences

**Alina G.B.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Finance, Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Astana, Republic of Kazakhstan

**Arkhipova M.Yu.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Statistics and Data Analysis, Faculty of Economic Sciences, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

**Wegera S.G.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, First Vice-Rector, Polotsk State University, Republic of Belarus

**Eliseeva I.I.**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Statistics and Econometrics, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

**Esengeldin B.S.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and International Relations, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

**Korzeb Zbigniew**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Head of Department of Management, Economy and Finance, Bialystok University of Technology, Bialystok, Poland

**Nosov V.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Basic Department of Trade Policy, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Nurlanova N.K.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Director, Head of the Territorial Development Center, Institute of Economics of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan

**Osipov V.S.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of World Economy and Management of Foreign Economic Activity, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

**Pankov D.A.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Accounting, Analysis and Audit in the Sectors of the National Economy, Belarusian State Economic University, Minsk, Republic of Belarus

**Popova E.M.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Banks, Financial Markets and Insurance, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

**Christauskas Ceslovas**, Professor, Kaunas University of Applied Sciences, Kaunas, Lithuania

**Tsvetkov V.A.**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Director of the Market Problems Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Shelomentsev A.G.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Rectors Counsellor, Professor of the Department of Economics and Management, Vladivostok State University, Vladivostok, Russia

**Shirov A.A.**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute for National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory for Analysis and Forecasting of Production Potential and In-

tersectoral Interactions, Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Scelles Nicols**, PhD, Business School, Manchester Metropolitan University, Manchester, United Kingdom

### **Philosophical Sciences**

**Bazhanov V.A.**, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Head of the Department of Philosophy, Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

**Markov B.V.**, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Philosophical Anthropology, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

**Olimov Karamatullo**, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Academician of the International Academy of Higher Schools, Ph.D., Professor, Chief Researcher, Institute of Philosophy, Political Science and Law named after A. Bakhovaddinov, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

**Smirnov A.V.**, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Philosophical Sciences, Director of the Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Tulchinsky G.L.**, Ph.D., Professor, Professor of the Department of public administration, St. Petersburg branch of the National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, Russia

### **Transport**

**Volodkin P.P.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Acting Dean of the Faculty of Transport and Energy, Head of the Department of Road Transport Operation, Pacific State University, Khabarovsk, Russia

**Zakharov N.S.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automobile Service and Technological Machines, Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

**Kuzmin N.A.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automobile Transport, Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia

**Kulakov A.T.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automotive Transport Operation, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of Kazan (Volga Region) Federal University, Naberezhnye Chelny, Russia

**Basil Psarianos, Dr.** – Ing., Professor, National Technical University of Athens, Athens, Greece

**Pashkevich Anton**, Ph. D., Assistant Professor, Professor of the Department of Transportation Systems, Politechnika Krakowska, Krakow, Poland

### **Editorial team**

#### **Economic Sciences**

**Baltina A.M.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Finance, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Bobrova V.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Management, Economics and Entrepreneurship, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Borisyuk N.K.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Management, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Ermakova J.A.**, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Banking and Insurance, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Korabeynikov I.N.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Leontieva L.S.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Regional and Municipal

Management, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

**Musina A.A.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Director of the Center for Socio-Economic Research, Kazakh University of Economics, Finance and International Trade, Astana, Republic of Kazakhstan

**Pankova S. V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Sabitova N.M.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Financial Markets and Financial Institutions, Kazan Federal University, Kazan, Russia

**Chernenko V.A.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics, Organization and Production Management, Baltic State Technical University "VOENMEH" named after D.F. Ustinov, St. Petersburg, Russia

**Shepel V.N.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Management and Computer Science, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Yumatov A.S.**, Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Digital Economy and Logistics, Orenburg Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Orenburg, Russia

### **Philosophical Sciences**

**Apollonov I.A.**, Doctor of Philosophical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of History, Philosophy and Psychology, Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

**Belyaev I.A.**, Doctor of Philosophical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of philosophy, culturology and sociology, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Maksimov A.M.**, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of History and Philosophy, Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

**Fedyaev D.M.**, Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Philosophy, Omsk State Pedagogical University, Omsk, Russia

### **Transport**

**Larin O.N.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Logistic Transport Systems and Technologies, Russian University of Transport, Moscow, Russia

**Rassoha V.I.**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Rodionov Yu.V.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Automobile and Road Institute, Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia

**Sultanov N.Z.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Production Automation Systems, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Trofimenko Yu.V.**, Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Technosphere Safety Department, Director of the Research Institute of Energy Ecological Problems, Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), Moscow, Russia

**Yakunin N.N.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automobile Transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia



# СОДЕРЖАНИЕ

## ГОСТЬ НОМЕРА

### **Л. В. Лapidус**

Вызовы цифровой экономики как триггеры цифровой трансформации: эволюционная шкала и причинно-следственные связи .....11

### **Е. И. Дюдикова**

Ассиметричность восприятия модернизации денежного оборота в векторе смены экономического уклада .....28

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

### **Е. А. Анненкова**

Механизм цифровой трансформации российских банков в современных условиях .....42

### **Н. К. Борисюк, Л. В. Кирхмеер**

Направления устойчивого развития экономики региона в условиях санкционного воздействия .....52

### **А. И. Гурьянов, Э. А. Гурьянова**

Анализ рынка искусственного интеллекта Российской Федерации .....61

### **N. Hüseyinov**

Application of cluster analysis of bank customers ....72

## ТРАНСПОРТ

### **М. Г. Бояршинов, А. С. Вавилин**

Характеристики транспортного затора на основе данных системы фото- и видеофиксации .....83

### **И. Н. Якунин, М. Р. Янучков**

Математическое моделирование аварийности на автомобильном транспорте в условиях высоких температур окружающей среды .....107

## ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

### **Г. Т. Кульжанова**

Социально-философский контекст человеческого капитала в правоохранительной системе .....117

### **Е. С. Лебедь**

Незащищенность человеческого бытия и темпоральность безопасности в философии Мартина Хайдеггера .....127

### **А. Г. Мясников, Т. А. Мясникова**

Рестаурация матрицы традиционного сознания в России: возможности и перспективы .....137

# CONTENTS

## GUEST OF THE VOLUME

### L. V. Lapidus

The digital economy challenges as the digital transformation triggers: evolutionary scale and the cause-and-effect relationships .....11

### E. I. Dyudikova

The asymmetric perception of the modernization of money turnover in the vector of changing the economic structure .....28

## ECONOMICAL SCIENCES

### E. A. Annenkova

The mechanism of digital transformation of Russian banks in modern conditions .....42

### N. K. Borisyuk, L. V. Kirchmeier

Directions of sustainable development of the region's economy under the conditions of sanctions .....52

### A. I. Guryanov, E. A. Guryanova

Analysis of the artificial intelligence market of the Russian Federation .....61

### N. Hüseyinov

Application of cluster analysis of bank customers .....72

## TRANSPORT

### M. G. Boyarshinov, A. S. Vavilin

Traffic congestion characteristics based on data of the photo and video recording system .....83

### I. N. Yakunin, M. R. Yanuchkov

Mathematical modeling of accidents in road transport at high ambient temperatures .....107

## PHILOSOPHICAL SCIENCES

### G. T. Kulzhanova

Socio-philosophical context of human capital in law enforcement system .....117

### E. S. Lebed

Unprotectedness of human existence and the temporality of safety in the philosophy of Martin Heidegger .....127

### A. G. Myasnikov, T. A. Myasnikova

Restoring the matrix of traditional consciousness in Russia: opportunities and prospects .....137

## ГОСТЬ НОМЕРА

Научная статья  
УДК 338.1

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-11>

### ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ КАК ТРИГГЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ЭВОЛЮЦИОННАЯ ШКАЛА И ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ



**Л. В. Лapidус**

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

e-mail: [infodilemma@yandex.ru](mailto:infodilemma@yandex.ru)

**Аннотация.** На каждой стадии развития цифровой экономики формировались вызовы, которые, с одной стороны, открывали новые возможности для хозяйствующих субъектов, в то же время – несли угрозы и риски для их устойчивого развития. В качестве ответа на протекающие изменения в этой сложной, динамичной среде, компании были вынуждены запускать цифровую трансформацию. По данным IDC, глобальные расходы компаний на цифровую трансформацию растут в среднем на 16–18% в год. По итогам 2017 года их объем превысил \$1,3 трлн, а к 2021 году он увеличился до \$2,1 трлн<sup>1</sup>. По оценкам аналитиков, только в автомобильной промышленности цифровая трансформация может достичь к 2025 году 700 млн долларов<sup>2</sup>.

**Целью исследования** является выявление и обоснование причинно-следственных связей между процессами, характеризующими формирование вызовов цифровой эпохи и процессами цифровой трансформации на эволюционной шкале цифровой экономики.

**В основе используемых подходов и методического аппарата исследования** лежит собственная разработка автора – матричный подход (матрица «Эволюция цифровой экономики и системная цифровая трансформация»). Автор также опирался на системный подход, ретроспективный анализ, исследование концептуальных основ цифровой экономики и цифровой трансформации, изложенных в научных трудах ученых, экспертов, и на собственную практику бизнес-консультирования руководителей российских и зарубежных компаний по вопросам разработки стратегий развития в турбулентной среде, стратегий цифровой трансформации, новых бизнес-моделей и KPI.

Интерес представляет подход автора к рассмотрению цифровой трансформации в качестве процесса, явления и результата с раскрытием взаимосвязей между трансформационными процессами в ответ на вызовы, непрерывно формирующимся в цифровой экономике. Информационную базу составили отчеты консалтинговой компании Gartner, статистические данные GSMA Intelligence, IDC.

**Основные результаты.** Цифровая трансформация стала неотъемлемой частью стратегического развития компаний всех сфер и направлений деятельности в ответ на вызовы, сопровождающие эволюцию цифровой экономики. Особенностью процесса формализации ее вызовов стала уникальность проявляющихся явлений и событий, не имеющих аналогов в прошлом, что потребовало от руководителей новых знаний, необходимых для принятия управленческих решений. В первую очередь, в понимании природы и сущности цифровой экономики, детерминант турбулентности цифровой среды, состояние которых менялось на протяжении всех стадий ее развития.

<sup>1</sup> IDC, available at: URL: <https://www.idc.com> (accessed: 10.05.2023).

<sup>2</sup> Digital Transformation of the Automotive Industry, Frost & Sullivan, 3 March 2017. available at: URL: <http://www.frost.com/sublib/display-report>. (accessed: 10.05.2023).

На каждом этапе эволюционного развития цифровой экономики фиксировались новые вызовы, которые порождали существенные трансформации и характеризовались появлением новых бизнес-моделей, изменением потребительского поведения, запуском процессов по повышению ликвидности данных, монетизацией алгоритмов, построением цифровой инфраструктуры и многих других. Наиболее заметными стали вызовы цифровой экономики к 2018 году, когда оформились черты нового технологического сдвига, несущего угрозу для всех социально-экономических систем. В период 2020–2030 годов она вступила в самую сложную стадию: системной цифровой трансформации. Значительной причиной происходящих трансформаций стало наложение многочисленных вызовов цифровой экономики, проявившихся на всех предыдущих стадиях, начиная с 1990 года.

**Научная новизна** заключается в авторском подходе к исследованию вызовов цифровой экономики и системном взгляде на их формирование через призму запуска и последствий цифровой трансформации на каждой из стадий эволюционной шкалы данной экономики.

**Практическая значимость** обусловлена возможностью применения полученных результатов исследования на практике стратегического управления современными компаниями с позиции системного подхода к цифровой трансформации.

**Дальнейшие исследования автора** лежат в направлении проведения сравнительного анализа влияния вызовов цифровой экономики на цифровую трансформацию компаний с учетом отраслевой специфики.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, вызовы цифровой экономики, эволюционная шкала цифровой экономики, искусственный интеллект, Индустрия 4.0, детерминанты турбулентности цифровой экономики, причинно-следственные связи, цифровая трансформация.

**Для цитирования:** Лapidус Л. В. Вызовы цифровой экономики как триггеры цифровой трансформации: эволюционная шкала и причинно-следственные связи // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 11–27, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-11>.

Original article

## THE DIGITAL ECONOMY CHALLENGES AS THE DIGITAL TRANSFORMATION TRIGGERS: EVOLUTIONARY SCALE AND THE CAUSE-AND-EFFECT RELATIONSHIPS

L. V. Lapidus

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia  
e-mail: infodilemma@yandex.ru

**Abstract.** The digital economy challenges were formed at each stage of the digital economy development, which, on the one hand, opened up the new opportunities for economic entities, at the same time, they carried threats and risks for their sustainable development. The companies were forced to launch a digital transformation as a response to the ongoing changes in the complex, dynamic environment of the digital economy. According to IDC, companies' global spending on digital transformation is growing by an average of 16–18% per year. By the end of 2017, their volume exceeded \$1.3 trillion, and by 2021 it was supposed to increase to \$2.1 trillion. According to analysts, digital transformation in the automotive industry alone can reach \$700 million by 2025.

**The purpose of the study** is to identify and substantiate the causal relationships between the processes characterizing the formation of digital economy challenges and the digital transformation processes on the evolutionary scale of the digital economy.

**The approaches used and the methodological apparatus** of the research are based on the author's own development – the matrix approach (the matrix “Evolution of the digital economy and systemic digital transformation”). The author also relied on a systematic approach, a retrospective analysis, a study of the conceptual foundations of the digital economy and digital transformation outlined in the scientific works of scientists, experts and on his own business consulting practice of Russian and foreign company managers on the field of development strategies in a turbulent environment, digital transformation strategies, new business models and KPIs.

Of interest is the author's approach to the consideration of digital transformation as a process, phenomenon and result with the disclosure of the interrelationships between transformational processes in response to the challenges continuously emerging in the digital economy. The information base was compiled by reports of consulting company Gartner, statistical data of GSMA Intelligence, IDC.

**Key results.** Digital transformation has become an integral part of the corporate strategic development in all spheres and areas of activity in response to the challenges accompanying the digital economy evolution. A feature of the process of formalizing the digital economy challenges has become the uniqueness of the phenomena and events that have no analogues in the past, which required managers to acquire new knowledge necessary for making managerial decisions. First of all, in understanding the nature and essence of the digital economy, the determinants of the digital environment turbulence, the state of which has changed throughout all stages of the digital economy development.

The new challenges were fixed at each stage of the digital economy evolutionary development, which generated significant transformations and were characterized by the emergence of new business models, the launch of processes to increase data liquidity, the monetization of algorithms, the construction of digital infrastructure, and many others. The challenges of the digital economy have become the most noticeable by 2018, when the features of a new technological shift that poses a threat to all socio-economic systems have taken shape. In the period 2020–2030, the digital economy entered the most difficult stage of systemic digital transformation due to the imposition of numerous digital economy challenges, manifested at all previous stages since 1990.

**The scientific novelty** lies in the author's approach to the study of the digital economy challenges and a systematic view of their formation through the prism of the launch and consequences of digital transformation at each stage of the digital economy evolutionary scale.

**The practical significance** is due to the possibility of applying the obtained research results in the practice of strategic management of modern companies from the perspective of a systematic approach to digital transformation.

**Further research** is aimed at conducting a comparative analysis of the impact of the digital economy challenges on the corporate digital transformation, taking into account industry specifics.

**Key words:** digital economy, digital economy challenges, digital economy evolutionary school, artificial intelligence, Industry 4.0, determinants of the digital economy turbulence, causal relationships, digital transformation.

**Cite as:** Lapidus, L. V. (2023) [The digital economy challenges as the digital transformation triggers: evolutionary scale and the cause-and-effect relationships]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 11–27, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-11>.

## Введение

Цифровая экономика, начиная с 1990-го года, постоянно приобретала черты нового типа, что проявилось в формировании трех новых социально-экономических моделей: шеринг-экономики, мобильной экономики, гиганомики. До сих пор ее эволюция сопровождается проявлением все новых процессов, точно спрогнозировать поведение которых практически не представляется возможным. Сложность возникает и в осуществлении попытки заранее описать состояние параметров того или иного признака цифровой экономики, что связано с уникальностью происходящих изменений по своей природе и сущности. Как следствие – метод аналогов не работает, а значит невозможно переносить ранее принятые управленческие решения в новые условия цифровой среды. Необходимо уметь выявлять и обосновывать новые вызовы цифровой экономики, анализировать их влияние на компании, реакция которых проявляется в запуске цифровой трансформации.

В контексте данной статьи предлагается рассматривать цифровую трансформацию как процесс, явление и результат.

*Цифровая трансформация как процесс* – это процесс, направленный на улучшение объекта путем инициирования значительных изменений в его

свойствах посредством сочетания информационных, вычислительных, коммуникационных технологий и технологий связанности [28]. В качестве примера можно привести совокупность процессов интеллектуальной фабрики, задуманной как будущее состояние полностью подключенной производственной системы, работающей в основном без участия человека путем генерации, передачи, получения и обработки важных данных для выполнения необходимых задач по производству видов товаров [25].

*Цифровая трансформация как явление* – объединение людей, участвующих в процессе трансформации и развития организации в ответ на изменение бизнес-ландшафта, запуск тактических или стратегических бизнес-шагов с помощью анализа, основанного на данных [16], что помогает организации отражать вызовы цифровой среды и эффективно конкурировать во все более цифровом мире. Например, зачастую цифровая трансформация приводит к изменению и созданию новых продуктов [13; 17; 18].

По мнению автора, *цифровая трансформация как результат* – трансформация бизнес-моделей, направленная на достижение качественных сдвигов, т. е. *цифровая трансформация бизнеса* – трансформация бизнес-моделей, направленная на повышение конкурентоспособности в турбулентной цифровой среде.



В настоящее время аргументировано объяснить решения руководителей по инвестиционным бюджетам на цифровую трансформацию представляется сложным процессом. При этом, расходы бизнеса на цифровую трансформацию продолжают расти, что обусловлено состоянием микро, мезо, макро и мегасред. По данным IDC, глобальные расходы компаний на цифровую трансформацию растут в среднем на 16–18% в год. По итогам 2017 года их объем превысил \$1,3 трлн, а в 2021 году он увеличился до \$2,1 трлн<sup>3</sup>.

Сокращение издержек, поиск путей повышения доходности, выход за «титовый бизнес» стали ядром происходящих в цифровой экономике трансформаций. Одной из самых сложных задач оказалась проблема выявления эффектов и прогнозирования последствий цифровой трансформации. Трудности наблюдаются и с научными подходами к оценке состояния новых рынков, описанию процессов, характеризующих вызовы цифровой экономики.

В статье представлены результаты исследований автора по выявлению и описанию вызовов цифровой экономики на каждой из стадий ее эволюции на основе метода корреляционных зависимостей в цифровой турбулентной среде с использованием матричного подхода «Эволюция цифровой экономики и системная цифровая трансформация». Данный метод был предложен автором в 2018 году, предпосылками для его появления стала авторская эволюционная шкала цифровой экономики, разработанная в 2017 году и опубликованная в монографии «Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией» [7].

Методы стратегического анализа турбулентности цифровой среды и корреляционных зависимостей в цифровой турбулентной среде были разработаны автором и использовались в процессе консультирования более 650 руководителей российских и зарубежных компаний (на апрель 2023 г.). Также данные методы апробированы при работе на программах MBA, Executive MBA, программах переподготовки и повышения квалификации в МГУ имени М. В. Ломоносова, Российском университете транспорта, Школе технологического лидерства Международной Ассоциации корпоративного образования, корпоративных университетах крупных корпораций.

Матрица «Эволюция цифровой экономики и системная цифровая трансформация» апробирована при обучении более 10 000 преподавателей высшего и среднего профессионального образования в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая

экономика Российской Федерации» в 2022 году.

В период 2013–2023 гг. результаты исследований были частично использованы при разработке учебных программ, чтении лекций и проведении практических занятий по курсам «Цифровая среда бизнеса», «Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией», «Цифровая трансформация бизнеса», «Цифровая трансформация отраслей экономики», «Прикладной искусственный интеллект и цифровая трансформация бизнеса», при подготовке бакалавров и магистров в МГУ имени М. В. Ломоносова, НИУ «Высшая школа экономики».

Целью исследования является выявление и обоснование причинно-следственных связей между процессами, характеризующими формирование вызовов цифровой экономики и процессами цифровой трансформации на эволюционной шкале данной экономики.

Для проведения исследования в рамках данной статьи, в первую очередь, потребовалось определиться с дефинициями «цифровая экономика» и «цифровая трансформация», провести анализ их природы, сущности и границ распространения, которые на разных этапах становления и развития цифровой экономики оказывали воздействие на формирование новых возможностей, угроз и рисков для компаний.

### **Природа и сущность цифровой экономики**

В мировом научном сообществе при обсуждении цифровой экономики, с первых дней появления термина, практически не было разногласий в части ее основы, которой является сеть Интернет и связанные с ней технологии, позволяющие людям и компаниям взаимодействовать и осуществлять социально-экономическую деятельность в сети. «Впервые термин «цифровая экономика» в научный оборот ввел канадский ученый Д. Тапскотт в 1994 году в своем труде «Цифровая экономика» [26] и позже, через два года, в 1996 году, развил идеи в работе «Цифровая экономика: перспективы и опасности в эпоху сетевого интеллекта» [27]. Он выделял важные признаки цифровой экономики – свободный доступ к информации и передачу знаний различным людям в любой точке» [4]. В 1995 году Н. Негропonte назовет происходящие изменения «цифровой революцией» [24]. В 1997–1999 годах термин рассматривался в трудах ученых А. Бранденбургера, Х. Мензиса, Б. Нейлбаффа [21; 22; 23].

Анализ показал, что большая часть определенных цифровой экономики периода 2015–2016 гг.

<sup>3</sup> IDC, available at: URL: <https://www.idc.com> (accessed: 10.05.2023).

была дана с позиции технократического подхода, без учета социальных, экономических, управленческих, организационных и других отношений, складывающихся в процессе взаимодействия различных сторон, а также сетевых социально-экономических эффектов [14]<sup>4</sup>. Ближе других к раскрытию сущности цифровой экономики подошли Р. Букхт и Р. Хикс в 2017 году, которые учитывали ее влияние на различные отрасли, сервисы и формы потребления [10].

По мнению автора статьи, *цифровая экономика в широком смысле* – «совокупность отношений, складывающихся в процессах производства, распределения, обмена и потребления, основанных на онлайн-технологиях и направленных на удовлетворение потребностей в жизненных благах, что, в свою очередь, предполагает формирование новых способов и методов хозяйствования и требует действенных инструментов государственного регулирования»<sup>5</sup>. *Цифровая экономика в узком смысле* – это онлайн-потребление (развитие интернет-рынков), проведение транзакций, обмен информацией, сервисами, услугами, финансами через сеть Интернет. Индустрия 4.0 и цифровая экономика соотносятся как часть и целое [6].

В ряд определений цифровой экономики [7] можно поставить следующее: *цифровая экономика* – новая среда ведения бизнеса, состояние которой характеризуется высокой турбулентностью. *Турбулентность цифровой среды* – ключевая характеристика бизнес-среды, предопределена недостаточной изученностью природы цифровых продуктов и электронных услуг, цифровых платформ,

быстрыми изменениями и непредсказуемостью потребительского поведения, сокращением жизненного цикла инноваций, инфраструктурными ограничениями и зрелостью цифровых технологий, проблемами кибербезопасности и многое другое.

### Эволюционная шкала цифровой экономики

Проведенные автором исследования позволили построить в 2017 году *эволюционную шкалу цифровой экономики* (см. рисунок 1) [7]:

I. 1990–2005 годы – стадия «становление цифровой экономики». Включает две фазы: 1) 1990–2000 годы – «бум доткомов»; 2) 2000–2005 годы – «развитие новых рынков электронных услуг, электронного бизнеса и электронной коммерции»;

II. 2005–2010 годы – стадия «рост цифровой экономики» – взрывной рост новых видов цифровых продуктов и электронных услуг;

III. 2010–2015 годы – стадия «зрелость цифровой экономики» – массовое встраивание онлайн-каналов и проникновение цифровых технологий в бизнес-модели традиционных компаний;

IV. 2015–2020 годы – стадия «цифровая лихорадка» – хаотичное перестраивание бизнес-процессов и трансформация бизнес-моделей под воздействием технологий Индустрии 4.0;

V. 2020–2030 годы – стадия «системная трансформация» – обоснованная цифровая трансформация с позиции системного подхода, ориентация на построение экосистем и достижение системных эффектов, выражающихся в виде качественных сдвигов.



Рисунок 1. Эволюционная шкала цифровой экономики

Источник: разработано автором на основе [7]

<sup>4</sup> European Parliament (2015), Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy, European Parliament, Brussels. available at: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL\\_STU\(2015\)542235\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL_STU(2015)542235_EN.pdf) (accessed: 10.05.2023).

<sup>5</sup> Лапидус Л. В. Влияние электронной экономики на железнодорожный транспорт // Современные проблемы управления экономикой транспортного комплекса России: конкурентоспособность, инновации и экономический суверенитет: сборник трудов Международной научно-практической конференции – М.: МИИТ, 2015. – С. 44–47.

Рассмотрим вызовы цифровой экономики и особенности цифровой трансформации на разных стадиях развития цифровой экономики.

#### Вызовы цифровой экономики 1990–2005 гг. на стадии «становление цифровой экономики»

А) В период 1990–2000, в фазе «бум доткомов»:

В 1990 году, в то время, когда британский ученый Тим Бернерс-Ли прописал коды, благодаря которым Интернет стал доступен миллионам жителей нашей планеты, мало кто мог предположить, как это отразится на экономике, индустриях и каждом из нас. Большую роль в эволюции цифровой экономики сыграли *web*-браузеры *Netscape Navigator* и *Internet Explorer*, которые появились в середине 1990-х годов. К концу 90-х годов стал доступен высокоскоростной Интернет и уже к 2000 году наиболее зависимым от трансформаций рыночным сегментом стал В2С в банковской сфере, торговле, медиа.

Открытие доступа к сети стало катализатором выхода бизнеса в онлайн-пространство с целью ведения хозяйственной деятельности, что изменило представление о природе компаний, которые до этого вели бизнес только в офлайне. «Дотком» стал

применим к интернет-компаниям, так как для их деятельности требовался не только почтовый адрес, но и адрес в сети Интернет (*web*-адрес). А так как *web*-адрес первых интернет-компаний состоял из названия компании, точки и *com*, то их и стали называть доткомами (от англ. *dot* – точка и *com*, “.com”). Например, *eBay.com*, *amazon.com* и др. Среди первых компаний, позднее получивших широкую известность, были: интернет-магазин *Amazon* (1994); интернет-аукцион *eBay* (1995); поисковые системы *Yahoo* (1995), «Яндекс» (1997) и *Google* (1998). В 1999 году появилась *Alibaba*.

Пик расцвета доткомов первой волны пришелся на 1995 год. Он охарактеризовался взрывным появлением новых компаний, созданных в сети Интернет, рост стоимости акций которых не имел под собой никаких оснований, что и стало причиной надувания знаменитого финансового пузыря, который получил название «пузырь доткомов» (см. рисунок 2). *Пузырь доткомов* (от англ. *Dot-com bubble*) – первый финансовый пузырь «с цифровой природой», основной причиной нарастания которого стало необоснованное представление инвесторов о сущности компаний, ведущих бизнес в сети Интернет.



Рисунок 2. Индекс *NASDAQ Composite (IXIC)* и «кризис доткомов», 1997–2001 гг.

Источник: скрин-шот портала *Investing.com*<sup>6</sup>

<sup>6</sup> *NASDAQ Composite (IXIC)*. *Investing.com*. available at: URL: <https://ru.investing.com/indices/nasdaq-composite-chart> (accessed: 25.01.2020).

Б) В период 2000–2005 гг., в фазе «развитие новых рынков электронных услуг, электронного бизнеса и электронной коммерции»:

Уже в 2001 году многие признали наступление «кризиса доткомов», интернет-компании оказались в самом тяжелом положении за всю свою непродолжительную историю, некоторые из которых были на грани банкротства, другие разорены и вынуждены были уйти с рынка. В этот же период появляются новые бизнес-модели – *маркетплейсы*, позволившие партнерам вести коммерческую деятельность на единой цифровой платформе и тем самым формировать новые источники доходов. Определение 1998 года до сих пор актуально: *маркетплейс* – это межорганизационная система, посредством которой многочисленные покупатели и поставщики взаимодействуют друг с другом, чтобы выполнить одну из следующих задач по созданию рынка:

- 1) выявление потенциальных торговых партнеров;
- 2) выбор конкретного партнера;
- 3) выполнение сделки [12], это виртуальная торговая площадка, где покупатели и поставщики встречаются для обмена информацией о ценах и предложениях продуктов и услуг, для совместной работы, а также для ведения переговоров и осуществления деловых операций [20].

Проведенный анализ показал следующее:

- В период 1990–2000 гг. вызовы цифровой экономики стали заметны в основном для компаний, работающих на потребительском рынке в сегменте B2C.
- В 2000 году новым драйвером конкурентоспособности стал *потребительский опыт в сети Интернет*.
- Информация о негативном потребительском опыте стала легко распространяться по сети *Интернет*, *быстрая обратная связь с потребителем* и *оперативная помощь* и стали новыми вызовами цифровой экономики того времени, которые уже были учтены бизнесом, созданным в период 2005–2010 гг.

#### **Вызовы цифровой экономики 2005–2010 гг. на стадии «рост цифровой экономики»**

В период 2005–2010 годов, на стадии «рост цифровой экономики» продолжили свое развитие новые интернет-рынки, зарождение которых произошло в предыдущие периоды: интернет-торговли, электронных медиа, e-библиотек, видеостинговых услуг онлайн, видео голосовой связи через сеть Интернет и многие другие. Вывод на рынок первого *iPhone* в 2007 году стал отправной точкой быстрого формирования новой социально-

экономической модели цифровой экономики – мобильной экономики (*Mobile Economy*), основанной на мобильном потреблении в сети Интернет с мобильных устройств.

Несмотря на то, что краудсорсинговые технологии имеют длительную историю, и Барбрук еще в 1998 году назвал экономику высокотехнологичной экономикой дарения (*The Hi-Tech Gift Economy*), важный виток в их развитии наступил после 2006 года, когда благодаря Джеффу Хау [19] новый термин «краудсорсинг» получил особую популярность и крауд-технологии привели к формированию экономики сотрудничества, викиномике (*Wikinomics*) [19]. Позже новый вид производства «*peer-to-peer production*» и массовый спрос со стороны бизнеса на краудсорсеров привели к новой социально-экономической модели – гигонимике [1; 3; 7], основанной на использовании массового сотрудничества и коллективного разума («*mass-collaboration*»), переходе к краткосрочному трудоустройству и дистанционной занятости. *Гигонимика* (*hygonomics*), или *гиг-экономика* (*gig economy*), – новая социально-экономическая модель, основанная на всеобщем распространении новых видов частичной занятости и краткосрочных трудовых контрактов вместо долгосрочных трудовых отношений с работодателем на основе штатного трудоустройства.

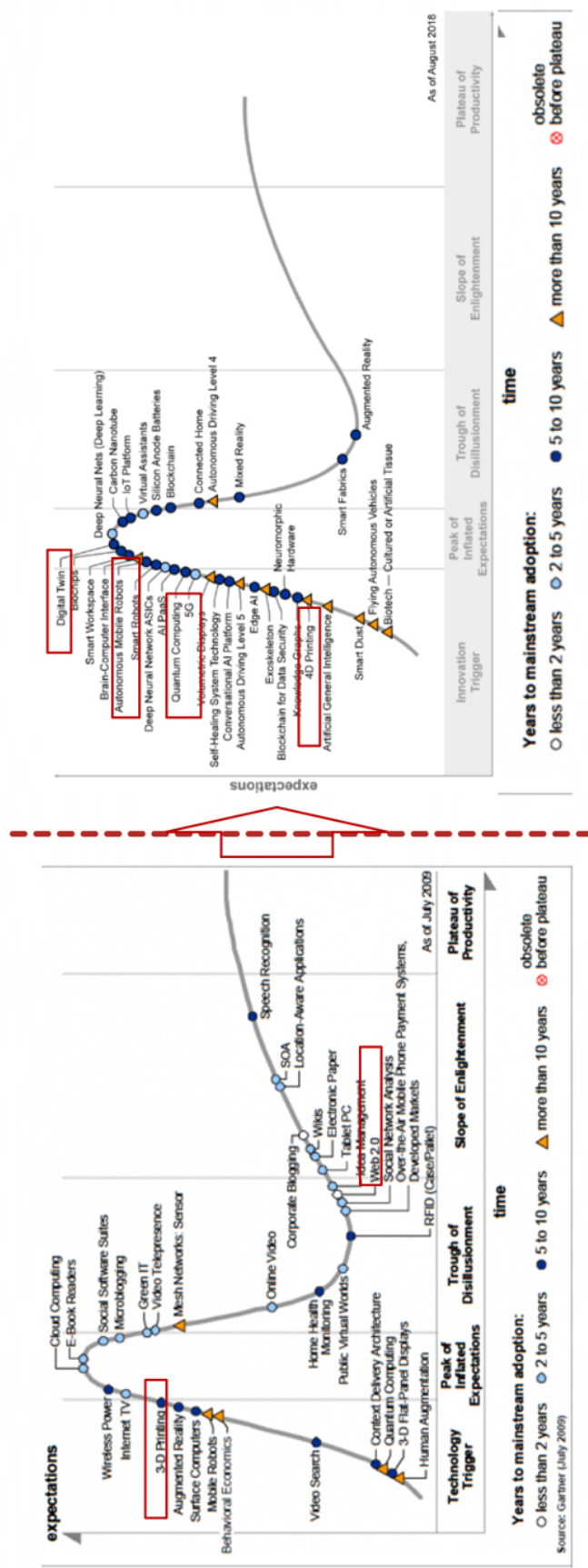
Начиная с 2008 года, наступил период бурного развития рынка шеринговых сервисов в разных отраслях экономики, что способствовало оформлению новой социально-экономической модели цифровой экономики – экономики совместного потребления, шеринг-экономики (*Sharing Economy*).

#### **Вызовы цифровой экономики 2010–2015 гг. на стадии «зрелость цифровой экономики»**

На стадии «зрелость цифровой экономики» 2010–2015 годов наиболее очевидным обозначилось то, что в цифровой экономике *новые технологии зачастую были направлены на формирование нового потребительского опыта в сети Интернет*. Особое внимание стало уделяться *потребительской лояльности и удовлетворенности* (индексам *NPS* и *CSI*). По К. Кристенсену речь идет о показателях потребительского спроса, в первую очередь, «качественного спроса», т. е. «требованиям к потребительским свойствам продуктов» [11]. Позже особое внимание при построении цифровых сервисов и платформ стали уделять детерминантам качества пользовательского интерфейса.

Ключевыми вызовами цифровой экономики периода 2010–2015 годов на стадии «зрелость цифровой экономики» стали новый конкурентный ландшафт, потребительское поведение (*Customer*





<sup>7</sup> Gartner.com, available at: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-20-gartner-identifies-five-emerging-technology-trends-that-will-blur-the-lines-between-human-and-machine> (accessed: 10.05.2023).



*experience*), мобильные платформы, омниканальные стратегии на основе синхронизации данных о потребителе (*Data-driven marketing* /таргетированная реклама), шеринг-модели. Наряду с этим, основной задачей цифровой трансформации стало решение прикладных задач с помощью цифровых технологий и извлечение выгод (разного рода эффектов) из-за смены парадигмы «IT для оптимизации и/или автоматизации бизнес-процессов» на «IT как драйвер инноваций». Ключевыми рынками цифровой экономики стали – рынок облачных технологий, больших данных, мобильного интернета, которые стали частью мезосреды практически всех компаний, оказывали влияние на все компании.

Выводы по вызовам цифровой экономики в период 2010–2015 годов на стадии «зрелость цифровой экономики»:

1. Важнейшим вызовом цифровой экономики этого периода стали быстрые изменения в потребительском поведении. Появилась экономика по требованию (*on-Demand Economy*), мобильная экономика (*Mobile Economy*), экономика совместного потребления (*Sharing Economy*), экономика сотрудничества, викиномика (*Wikinomics*), высокотехнологичная экономика дарения (*The Hi-Tech Gift Economy*), которые формировали новые вкусы и привычки.

2. Самые активные потребители, открытые инновациям – представители поколений Y и Z имели низкий порог недоверия к цифровым технологиям и новым рынкам и быстро становились их пользователями и потребителями.

3. Наряду с ростом интернет-рынков и усиления доли цифровой экономики в ВВП государств, все активнее стали заявлять о себе цифровые технологии Индустрии 4.0, которые стали все чаще проникать не только в онлайн-бизнес, но и в традиционный бизнес.

4. Стали заметны процессы массового встраивания онлайн-каналов и проникновения цифровых технологий в традиционный бизнес.

#### **Вызовы цифровой экономики 2015–2020 гг. на стадии «цифровая лихорадка»**

Если проанализировать развитие технологий и их влияние на новые рынки, бизнес-модели, потребительское поведение, то в 2009 году кривая Гартнера не имела никаких признаков надвигающегося нового технологического сдвига, который хорошо иллюстрируется кривой Гартнера более

поздних периодов, например, в 2018 году (см. рисунок 3).

На кривой Гартнера 2018 года можно видеть практически все технологии Индустрии 4.0, в том числе перспективные, которые определяют цифровую трансформацию современных компаний, например, 5G, умные роботы, экзоскелеты, 4D-принтеры, цифровые двойники, технологии смешанной реальности и др. Стало очевидным, что новый технологический сдвиг повлечет за собой цифровую трансформацию во всех без исключения отраслях экономики.

В 2015–2017 годы разворачивалась конкуренция за новые рынки (интернет-рынки, рынки цифровых технологий и др.). В борьбу за использование возможностей новых технологий включились все развитые страны и развивающиеся страны. В период 2015–2017 гг. многие страны приняли цифровые стратегии и другие программы по цифровой трансформации, созданию центров компетенций цифровой экономики, силиконовых долин, «регулятивных песочниц». В нашей стране своевременно была утверждена национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», (распоряжение от 28 июля 2017 года № 1632-р.<sup>8</sup>).

Как ответ на такой новый вызов цифровой экономики, традиционные компании стали рассматривать трансформацию своих бизнес-моделей в сторону ориентации на создание стратегических альянсов с учетом не только их способности выстраивать взаимодействие с потребителем в сети Интернет, но и становиться ядром новых бизнес-моделей – цифровых платформ, цифровых экосистем.

Бурное движение компаний-лидеров в сторону цифровой трансформации и построения новых экосистем на основе многосторонних платформ с выходом за рамки «титального бизнеса» привело к массовому проявлению хаотичного перестраивания бизнес-процессов и трансформации бизнес-моделей под воздействием технологий Индустрии 4.0. Стоит отметить, что в 2012 году корпорация *Amazon* приобрела производителя роботов *Kiva*, позже осуществила экспансию в офлайн и вышла на рынок торговли с *Amazon Go* с главной целью протестировать прорывные технологии собственной разработки – компьютерного зрения, машинного и глубинного обучения и другие субтехнологии искусственного интеллекта.

Появился термин «маркетинг, основанный на данных» (*Data-driven marketing*), необходимый для запуска таргетированной рекламы, рекомен-

<sup>8</sup> Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение от 28 июля 2017 года № 1632-р.// Правительство России – 2017. – URL: <http://government.ru/docs/28653/> (дата обращения: 10.05.2023).

дательных систем и др. Выход на рынки искусственного интеллекта стал важным признаком новых лидеров с цифровыми стратегиями. Стирание границ между онлайн и офлайн, между отраслями, конкуренция за потребительскую ценность, массовое проникновение технологий Индустрия 4.0 – опасные вызовы цифровой экономики на этапе «цифровая лихорадка».

#### **Вызовы цифровой экономики 2020–2030 гг. на стадии «системная цифровая трансформация»**

Самым сложным этапом для руководителей всех отраслей экономики стали вызовы цифровой экономики в период начиная с 2020 года, когда проявились новые вызовы цифровой экономики и нашли свое отражение «старые» вызовы, оформившиеся на всех предыдущих стадиях развития цифровой экономики. Системная цифровая трансформация стала гарантом развития социально-экономических систем в условиях турбулентной цифровой среды.

Единственным возможным решением для противостояния новым вызовам цифровой экономики стала необходимость перехода к обоснованной цифровой трансформации с позиции системного подхода, ориентация на построение экосистем и качественные сдвиги с обязательной разработкой грамотной стратегии цифровой трансформации и ее дальнейшей имплементации со стратегией развития.

#### **Турбулентность цифровой среды как интегральный вызов цифровой экономики**

Цифровая экономика как новая среда ведения бизнеса характеризуется *высокой турбулентностью*, причины которой, в первую очередь, кроются в слабой изученности природы цифровых продуктов и электронных услуг, недостаточной зрелости цифровых технологий и новых рынков (цифровых продуктов, сервисов, электронных услуг, технологий Индустрии 4.0), сокращении жизненного цикла технологических инноваций, непредсказуемости и быстром изменении потребитель-

ского поведения и многом другом [7]<sup>9</sup>. Как было отмечено Г. Хэмелом, К. Прахаладом, Г. Томасом, Д. О’Нилом в 2005 г. в их научном труде «Стратегическая гибкость»: «в условиях турбулентности наблюдается развитие адаптивных способностей организации, что делает процесс получения информации о внешней и внутренней средах практически непрерывным» [8].

*Турбулентность цифровой среды бизнеса* – ключевой вызов цифровой экономики. Ее отличительной особенностью является высокая сложность (сколько факторов влияет на компанию), динамизм/подвижность (как быстро меняются данные факторы) и неопределенность (какой информацией компания располагает о факторах и на сколько она объективна). «Зачастую изменения протекают настолько быстро, что ранее принятые решения несут серьезные риски для будущего компании»<sup>10</sup>.

Трудности сопряжены также и с оценкой рисков, сопровождающих цифровую трансформацию и разработкой мер по их митигации, ключевым из которых выделяется технологический риск – риск кибербезопасности. Так, если по некоторым оценкам, «общий ущерб от киберпреступлений в 2017 году оценивался в \$1 трлн, то к 2020 году прогнозировался рост до \$2 трлн»<sup>11</sup>. К 2025 г. ожидается подключение к Интернету 25 млрд вещей<sup>12</sup>. Можно прогнозировать, что с наступлением эпохи 5G, связанностью все увеличивающегося количества устройств, подключенных к Интернету, технологические риски будут только усиливаться и уязвимость от киберпреступлений – нарастать. Даже на уровне муниципалитетов и целых государств проблема кибербезопасности является одной из приоритетных.

Необходимость быстрого реагирования на высокую турбулентность приводит к сокращению времени на принятие управленческих решений по достижению оперативных и операционных целей, а также требует пересмотра стратегических целей, заложенных в стратегию развития на основе стратегии цифровой трансформации. Стратегия «в большей степени должна предусматривать гибкость и чувствительность к внешним воздейст-

<sup>9</sup> Лapidус Л. В. Стратегии цифрового лидерства на эволюционной шкале цифровой экономики // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений, 21–22 марта 2019 года, Санкт-Петербург / Под общей ред. д. э. н., профессора Аренкова И. А. и к. э. н., доцента Ценжарик М. К. – Изд-во С.-Петерб. ун-та Санкт-Петербург, 2019. – С. 72–75.

<sup>10</sup> Лapidус Л. В. Стратегии цифрового лидерства на эволюционной шкале цифровой экономики // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений, 21–22 марта 2019 года, Санкт-Петербург / Под общей ред. д. э. н., профессора Аренкова И. А. и к. э. н., доцента Ценжарик М. К. – Изд-во С.-Петерб. ун-та Санкт-Петербург, 2019. – С. 72–75.

<sup>11</sup> Вандышева О., Грамматчиков А. Идет кибервойна народная // Эксперт [сайт]. – 2017. – URL: <http://expert.ru/expert/2017/05/ident-kibervojna-narodnaya/> (дата обращения: 10.05.2023).

<sup>12</sup> GSMA Intelligence (2018) State of Mobile Internet Connectivity 2018, available at: <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/09/State-of-Mobile-Internet-Connectivity-2018.pdf> (accessed: 10.05.2023).

виям» [15]. Из всех ответов на вызовы цифровой экономики – формирование стратегического системного мышления у руководителей является первоочередным. Важным является как процесс отслеживания и описания новых вызовов и драйверов конкурентоспособности цифровой экономики, так и невозможность переноса лучших практик из одной отрасли в другую без серьезной адаптации.

### Заключение

Проведенный анализ позволяет автору сделать *некоторые общие выводы*:

Основу всех вызовов цифровой экономики составляют: *новые бизнес-модели электронного бизнеса и электронной коммерции* на этапе становления цифровой экономики (1990–2000); *новые рынки и конкурентная среда*, ставшие быстро заметными на этом же этапе, пятью годами позже (2000–2005); *новые бизнес-модели (цифровые платформы, агрегаторы)* на этапе роста цифровой экономики (2005–2010); *непредсказуемость потребительского поведения онлайн*, ярко выраженная на этапе зрелости цифровой экономики (2010–2015); *новый технологический сдвиг, искусственный интеллект (AI), переход к экосистемам* стали ключевыми вызовами на этапе «цифровая лихорадка» (2015–2020), которые еще более сильное влияние окажут в перспективе 2020–2030.

Дальнейшая эволюция цифровой экономики будет сопровождаться усилением признаков стирания границ между онлайн и офлайн, границ между отраслями и *появлением новых, возможно еще более сильных вызовов*, связанных с переходом к четвертой промышленной революции. Итог конкурентной борьбы непредсказуем, так как все зависит от способности компаний быстро наращивать компетенции по *стратегическому анализу турбулентности цифровой среды* для идентификации и описания уникального положения в ней каждой из компаний с выявлением причинно-следственных связей между происходящими изменениями и дизайном бизнес-модели и бизнес-процессов. На рисунке 4 представлен фрагмент матрицы автора статьи «Эволюция цифровой экономики и системная цифровая трансформация», отражающий результаты проведенного исследования.

Согласно рисунку 4 вызовы цифровой экономики, в частности, связаны с изменением роли информационных технологий (IT), появлением инноваций и разработок в области web-технологий, изменением потребительского поведения (включая мобильную экономику и шеринговую экономику) и трансформацией бизнес-моделей. В верхней части показано, что на каждой стадии эволюцион-

ной шкалы формировались новые вызовы цифровой экономики, которые становились триггерами цифровой трансформации. Они накладывались на все предыдущие и еще более усложняли и без того сложную динамичную цифровую среду с высокой степенью неопределенности в их поведении.

Проблема искажения данных и выводов в том числе мировых отчетах не утратила своей актуальности, в первую очередь, из-за сложности формирования системного мышления, необходимого для анализа состояния цифровой среды и поиска ответов бизнеса на вызовы цифровой экономики. Для достоверного анализа состояния цифровой экономики как среды ведения бизнеса, являющихся стержнем стратегии цифровой трансформации и разработки долгосрочной траектории развития бизнеса, необходимо системное мышление, на формирование которого требуются годы при обязательном условии непрерывного погружения в новые вызовы, драйверы конкурентоспособности, *разработку новых KPI* и оценивания *новых эффектов, описанных в качественных и количественных терминах*.

В настоящее время важнейшей задачей становится *системная цифровая трансформация* с уходом от «цифровой лихорадки» с разрозненными решениями и точечными финансовыми вливаниями к обоснованным решениям по извлечению выгод из цифровых технологий и пониманию новых вызовов цифровой экономики и причинно-следственных связей с позиции системного подхода. Если обратиться к теории инноваций Клейтона Кристенсена, то ученый еще в 2004 году называл неверным подход к обучению руководителей, которых учили принимать решения «после обстоятельного анализа данных». Этот подход «не позволяет получить никакого удовлетворительного ответа в случаях, когда руководитель пытается сделать нечто такое, что до него никто не делал, или когда наступают перемены и опыт не позволяет предсказывать будущее на данных о прошлом» [11]. «Строить прогнозы на основании прошлых данных можно только при условии, что ситуация не изменится» [11], что невозможно в силу высокой турбулентности цифровой среды.

Таким образом, проведенные исследования позволили автору статьи выявить вызовы цифровой экономики на каждой стадии эволюции цифровой экономики и обосновать причинно-следственные связи, которые имеют практическую ценность в формировании системного взгляда на цифровую трансформацию как стратегический ответ на выявленные вызовы цифровой экономики.

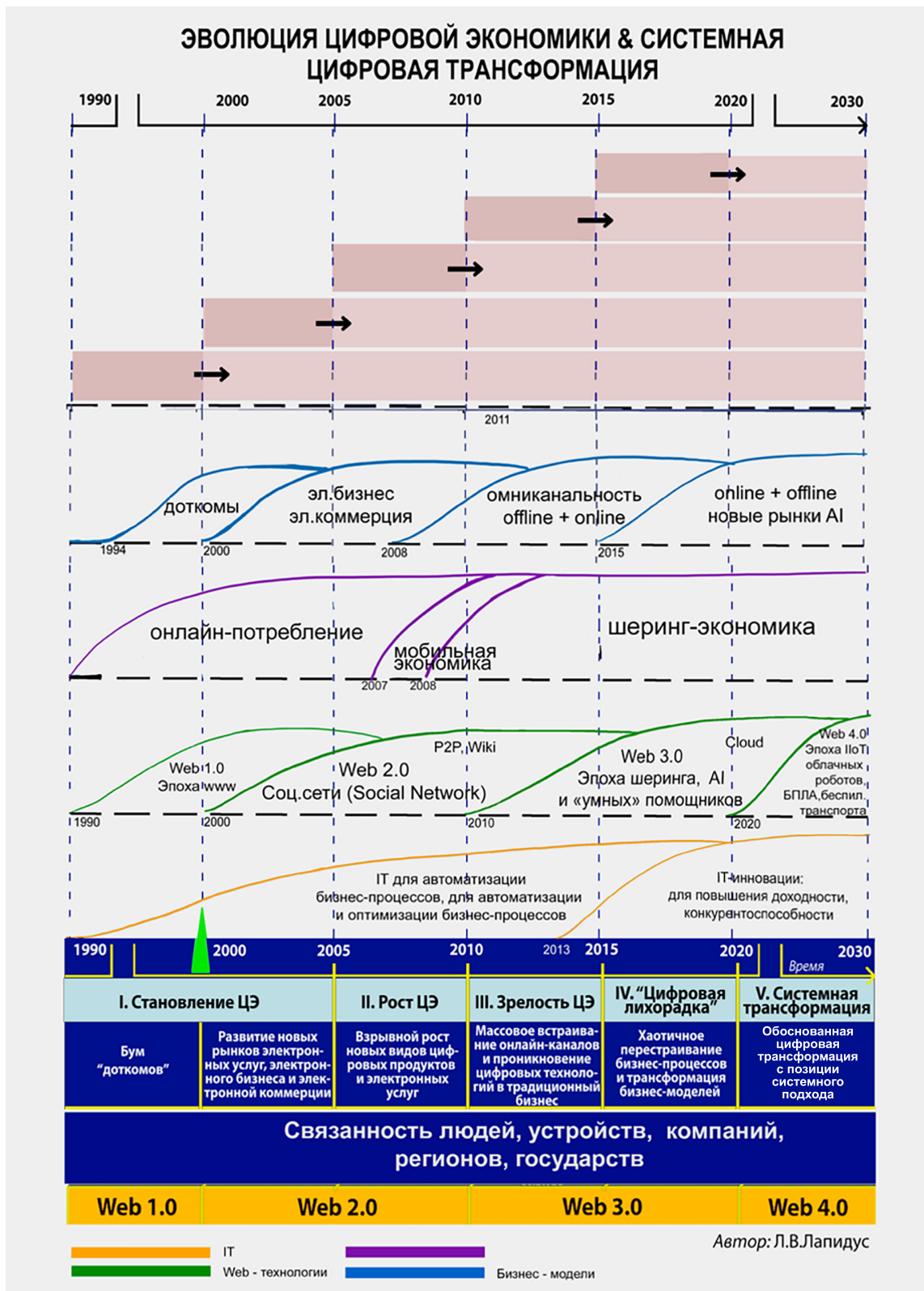


Рисунок 4. Фрагмент матрицы «Эволюция цифровой экономики и системная цифровая трансформация»: вызовы цифровой экономики

Источник: разработано автором



### Литература

1. Лapidус Л. В. Краудсорсинг и краудфандинг: природа, сущность, особенности реализации крауд-проектов // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 1 (78). – С. 476–479. – EDN: XWUKRR.
2. Лapidус Л. В., Полякова Ю. М. Гигономика как новая социально-экономическая модель: развитие фрилансинга и краудсорсинга // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2018. – № 6. – С. 73–89. – EDN: SLUWDZ.
3. Лapidус Л. В., Полякова Ю. М. Гигономика: новые возможности для цифровой трансформации бизнеса в условиях высокой турбулентности цифровой среды // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2022. – № 5. – С. 23–46, [https://doi.org/10.52180/2073-6487\\_2022\\_5\\_23\\_46](https://doi.org/10.52180/2073-6487_2022_5_23_46). – EDN: LXIBID.
4. Лapidус Л. В. Стратегии цифрового лидерства и запрос на новые компетенции цифровой экономики: основа для сотрудничества Россия–Болгария // Теория и практика проектного образования. – 2019. – № 3 (11). – С. 51–57. – EDN: JIWKPD.
5. Лapidус Л. В. Стратегии цифрового лидерства на эволюционной шкале цифровой экономики // Управление бизнесом в цифровой экономике: сборник тезисов выступлений, 21–22 марта 2019 года, Санкт-Петербург / Под общей ред. д. э. н., профессора Аренкова И. А. и к. э. н., доцента Ценжарик М. К. – Изд-во С.-Петерб. ун-та Санкт-Петербург, 2019. – С. 72–75. – EDN: SAHLOV.
6. Лapidус Л. В. Что такое цифровая экономика и Индустрия 4.0? Принципы трансформации и перспективы для бизнеса // Перспективы развития электронного бизнеса и электронной коммерции: материалы IV Межфакультетской научно-практической конференции молодых ученых. – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2018. – С. 4–15.
7. Лapidус Л. В. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией: монография. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 381 с., [https://doi.org/10.12737/monography\\_5ad4a677581404.52643793](https://doi.org/10.12737/monography_5ad4a677581404.52643793). – EDN: XPHMUX.
8. Хэмел Г., Прахалад К., Томас Г., О’Нил Д. Стратегическая гибкость / Пер. с англ. – СПб.: Питер, 2005. – С. 13.
9. Archer N. and Gebauer J., (2002) B2B applications to support business transactions: overview and management consideration, in *Business-to-Business Electronic Commerce: Challenges and Solutions*, edited by M. Warkentin, Idea Group Publishing: Hershey, PA, <https://doi.org/10.4018/978-1-930708-09-9.ch002>.
10. Bukht R. and Heeks R. (2017). *Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy*. Development Informatics Working Paper no. 68. 24 p. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3431732> (accessed: 10.05.2023).
11. Clayton M. Christensen, Scott D. Anthony, Erik A. Roth. (2004). *Seeing What’s Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change*. Harvard Business School Press. Boston. Massachusetts. USA. 352 p.
12. Choudhury V. and Hartzel K. S. (1998) Uses and consequences of electronic markets: an empirical investigation in the aircraft parts industry, *MIS Quarterly*, Vol. 22. Is. 4, pp. 471–503.
13. Clohessy T., Acton T., Morgan L. (2017). The impact of cloud-based digital transformation on ICT service providers’ strategies. In: *Digital Transformation – Form Connecting Things to Transforming Our Lives: conference proceedings, 30th Bled eConference, June 18–21, 2017, Bled, Slovenia*, pp. 111–126, <https://doi.org/10.18690/978-961-286-043-1>.
14. Dahlman C., Mealy S., Wermelinger M. (2016). Harnessing the Digital Economy for Developing Countries, *OECD Development Centre Working Papers*, No. 334, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/4adffb24-en>. <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/4adffb24-en.pdf> (accessed: 10.05.2023).
15. Grant Robert M. (2018) *Contemporary strategy analysis: Text and cases edition*. 2nd. John Wiley & Sons. 656 p.
16. Haffke I., Kalgovas B. J., Benlian A. (2016). The role of the CIO and the CDO in an organization’s digital transformation. In: *International Conference of Information Systems*, Dublin, Ireland.
17. Hess T. et al. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy, *MIS Quarterly Executive*, Vol. 15 (2), pp. 123–139.
18. Horlach B. et al. (2017). Increasing the agility of IT delivery: five types of bimodal IT organization. In: *Hawaii International Conference on System Sciences*, Waikoloa Beach, HI, pp. 5420–5429, <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.656>.
19. Howe Jeff. (2009) *Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business*, Three Rivers Press, New York, 311 p.



20. Ljungqvist A., Wilhelm W. (2003). IPO Pricing in the Dot-com Bubble. *Journal of Finance*, American Finance Association, Vol. 58. Is. 2, pp. 723–752.
21. Menzies Heather. (1997). Telework, shadow work: The privatization of work in the new digital economy. *Studies in Political Economy*, Vol. 53, pp. 103–123.
22. Menzies H. (1999) Digital Networks: The Medium of Globalization, and the Message, *Canadian Journal of Communication*, Vol. 24, Is. 4, <https://doi.org/10.22230/cjc.1999v24n4a1125>.
23. Nalebuff B. and Brandenburger A. (1997), Co-opetition: Competitive and cooperative business strategies for the digital economy, *Strategy & Leadership*. Vol. 25. No. 6, pp. 28–33.
24. Negroponte N. (1995) The digital revolution: Reasons for optimism, *The Futurist*, Washington. Vol. 29 (6), 68.
25. Osterrieder P., Budde L., Friedli T. (2020) The smart factory as a key construct of industry 4.0: A systematic literature review, *International Journal of Production Economics*. Vol. 221, 107476, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.08.011>.
26. Tapscott D. (1994). *The Digital Economy*. New York: McGraw-Hill, 368 p.
27. Tapscott D. (1996). *The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill, 342 p.
28. Vial G. (2019) Understanding digital transformation: A review and a research agenda, *The Journal of Strategic Information Systems*. Vol. 28. Is. 2, pp. 118–144, <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.

### References

1. Lapidus, L. V. (2017) [Crowdsourcing and crowdfunding: the nature, essence, features of the implementation of crowd projects]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economics and entrepreneurship]. Vol. 1 (78), pp. 476–479. (In Russ.).
2. Lapidus, L. V., Polyakova, Yu. M. (2018) [Gigonomics as a new socio-economic model: the development of freelancing and crowdsourcing]. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences]. Vol. 6, pp. 73–89. (In Russ.).
3. Lapidus, L. V., Polyakova, Yu. M. (2022) [Gigonomics: New opportunities for digital business transformation in a highly turbulent digital environment]. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences]. Vol. 5, pp. 23–46. (In Russ.).
4. Lapidus, L. V. (2019) [Digital Leadership strategies and the demand for new competencies of the digital Economy: the basis for Russia-Bulgaria Cooperation]. *Teoriya i praktika proektnogo obrazovaniya* [Theory and practice of project education]. Vol. 3 (11), pp. 51–57. (In Russ.).
5. Lapidus, L. V. (2019) [Digital leadership strategies on the evolutionary scale of the digital economy]. *Vtoraya mezhdunarodnaya konferenciya Upravlenie biznesom v cifrovoj ekonomike: sbornik tezisev vystuplenij* [The second International Conference Business Management in the Digital Economy: a collection of abstracts]. Ed. By professor Arenkov I. A. and Ph.D. n., Associate Professor Tsenzharik M. K. Publishing House of St. Petersburg. University of St. Petersburg, pp. 72–75. – EDN: SAHLOV.
6. Lapidus, L. V. (2018) [What is the digital economy and Industry 4.0? Principles of transformation and prospects for business]. *Perspektivy razvitiya elektronnoho biznesa i elektronnoj kommercii. Materialy IV Mezhfakul'tetskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh* [Prospects for the development of e-business and e-commerce. Materials of the IV Interfaculty Scientific and Practical Conference of Young Scientists]. Moscow: Faculty of Economics of Moscow State University named after M.V. Lomonosov, pp. 4–15. (In Russ.).
7. Lapidus, L. V. (2018) *Cifrovaya ekonomika: upravlenie elektronnyim biznesom i elektronnoj kommercej* [Digital Economy: E-business and e-commerce management ]. Moscow: INFRA-M, 381 s.
8. Hemel, G., Prahalad K., Tomas, G., O'Nil, D. (2005) *Strategicheskaya gibkost'* [Strategic flexibility]. SPb.: Piter, p. 13. (In Russ., transl. from Engl.).
9. Archer, N., Gebauer, J. (2002) B2B applications to support business transactions: overview and management consideration. *Business-to-Business Electronic Commerce: Challenges and Solutions*, edited by M. Warkentin, 2002 (Idea Group Publishing: Hershey, PA).
10. Bukht, R. and Heeks, R. (2017) Defining, Conceptualizing and Measuring the Digital Economy. *Development Informatics Working Paper*. Vol. 68. 24 p. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3431732> (accessed: 10.05.2023).
11. Clayton, M., Christensen, Scott, D., Anthony, Erik, A. Roth. (2004) Seeing What's Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change. *Harvard Business School Press. Boston. Massachusetts. USA*.

12. Choudhury, V., Hartzel, K. S. (1998) Uses and consequences of electronic markets: an empirical investigation in the aircraft parts industry. *MIS Quart.*, 22(4), 471–503. (In Engl.).
13. Clohessy, T., Acton, T., Morgan, L. (2017) The impact of cloud-based digital transformation on ICT service providers' strategies. *Bled eConference, Bled, Slovenia*, pp. 111–126. (In Engl.).
14. Dahlman, C., Mealy, S., Wermelinger, M. (2016) Harnessing the Digital Economy for Developing Countries, *OECD, Paris*. <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/4adffb24-en.pdf> (accessed: 10.05.2023).
15. Grant Robert, M. (2016) Contemporary strategy analysis: Text and cases edition. 2nd. *Google Books: John Wiley & Sons*. Accessed January 31, 2018.
16. Haffke, I., Kalgovas, B. J., Benlian, A. (2016) The role of the CIO and the CDO in an organization's digital transformation. *International Conference of Information Systems*, Dublin, Ireland.
17. Howe, Jeff. (2009) Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd is Driving the Future of Business, *Three Rivers Press*.
18. Ljungqvist, A., Wilhelm, W. (2003) IPO Pricing in the Dot-com Bubble. *The Journal of American Finance Association*. Volume 58, Issue 2, 723–752. (In Russ.).
19. Nalebuff, B., Brandenburger, A. (1997) "Coopetition: Competitive and cooperative business strategies for the digital economy". *Strategy & Leadership*. Vol. 25. No. 6, pp. 28–33. (In Engl.).
20. Hess, T., Matt, C., Benlian, A., Wiesboeck, F. (2016) Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quart. Execut.* 15 (2), 123–139. (In Engl.).
21. Horlach, B., Drews, P., Schirmer, I., Böhmman, T. (2017) Increasing the agility of IT delivery: five types of bimodal IT organization. *Hawaii International Conference on System Sciences*. Waikoloa Beach, HI, pp. 5420–5429. (In Engl.).
22. Menzies, Heather (1997) Telework, shadow work: The privatization of work in the new digital economy. *Studies in Political Economy*, 53, pp. 103–123. (In Engl.).
23. Menzies, H. (1999) Digital Networks: The Medium of Globalization, and the Message, *Canadian Journal of Communication*, Vol. 24, Is. 4, <https://doi.org/10.22230/cjc.1999v24n4a1125> (In Engl.).
24. Negroponte, N. (1995) The digital revolution: Reasons for optimism. *The Futurist*, Washington, Vol. 29 (6), 68. (In Engl.).
25. Osterrieder, P., Budde, L., Friedli, T. (2020) The smart factory as a key construct of industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Production Economics*, Vol. 221, 107476, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.08.011> (In Engl.).
26. Tapscott, D. (1994) *The Digital Economy*. New York: McGraw-Hill, 368 p.
27. Tapscott, D. (1996) *The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence*. New York: McGraw-Hill, 342 p.
28. Vial, G. (2019) Understanding digital transformation: A review and a research agenda, *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 28, Is. 2, pp. 118–144, <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003> (In Engl.).

#### Информация об авторе:

**Лариса Владимировна Лапидус**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики инноваций, руководитель лаборатории прикладного отраслевого анализа, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**SPIN-код РИНЦ:** 2574-5420, **IstinaResearcherID (IRID):** 7747618, **Scopus Author ID:** 56346948300

e-mail: infodilemma@yandex.ru

Лапидус Л. В. 25 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного и дистанционного обучения, по программам дополнительного образования, также является профессором программ MBA, программы Executive MBA для победителей конкурса «Лидеры России».

Лариса Владимировна – автор более 150 научных и учебно-методических работ, в том числе в базе РИНЦ, Scopus и RSCI Web of Science. Она является членом двух диссертационных советов по научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством:

– МГУ.08.02 и МГУ.08.04 на базе Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

Автор первого в России учебника по цифровой экономике. Бизнес-консультант по стратегиям развития в условиях турбулентности, стратегиям цифровой трансформации, новым бизнес-моделям и KPI.

Лапидус Л. В. является членом экспертного совета при Правительстве Российской Федерации, членом

---

---

комиссии Государственного Совета РФ по направлению «Малое и среднее предпринимательство», членом экспертно-консультативного совета при Комитете Государственной Думы по развитию Дальнего Востока и Арктики, экспертом Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства науки и высшего образования РФ. Лариса Владимировна состоит в членстве трех отраслевых рабочих групп федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика РФ» по цифровой трансформации приоритетных отраслей экономики.

Она является членом редакционных коллегий ведущих научных журналов «Интернет-маркетинг», «Теория и практика проектного образования», «Экономика железных дорог», «Бюллетень результатов научных исследований».

Лapidус Л. В. – директор Центра компетенций цифровой экономики Международной Ассоциации корпоративного образования (МАКО). Она является научным руководителем Школы технологического лидерства (ШТЛ) по подготовке директоров по цифровой трансформации для российских и зарубежных компаний (CDO/CDTO). Также Лариса Владимировна – заместитель директора, научный руководитель Совместного научно-исследовательского института цифровой экономики и прикладного искусственного интеллекта Цзянсийского финансово-экономического университета и МГУ имени М. В. Ломоносова.

В 2018 году межфакультетский курс по цифровой экономике Л. В.Лapidус стал победителем конкурса «Выдающиеся лекционные курсы МГУ имени М. В. Ломоносова». В 2022 году она стала победителем конкурса среди сотрудников МГУ имени М. В. Ломоносова по созданию массовых открытых онлайн-курсов. Курс «Цифровая экономика: технологии, рынки, бизнес-модели» реализуется на цифровых платформах «Национальная платформа открытого образования» и «Университет без границ».

Лариса Владимировна – научный руководитель победителя конкурса по исследованиям искусственного интеллекта Некоммерческого Фонда развития науки и образования «Интеллект», 2022. Тема исследования: «Разработка эффективных стратегий развития и коммерциализации инновационных проектов в сфере искусственного интеллекта на примере интеллектуальных систем поддержки принятия решений (ИСППР) в РФ» (2022–2024).

Она является научным руководителем проекта – победителя гранта Фонда Бортника (Фонд содействия инновациям), 2022. Проект на тему: «Цифровая платформа совместного использования производственных мощностей (маркетплейс недоиспользованного промышленного оборудования)» (2022-2023).

Лариса Владимировна – модератор форсайт-сессий и панели гениев по технологическим трендам и стратегиям развития 2050; ведущий форсайт-сессий по поиску новых рынков, продуктов и услуг 2030, 2050.

Она является спикером, экспертом, модератором международных форумов и конференций, в том числе Всемирного фестиваля молодежи и студентов (ВФМС), Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ), TRANSTEC, парламентских слушаний и др.; Автором и ведущим научно-популярных лекций «Прикладной искусственный интеллект: работа для работа», «Прикладной искусственный интеллект и профессии будущего».

Лapidус Л. В. – участник многочисленных интервью в СМИ, эксперт РБК ТВ.

Статья поступила в редакцию: 16.05.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

#### **Information about the author:**

**Larisa Vladimirovna Lapidus**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics of Innovation, Head of the Laboratory for Applied Industry Analysis, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

**RSCI SPIN:** 2574-5420, **IstinaResearcherID:** 7747618, **Scopus Author ID:** 56346948300

e-mail: infodilemma@yandex.ru

Lapidus L. V. has been engaged in scientific and teaching activities in educational institutions of higher education of the Russian Federation for 25 years in the system of traditional and distance learning, under additional education programs, is also a professor of MBA programs, the Executive MBA program for the winners of the Leaders of Russia competition.

Larisa Vladimirovna is the author of more than 150 scientific and educational works, including those published in the Russian Science Citation Index, Scopus and RSCI Web of Science. She is a member of two dissertation

councils in the scientific specialty 08.00.05 Economics and management of the national economy:

– MSU.08.02 and MSU.08.04 on the basis of Moscow State University named after M.V. Lomonosov.

Larisa Vladimirovna is the author of the first Russian textbook on the digital economy, the business consultant on development strategies in a turbulent environment, digital transformation strategies, new business models and KPIs.

Lapidus L. V. is a member of the Expert Council under the Government of the Russian Federation, a member of the Commission of the State Council of the Russian Federation in the direction of «Small and Medium Enterprises», a member of the Expert Advisory Council under the State Duma Committee for the Development of the Far East and the Arctic, an expert of the Higher Attestation Commission (HAC) Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Larisa Vladimirovna is a member of three sectoral working groups of the federal project «Personnel for the Digital Economy» of the national program «Digital Economy of the Russian Federation» for the digital transformation of priority sectors of the economy.

Lapidus L. V. is a member of the editorial boards of the leading scientific journals «Internet Marketing», «Theory and Practice of Project Education», «Railway Economics», «Bulletin of Scientific Research Results».

Lapidus L. V. is the director of the Digital Economy Competence Center of the International Association for Corporate Education (IACS). She is the Academic Supervisor of the Technology Leadership School (STL) for training digital transformation directors for Russian and foreign companies (CDO/CDTO). Also, Larisa Vladimirovna is Deputy Director, Scientific Director of the Joint Research Institute of Digital Economy and Applied Artificial Intelligence of the Jiangxi University of Finance and Economics and Moscow State University named after M.V. Lomonosov.

In 2018, the interfaculty course on the digital economy by L. V. Lapidus became the winner of the competition «Outstanding lecture courses of Moscow State University named after M.V. Lomonosov». In 2022, she became the winner of a competition among employees of Lomonosov Moscow State University to create massive open online courses. The course «Digital Economy: Technologies, Markets, Business Models» is being implemented on the digital platforms «National Open Education Platform» and «University Without Borders».

Larisa Vladimirovna is the supervisor of the winner of the artificial intelligence research competition of the Non-profit Foundation for the Development of Science and Education «Intellect», 2022. Research topic: «Development of effective strategies for the development and commercialization of innovative projects in the field of artificial intelligence using the example of intelligent decision support systems (IDSS) in RF» (2022-2024).

Lapidus L. V. is the scientific supervisor of the project - the winner of the grant of the Bortnik Foundation (Innovation Promotion Foundation), 2022. Project on the topic: «Digital platform for sharing production capacities (marketplace of underused industrial equipment)» (2022-2023).

Larisa Vladimirovna is moderator of the foresight sessions and the panel of geniuses on technological trends and development strategies in 2050; host of foresight sessions on finding new markets, products and services 2030, 2050.

Lapidus L. V. is a speaker, expert, moderator of international forums and conferences, including the World Festival of Youth and Students (WFYS), St. Petersburg International Economic Forum (SPIEF), TRANSTEC, parliamentary hearings, etc.; author and presenter of popular science lectures «Applied artificial intelligence: work for a robot», «Applied artificial intelligence and professions of the future».

Lapidus L. V. is participant of numerous interviews in the media, expert of RBC TV.

The paper was submitted: 16.05.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The author has read and approved the final manuscript.



## АССИМЕТРИЧНОСТЬ ВОСПРИЯТИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ДЕНЕЖНОГО ОБОРОТА В ВЕКТОРЕ СМЕНЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УКЛАДА



**Е. И. Дюдикова**

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия  
e-mail: dudikova.e@gmail.com

***Аннотация.** В современных условиях жесткого санкционного давления валютный трансферт является основным оружием информационных и торговых войн, выходя за рамки влияния валютной сферы. Обостряющаяся геополитическая и экономическая напряженность в свете тотальной идеологической блокады, эпидограничений и глобальных перемен форсировала поиск новых решений в платежной индустрии. Вместе с тем масштабное расширение границ криптовалютного рынка и стремительная популяризация альтернативных финансов во всем их многообразии на фоне отсутствия легитимного статуса и законодательной основы обращения потребовали незамедлительного ответа государственных структур на современные вызовы, обусловив необходимость создания новой разновидности средства платежа в цифровой экономике – цифровой валюты центральных банков. Однако порождаемая на-*

*учно-технической революцией цифровая сингулярность находится за пределами человеческого понимания, символизируя возникновение новой реальности. Невозможность ее предсказания расколола современное информационное общество на два полюса: сетевое и цифровое сообщества с диаметрально-противоположным восприятием изменений, вызываемых высокими технологиями. В целом имеет место рудиментарность взгляда на переменные в эпоху формирования цифровой реальности с позиции цифровизации денежного оборота, а не цифровой трансформации. Результаты исследования ориентированы на конкретизацию содержания процессов цифровизации и цифровой трансформации социальной действительности, что позволило оценить потенциал реализуемых решений по модификации денежного оборота и платежной индустрии в условиях нового миропорядка. Подчеркивается неотвратимость и целесообразность цифровой трансформации путем формирования единой доверенной среды со встроенным механизмом оборота цифрового рубля с уникальным опциональным финансовым сопровождением (смарт-контракты, токенизация, NFT, SSI, устранение информационной асимметрии, безусловная реализация проактивного режима, «окрашивание» счетных единиц, накапливаемые и неуничтожимые взаимовязанные сведения, обрабатываемые искусственным интеллектом и нейронными сетями и др.), которая представляет как элемент антихрупкости, так как способна не только выдержать экономические кризисы, технологические сбои и другие непредсказуемые события, а также продолжает конструктивно развиваться под их влиянием, обеспечивая платежный суверенитет.*

**Ключевые слова:** альтернативные финансы, денежный оборот, информационное общество, метавселенная, смарт-контракт, цифровая валюта, цифровая среда, цифровая трансформация, цифровизация, цифровой рубль, электронное пространство.

**Благодарности.** Статья подготовлена при финансовой поддержке Северо-Кавказского федерального университета.

**Для цитирования:** Дюдикова Е. И. Асимметричность восприятия модернизации денежного оборота в векторе смены экономического уклада // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 28–41, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-28>.



Original article

## THE ASYMMETRIC PERCEPTION OF THE MODERNIZATION OF MONEY TURNOVER IN THE VECTOR OF CHANGING THE ECONOMIC STRUCTURE

**E. I. Dyudikova**

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

e-mail: dudikova.e@gmail.com

**Abstract.** Under the modern conditions of severe sanctions pressure the currency transfer is the main weapon of information and trade wars, going beyond the influence of the currency sphere. Worsening geopolitical and economic tensions, total ideological blockade, epidemiological restrictions and global changes have forced the search for new solutions in the payment industry. At the same time the large-scale expansion of the cryptocurrency market and the rapid popularization of alternative finances in all their diversity against the background of the legitimate status and the legislative basis of the appeal required an immediate response of government agencies to modern challenges, necessitating the creation of a new type of payment in the digital economy: it is the digital currency of central banks. However, the digital singularity generated by the scientific and technical revolution is beyond human understanding, symbolizing the emergence of a new reality. The impossibility of predicting it split modern information society into two poles: network and digital communities with a diametrically opposite perception of metamorphosis generated by high technology. In general, there is a rudimentary view of changes in the era of the digital reality formation from the position of money turnover digitalization but not digital transformation. The results of the study are focused on specifying the content of digitalization processes and digital transformation of social reality which made it possible to assess the potential of implemented solutions for modifying money turnover and the payment industry in the context of a new world order. The author emphasized the inevitability and expediency of digital transformation by the formation of a single trusted environment with a built-in mechanism for the turnover of the digital ruble with unique optional financial support (smart contracts, tokenization, NFT, SSI, elimination of information asymmetry, unconditional implementation of proactive mode, money “coloring”, accumulated and non-destructible mutually related information processed by artificial intelligence and neural networks, etc.), which appears as an element of anti-fragility as it is able not only to withstand economic crises, technological failures and other unpredictable events, and also continues to develop constructively under their influence, ensuring payment sovereignty.

**Key words:** alternative finance, money turnover, information society, metaverse, smart contract, digital currency, digital environment, digital transformation, digitalization, digital ruble, electronic space.

**Acknowledgements.** This work was supported by the North-Caucasus Federal University.

**Cite as:** Dyudikova, E. I. (2023) [The asymmetric perception of the modernization of money turnover in the vector of changing the economic structure]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 28–41, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-28>.

### Введение

Сегодня страны находятся в преддверии цифровой трансформации национального денежного оборота и имеют объективную возможность создания принципиально иных глобальных цифровых каналов движения мирового капитала, кардинально превосходящих существующие классические системы взаиморасчетов, передачи финансовой информации и совершения платежей, в том числе международную межбанковскую систему SWIFT. Однако анонсированный отечественный проект цифрового рубля и законотворческая деятельность по созданию правовых основ его оборота ограничиваются предубеждениями, стереотипами, ортодоксальными взглядами, сдерживая формирование единой цифровой доверенной среды, кардинально меняющей традиционный экономический уклад, что требует проведения комплексного анализа принимаемых

формальных решений через призму цифровизации и цифровой трансформации денежного обращения с учетом новых трендов и тенденций. Цель исследования заключается в аргументированном обосновании целесообразности запуска национальной цифровой валюты как конструктивного элемента надежной независимой полнофункциональной валютной системы нового поколения (опциональной метавселенной). Стратегическая важность обусловлена, с одной стороны, существующей неопределенностью в отношении рациональности введения в правовое поле цифровых валют как со стороны государственных регуляторов, так и с позиции научного сообщества с учетом объявленной Банком России уже активной фазы проводимой денежной реформы; с другой – подтверждается стремительными темпами наращивания цифрового потенциала ведущими державами и их приближением к циф-

ровой сингулярности, обеспечивающей лидерство и наделяющей властью на мировой арене в условиях нового миропорядка. Подчеркнем, что на сегодняшний день в мировой практике отсутствует реальная полномасштабная реализация цифровых валют как структурного элемента национальной платежной системы какой-либо страны и нет конкретных успешно апробированных решений даже по фрагментированной цифровой трансформации денежного оборота.

#### **Методика исследования**

Необходимость достижения поставленной цели обусловила фундаментальное, последовательное и поэтапное изучение научных трудов отечественных и зарубежных авторов, а также нормативно-правовой, статистической, информационно-справочной, методической и периодической литературы с применением общенаучных и специальных методов и приемов научного исследования: системного, диалектического, хронологического подходов, формальной логики, методов сравнительного анализа, систематизации, классификации, приемов графической интерпретации и др.

#### **Результаты исследования**

Будущее всегда парадоксально по отношению к настоящему. Человечество вступает в фазу шестого технологического уклада, ядро которого составляют высокотехнологичные отрасли [2]. Смену доминирующих технологических укладов в преддверии четвертой промышленной революции предопределяет не только ход научно-технического прогресса, но и инерция коллективного мышления. Так, выполненный рывок в шестой технологический уклад способствовал социальной поляризации, расколов информационное общество на сетевое (преобладающее большинство) и цифровое (инноваторы и энтузиасты как люди совершенно другой формации).

Представители сетевого сообщества, которому присущи простые и консервативные взгляды во многих вопросах инноваций, как правило, стали участниками перехода от индустриального к постиндустриальному типу общественного развития, при этом использование примитивных информационных и коммуникационных технологий является неотъемлемой частью их существования, однако отсутствует подчинение с присвоением второстепенной позиции в повседневной жизни и на рабочем месте. Характерными чертами выступают свойственные «переходному» процессу автоматизации признаки множественности, обособленности, фрагментации, непостоянства, скрытости и изменчивости электронного пространства, формируемого

совокупностью разрозненных автономных информационных систем с «закрытым» контуром, требующего обмена информацией не в автоматизированном виде. Признается основным путем развития эволюционный подход, когда движение вперед осуществляется за счет реформ без разрушения основ общественного строя и смены экономического уклада. Как правило, сетевое сообщество воспринимает целесообразность процессов оцифровки (не более чем смена представления объекта путем перевода аналоговых данных в электронный формат) и цифровизации (встраивание новых технологий в существующие «старые» технологические процессы, т.е. предпринимаются попытки упрощения и оптимизации действующих процессов за счет базовой автоматизации с применением компьютеров – синонимический ряд образуют выражения «цифровизация» – «информатизация» – «компьютеризация»). По существу и содержательности процессы, механизмы и принципы работы для экономических субъектов остаются прежними, изменяются только скорость и объем автоматизации отдельных процедур и действий, выполняемых с участием человека / за счет ручного труда.

Техническая революция, трансформационный кризис и кризис доверия обострили потребность информационного общества в принципиально новой информационно-коммуникационной среде взаимодействия, позволяющей воссоздавать «цифровые двойники» с полным погружением в ноономику [1], а симуляцию повседневных процессов осознавать и ощущать как новую нормальность [12]. Классические финансовые решения представителями цифрового сообщества воспринимаются архаизацией экономики, а процесс автоматизации выходит на новый уровень как комплекс «отказ от дублированного ручного труда (локально) – автоматизация и взаимоувязка информационных процессов (тотально)», что обеспечивает прозрачность, неотречаемость, независимость, достоверность, единство и надежность виртуального пространства. Признается основным путем развития революционный подход, когда все сферы общественной жизни претерпевают глобальные изменения, трансформируя основы социального строя и порождая смену устоявшегося экономического уклада. Сторонники цифрового сообщества отделяют понятие «цифровая трансформация» от «цифровизация» в силу различий в масштабе и глубине происходящих перемен в результате инкорпорирования ранее не существовавших технологий и процессов, которые без цифровых новаций не могут быть реализованы в принципе. В отличие от цифровизации, направленной на отдельные процессы, цифровая трансформация

в целом комплексно преобразует действительность с переходом из одного технологического уклада в другой (типовой пример метавселенная как комбинация технологий, позволяющая неограниченному количеству пользователей одновременно погружаться в визуализированные трехмерные виртуальные миры с новой философией в режиме реального времени [3]).

Идеологическая конфронтация между цифровизацией и цифровой трансформацией денежного оборота начала перемещаться из теоретической в практическую плоскость в третьем тысячелетии с появлением альтернативных финансов, обладающих огромным потенциалом и отличающихся

молниеносным характером становления в условиях высоких рисков и отсутствия правовых рамок обращения (рисунок 1). Вместе с тем накопил процесс переход от глобализации к многополярности на волне зарождения цифровой реальности и формирования цифрового государства, сопровождающийся эскалацией геополитической обстановки в мире, ужесточением санкционной нагрузки и усилением торгово-экономической изоляции, что обострило проблемы «каноничного» денежного обращения и в результате выступило апагогическим доказательством необходимости запуска цифровой валюты для обеспечения финансовой безопасности и социальной стабильности.

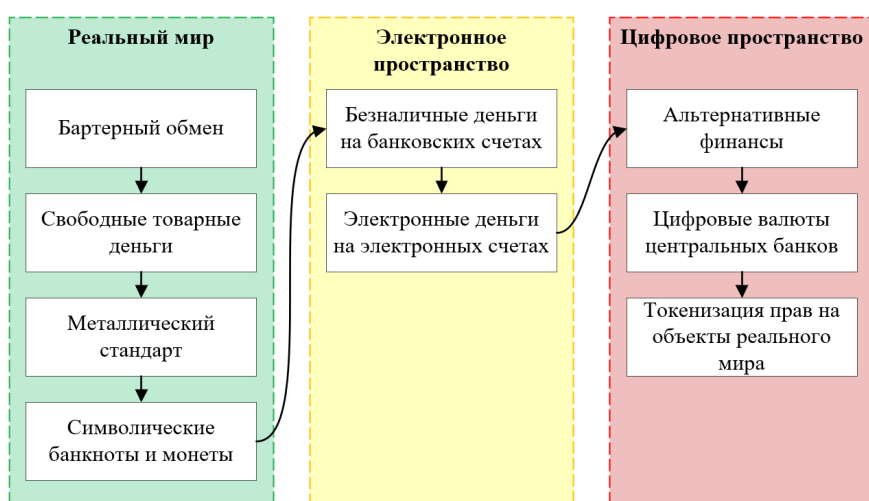


Рисунок 1. Трансформация формата расчетно-платежного пространства как результат скачкообразного и неравномерного процесса научно-технической революции

Источник: разработано автором

В настоящее время мировое сообщество ищет пути встраивания высокотехнологичной новации в легитимное платежное пространство и предпринимает попытки в создании национальных «идеальных» цифровых валют<sup>1</sup>. В России в ускоренном режиме ведутся работы по запуску цифрового рубля в условиях отсутствия единого взгляда общества на дефиницию «цифровые валюты», что существенно сдерживает процесс модернизации национальной платежной системы и, как следствие, затягивает переход к цифровой экономике (ноономике) в целом.

С позиции сетевого сообщества анонсирован-

ная денежная реформа Банка России представляется как цифровизация денежного оборота с сохранением традиционного экономического уклада, при этом детерминанты действующего правового поля и предпринимаемые усилия правотворческой активности по регулированию цифрового сегмента<sup>2</sup> выглядят как символическая надстройка (рисунок 2) к действующему электронному пространству в части перевода денежной стоимости и в определенной степени может даже трактоваться как монополизация расчетно-платежного функционала и не более того.

<sup>1</sup> Today's Central Bank Digital Currencies Status // CBDC Tracker: [сайт]. – 2023. – URL: <https://cbdctracker.org/> (дата обращения: 05.05.2023).

<sup>2</sup> О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с внедрением цифрового рубля: законопроект №270838-8 (на рассмотрении в форме Федерального закона) // СОЗД: [сайт]. – 2023. – URL: <https://sozd.duma.gov.ru/bill/270838-8> (дата обращения: 23.04.2023).

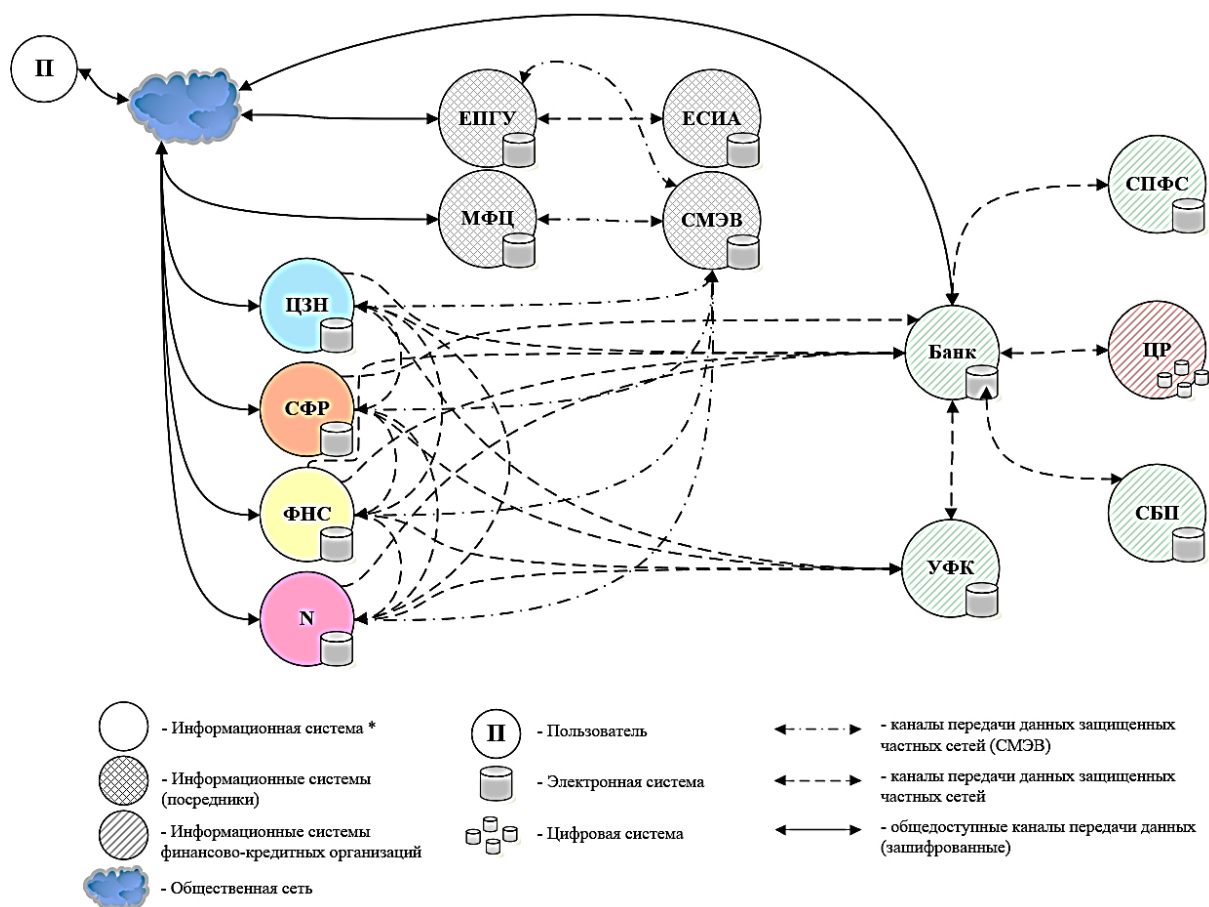


Рисунок 2. Типовое представление цифровизации денежного оборота с позиции сетевого сообщества  
 \* Разноцветное окрашивание информационных систем демонстрирует фрагментацию электронного пространства

Источник: разработано автором

Вместе с тем мегарегулятор обобщено делает акцент на преимуществах встраивания новых технологий, сопутствующих эволюционному подходу развития, в существующие технологические процессы<sup>3</sup>:

- для граждан и бизнеса: доступ к кошельку через любую финансовую организацию; снижение затрат на проведение транзакций; повышение финансовой доступности;
- для государства: *цифровизация* экономики; контроль за расходованием бюджетных средств; снижение издержек на администрирование переводов;
- для финансового рынка: повышение конкуренции; развитие новой платежной инфраструктуры; расширение линейки сервисов;

– для международного сотрудничества: взаиморасчеты в цифровых валютах; исключение посредников; увеличение скорости расчетов.

Обратим внимание на отсутствие в представленном перечне уникальных возможностей, присущих глобальной транзакционной революции. Сторонники сетевого сообщества сталкиваются со сложностями восприятия идеологических ценностей цифровой трансформации, что не позволяет понять первопричины и признать истинность революционных последствий цифрового преобразования денежного оборота (как правило, новаторские высокотехнологические решения оцениваются через кредо классического банковского бизнеса). В то же время цифровое сообщество, принимая во внимание низкий инфор-

<sup>3</sup> Доклад Банка России для общественных консультаций «Цифровой рубль» // Банк России: [сайт]. – 2020. – URL: [https://cbr.ru/analytics/d\\_ok/dig\\_ruble/](https://cbr.ru/analytics/d_ok/dig_ruble/) (дата обращения: 01.05.2023); Банк России. О проекте цифрового рубля Банка России. Декабрь, 2022. – 6 с. и др.



мационный потенциал национальной платежной системы<sup>4</sup> (в частности денежной реформы «Цифровой рубль»<sup>5</sup>) и имея практические навыки работы с альтернативными финансами, склонно к предположению об отсутствии проработанного фундамента проводимой «денежной реформы» в контексте цифровой трансформации рубля, способного воплотить уникальные возможности кулуарных финансовых новшеств с учетом адаптации к формальной институциональной платежной среде. С их позиции очевидны второстепенные и непрофильные преимущества, сопутствующие эволюционному развитию, поэтому целесообразность перемен необходимо переосмысливать через концепцию «антихрупкость» [10] в ракурсе глубинных достоинств цифровой трансформации денежного оборота, знаменующих наступление масштабной и исторически значимой четвертой промышленной революции, особенностью которой заключается в многогранном цепном характере изменений, охватывающих в комплексе разные стороны социальной действительности. Так, валюта нового поколения как неотъемлемый элемент цифровой среды с неординарным опциональным финансовым сопровождением, функционально превосходящая классические банковские решения и обладающая нестандартным механизмом функционирования, предназначена вызвать «не только фундаментальные изменения в мировом порядке и мировой экономике, но и повлечь за собой радикальные сдвиги в социальных установках и убеждениях, которые в конечном итоге проложат путь для радикальной новой политики и положений социального договора» [16]. Из этого следует, что интеграция цифровой валюты центрального банка должна быть реализована с сохранением идеологии распределенных реестров и носить не характер надстройки, а явиться базисом нового экономического уклада (рисунок 3). Принципы функционирования цифрового рубля должны соответствовать базовым принципам решений криптовалютной индустрии [4-5;13-15;18] с учетом адаптации к требованиям нормативно-правового регулирования. Исходом цифровой трансформации денежного оборота видится отказ от электронного платежного пространства в пользу всеобъемлющей метавселенной, учитываю-

щей и не ущемляющей интересы всех ее участников, как единственного рационального решения по встраиванию механизма цифровых валют с опциональным финансовым сопровождением в целях обеспечения национальной и экономической безопасности страны, цифрового суверенитета, дедолларизации и укрепления международного сотрудничества, гарантии независимости от человеческого фактора и политических убеждений.

Эвристический потенциал цифровой среды, реализуемый через призму эксклюзивных возможностей опционального финансового сопровождения (смарт-контракты, токенизация, NFT, SSI, устранение информационной асимметрии, обеспечение социально-экономической справедливости за счет автоматизации и взаимоувязки потоков информации; полноценный безусловный проактивный режим оказания государственных услуг, «окрашивание» счетных единиц, безоговорочное и объективное соблюдение различных ковенант, накапливаемая и неуничтожимая статистика, обрабатываемая искусственным интеллектом и нейронными сетями и др.), усиливает значимость информационной функции и роли денег: «генезис денег свидетельствует о том, что они являются социально-экономическим инструментом информационного обмена» [7, с. 44], при этом информационная функция не дублирует общепризнанные денежные функции [6; 9; 11; 17]. «Абстрактная» денежная ценность может непосредственно самостоятельно участвовать в переводах между экономическими субъектами, выполняя роль символического универсального эквивалента (рисунок 4), и косвенно обеспечивать органичное сопровождение юридически значимых действий (учитываться в сделках по типу бартерного обмена как токенизированные права на объекты реального мира / утилитарные цифровые права, в соответствии с которыми расчеты по обязательствам производятся реальными активами) (рисунок 5). В последнем случае неотъемлемое условие сделки – заключение смарт-контракта, который представляется одним из базовых определяющих критериев цифрового рубля как разновидности «идеальной» валюты нового поколения.

<sup>4</sup> Обаева А. С. Информационный потенциал национальной платежной системы и роль Банка России в его развитии // Банк России: [сайт]. – 2011. – URL: [https://cbr.ru/analytics/d\\_ok/dig\\_ruble/](https://cbr.ru/analytics/d_ok/dig_ruble/) (дата обращения: 11.05.2023).

<sup>5</sup> Проект «Цифровой рубль» отличается скрытостью реализации, при этом общедоступная информация не позволяет однозначно оценить масштабы и глубину перемен: какая именно технологическая составляющая станет основой цифровой платформы; какую нишу денежного сегмента займет цифровой рубль и какими отличительными привлекательными свойствами он будет обладать; каким образом офлайн обращение нового платежного средства будет соотноситься с принципами работы DeFi; какие нормативные положения будут регулировать сферу денежной новации; каким образом преобразится финансовая инфраструктура; какое влияние цифровой рубль окажет на межведомственное взаимодействие и информационные потоки и др. Прототип платформы цифрового рубля строго конфиденциален. Закрытый режим общих сведений о проекте, находящегося уже на этапе межбанковского / внутрибанковского тестирования, препятствует формированию представления о новации и оценке ее перспективности в части воплощения возможностей цифровых валют как элемента полнофункциональной метавселенной.



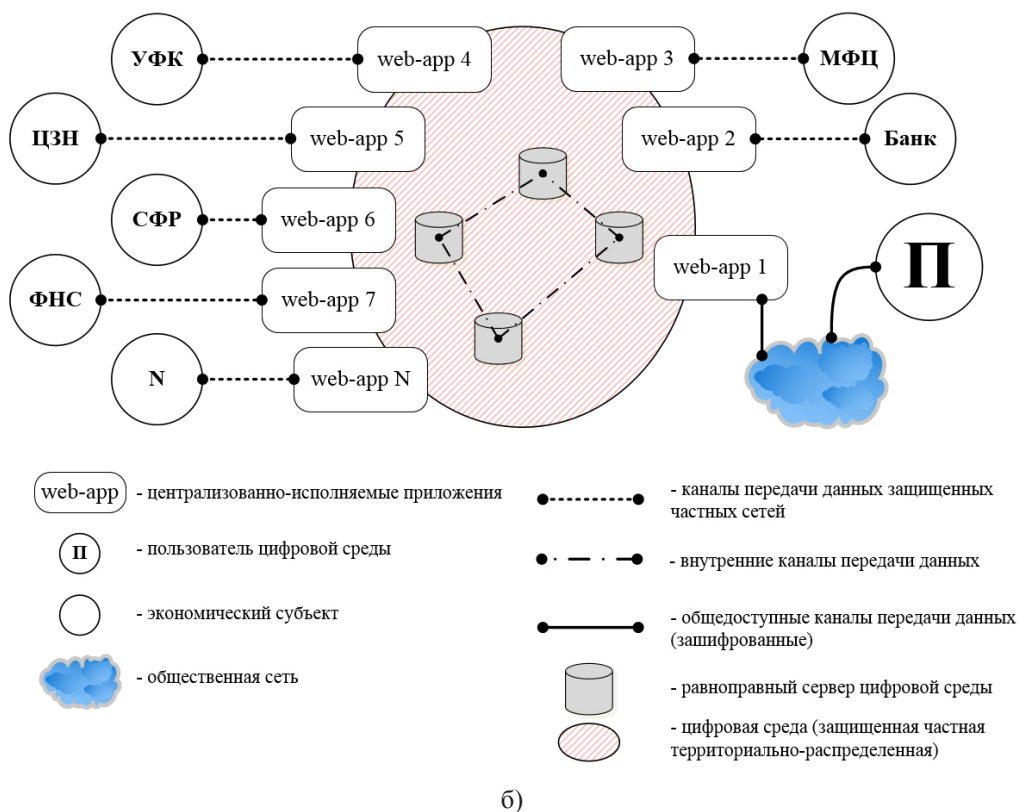
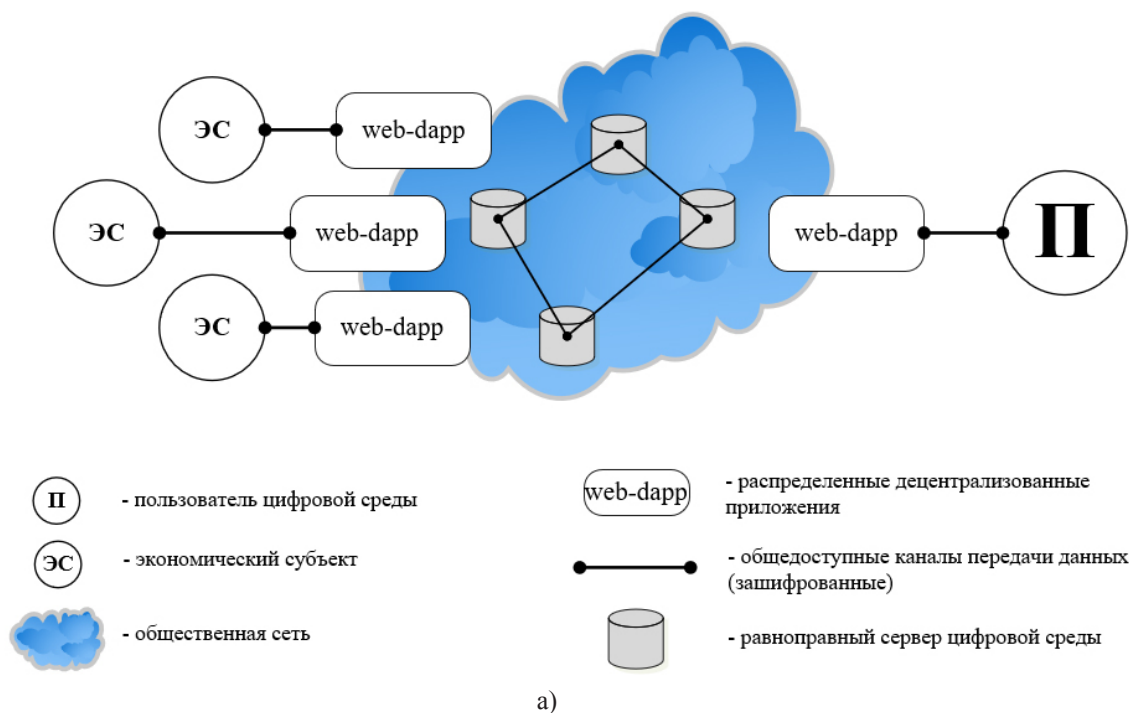


Рисунок 3. Типовое представление цифровой трансформации денежного оборота с позиции цифрового сообщества: взаимодействие экономических субъектов

а) в неофициальной доверенной среде криптоиндустрии и

б) в формальном платежном пространстве со встроенным механизмом оборота цифрового рубля

Источник: разработано автором

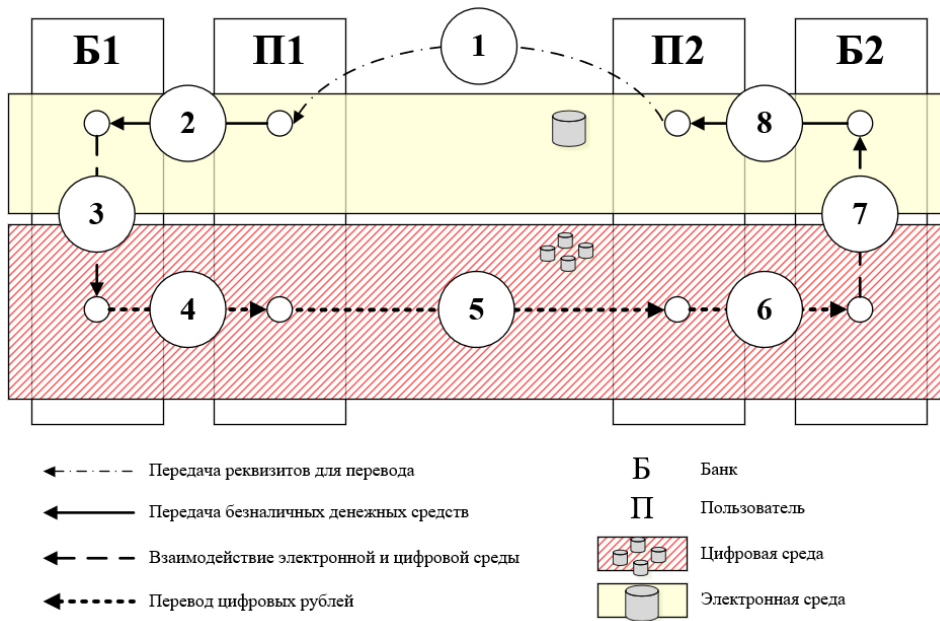


Рисунок 4. Типовая схема безусловного перевода цифрового рубля

Источник: разработано автором

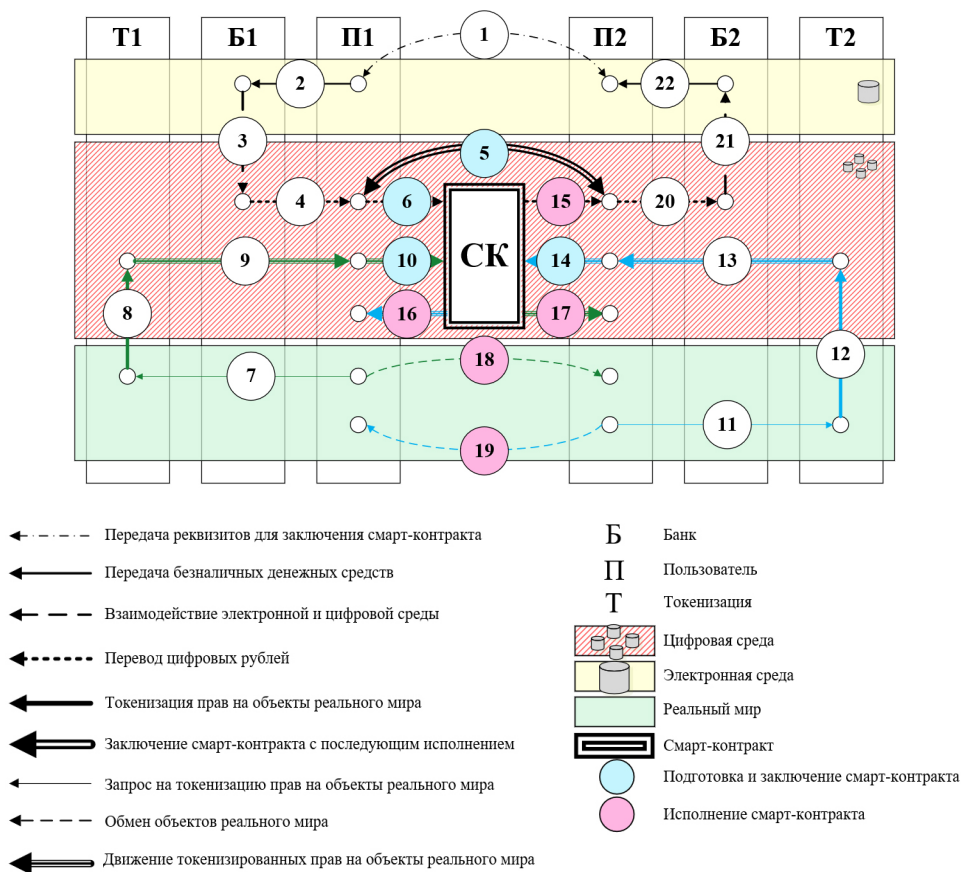


Рисунок 5. Типовая схема опосредованного участия цифрового рубля в торгово-обменной операции на смарт-контракте

Источник: разработано автором

Впервые идеология «умных контрактов» раскрывается в 1996 г. в работах программиста и криптографа Ника Сабо на пике популяризации первой системы электронных «криптованкнот» E-cash (DigiCash) с хранением информации о ценности на жестком диске, что, безусловно, не является случайностью.

Согласно концепции Ника Сабо, сыгравшего одну из ключевых ролей в становлении криптовалютной индустрии, смарт-контракт – это набор обещаний, определенных в цифровой форме, включая протоколы (подчеркнем обязательное условие: наличие самоисполняемого кода), в рамках которых стороны выполняют эти обещания с одновременным обеспечением контролируемости, подтверждаемости, приватности и выполняемости<sup>6</sup>. Так, смарт-контракт является одной из основных функциональных характеристик протокола Ethereum – нового формата информационно-коммуникационного многостороннего взаимодействия и построения новых бизнес-моделей в виртуальном пространстве.

В октябре 2018 г. в Аналитическом обзоре по теме «Смарт-контракты» вопреки идеологии цифровой реальности Банк России нивелировал ключевые характеристики смарт-контрактов, стремительно набирающих популярность в неформальном поле: «несмотря на то, что ... идея смарт-контракта получила широкое распространение на волне роста популярности криптовалют, смарт-контракты не обязательно должны быть связаны с технологией распределенных реестров, цифровыми валютами или отсутствием посредника»<sup>7</sup>, приводя в качестве современного примера формат работы компаний Uber и Яндекс.Такси.

Однако смарт-контракт выступает неотъемлемым элементом любой инклюзивной доверенной среды, где цифровая счетная единица не независимо от ее разновидности (цифровая валюта, стейблкоин, криптовалюта, производные токены и др.) выполняет роль выражения ценности. Смарт-контракт способен запустить ее движение, поскольку представляет собой автоматизацию исполнения условий договора (соглашения) – устанавливаются обстоятельства и критерии, подтверждение выполнения которых инициирует цифровой перевод. Условно смарт-контракт сопоставим с аккредитивом, а цифровые счетные единицы – с депонированной ценностью на счете по условию аккредитива – разница

закладывается только в разном формате информационно-коммуникационной среды и количестве участников сделки (при цифровом взаимодействии, как правило, отсутствует третья сторона, выполняющая роль посредника, например, на платформе Ethereum, а исходная информация, размещенная первоисточником, «подтягивается» для обработки). Цифровой перевод инициирует комплекс «выполнение условий смарт-контракта – принятие их отправителем средств». Вместе с тем механизмы технологии распределенных реестров, которые заложены в основе цифровых платформ [8], обеспечивают фиксацию абсолютно каждого совершаемого действия в доверенной среде, которое не может быть бесследно изменено или удалено.

В результате, цифровая трансформация изменяет устоявшееся представление о роли эскроу-счетов как разновидности банковских счетов, гарантирующих выполнение обязательств третьей стороной. Подчеркнем, что классическое банковское решение предполагает заключение акцессорной многосторонней синаллагматической гражданско-правовой сделки (договора эскроу-счета) с открытием специального эскроу-счета для учета и блокирования денежных средств, полученных от депонента для передачи их бенефициару при возникновении оснований, указанных в таком договоре. При этом российским законодательством предусмотрено, что денежное обязательство может содержаться наряду с договором эскроу-счета и в ином договоре, по которому эскроу-агентом является банк. Таким образом, комплексный классический банковский продукт «эскроу-счет» предполагает автономное отражение разных типов данных и искусственно создаваемую извне уполномоченными должностными лицами связь между ними в закрытом контуре с полным ограничением доступа конечным участникам сделки (рисунок 6). Следует принять во внимание, что такой способ переводов средств требует соблюдения дополнительного обязательного условия: открытие счета и заключение договора в режиме офлайн в офисе банка при личном контакте, предоставление получателем средств подтверждающих документов и проверка их подлинности банком (эскроу-агентом), что значительно усиливает риски, увеличивает время совершения и существенно повышает стоимость сопровождения транзакции.

<sup>6</sup> Szabo N. (1996) Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets // TRUE VALUE METRICS: [сайт]. – 2018. – URL: <http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf> (accessed: 17.04.2023).

<sup>7</sup> Аналитический обзор по теме «Смарт-контракты» // Банк России: [сайт]. – 2018. – URL: [https://cbr.ru/Content/Document/File/47862/SmartKontrakt\\_18-10.pdf](https://cbr.ru/Content/Document/File/47862/SmartKontrakt_18-10.pdf) (дата обращения: 02.04.2023).

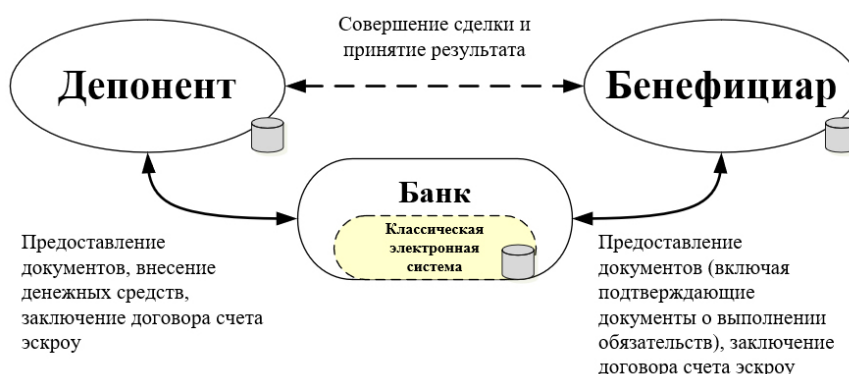


Рисунок 6. Опосредованное взаимодействие депонента и бенефициара при работе с эскроу-счетами в классическом электронном формате

Источник: разработано автором

Доверенная среда предоставляет возможность заключения смарт-контрактов как неотъемлемого компонента процедуры цифрового перевода в результате автоматизации исполнения условий договора (соглашения). В данном случае смарт-контракты не подменяют банковские договоры эскроу-счета, а выступают основанием перевода ценности в виде цифровых протоколов для передачи информации, которые используют математические алгоритмы для автоматического выполнения транзакции после исполнения установленных условий по известным принципам, предсказуемо, одинаково, прозрачно, гарантированно. Для депонирования средств отсутствует необходимость открытия и ведения эскроу-счетов, поскольку данное условие (перевод цифровой счетной единицы / цифровой бартер) прописывается

в процессе создания смарт-контракта. После заключения смарт-контракта вносится информация о блокировке суммы цифрового перевода в распределенный реестр предусмотренным способом ее добавления (в виде отдельной записи или блока транзакций). Цифровая трансформация среды информационно-коммуникационного взаимодействия позволяет отражать разный тип данных в неразрывной их взаимосвязи в контуре с разграничением доступа (обеспечивается раскрытие информации не для всеобщего сведения, а по определенному признаку – правам или ролям) без участия посредников в совершаемых сделках, что упрощает процесс мониторинга и контроля за счет повышения уровня автоматизации, сокращения объемов разрозненного и дублированного учета (рисунок 7).

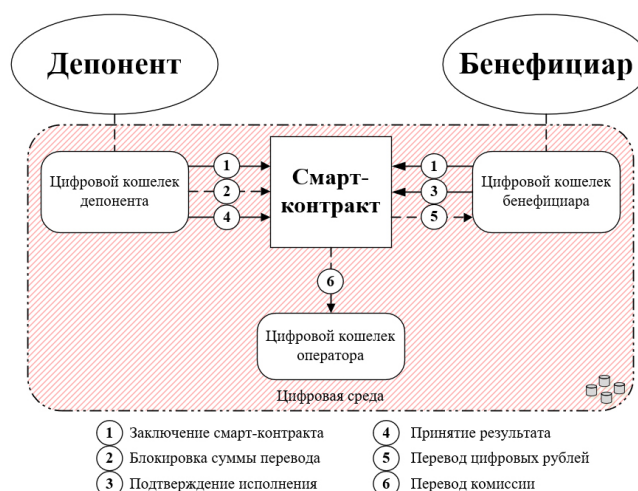


Рисунок 7. Взаимодействие депонента и бенефициара в цифровых переводах в результате заключения смарт-контракта с опцией «оцифрованного» функционала эскроу-счетов

Источник: разработано автором



Таким образом, в эпоху цифровой трансформации классическое представление о самостоятельных кастодиальных банковских продуктах становится архаизмом. Заложенный в них функционал в полной мере реализуется в виде дополнительных условий (опций) смарт-контрактов, задаваемых конечными участниками сделки и напрямую контролируемых ими только в части результата автоматического исполнения с гарантией нейтралитета. Представители цифрового сообщества функционал «смарт-контракты» считают верхушкой айсберга потенциальных возможностей цифрового рубля как элемента метавселенной, уже не ограничивающейся переменными исключительно в платежной индустрии.

### Заключение

Объективную необходимость и первостепенную значимость в обеспечении экономико-технологического развития России, противостоянии деструктивному поведению в результате политической агрессии, повышении благосостояния населения, укреплении национальной безопасности, гарантировании конкурентоспособности финансово-экономической системы, укреплении международных торговых связей, действенном противостоянии глобальным вызовам современности имеет оперативная и результативная модернизация национальной платежной системы, а также создание конструктив-

но иного высокотехнологичного канала передачи финансовой информации и движения мирового капитала. Однако разделение российского общества на сетевое и цифровое с диаметрально-противоположными позициями по многим вопросам инновационной активности сдерживает выполнение государственной задачи перехода на инновационный путь развития цивилизации в новых политических реалиях. В целом отмечается рудиментарность взгляда на перемены с позиции цифровизации денежного оборота, а не цифровой трансформации. Так, цифровая трансформация предполагает организацию нового формата информационно-коммуникационного взаимодействия в доверенной среде путем встраивания адаптированного механизма оборота «идеального» цифрового рубля с опциональным финансовым сопровождением (в перспективе полнофункциональная всеобъемлющая метавселенная) для полноценного ответа на политическую агрессию и блокадный режим в эпоху цифровой сингулярности. Безусловно, настало время новой парадигмы и смена экономической формации уже неизбежна. Выжидательная позиция или профанация запуска «идеальной» валюты нового поколения на многие годы затормозит развитие расчетно-платежной сферы, и в итоге нависнет угроза в отставании страны по многим ключевым позициям на мировой арене.

### Литература

1. Бодрунов С. Д. Технологическая революция требует глубокого реформирования экономики // Экономическое возрождение России. – 2019. – № 2 (60). – С. 5–11. EDN: ODTQQP
2. Боев Е. И. Маркеры инновационного развития России: форсайт-исследование // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2015. – № 4 (17). – С. 143–149. EDN: VMLBBD
3. Болл М. Метавселенная: Как она меняет наш мир: Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2023. – 362 с.
4. Варнавский А. В. Токен или криптовалюта: технологическое содержание и экономическая сущность // Финансы: теория и практика. – 2018. – Т. 22. – № 5. – С. 122–140., <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2018-22-5-122-140>. EDN: YNWCWT
5. Винья П., Кейси М. Эпоха криптовалют. Как биткоин и блокчейн меняют мировой экономический порядок: Пер. с англ. Э. Кондуковой; Науч. ред. А. Форк. – 2-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 432 с.
6. Долан Э. Д., Кэмпбелл К. Д., Кэмпбелл Р. Д. Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика: Пер. с англ. В. Лукашевича и др.; Под общ. ред. В. Лукашевича. – Бишкек: Туран, 1996. – 448 с.
7. Евтух О.Т. Информационная суть денег через призму современной финансовой науки // Финансы и кредит. – 2003. – № 17 (131). – С. 43–46. EDN: HUYFHL
8. Кочергин Д. А., Шешукова Е. С. Перспективы деятельности экосистем бигтех-компаний в платежной сфере // Финансы: теория и практика. – 2022. – Т. 26. – № 6. – С. 32–51., <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2022-26-6-32-51>. EDN: CXCCYB
9. Миллер Р. Л., Ван-Хуз Д. Д. Современные деньги и банковское дело: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 856 с.
10. Талей Н. Н. Антихрупкость. Как извлечь выгоду из хаоса. – М.: КоЛибри, 2019. – 768 с.
11. Фишер С., Дорнбуш Р., Шмалензи Р. Экономика: Пер. с англ. – М.: Дело ЛТД, 1995. – 864 с.



12. Шолохов А. В., Самойлова И. Н., Тимофеев В. А. Социально-философский анализ социально-политического понятия «новая нормальность» (на «злобу» дня) // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. – 2020. – № 1. – С. 331–333. EDN: YXMMEN
13. Lee S. (2018) Explaining stable coins, the Holy Grail of cryptocurrency. *Forbes*. – URL: <https://www.forbes.com/sites/shermanlee/2018/03/12/explaining-stable-coins-the-holy-grail-of-cryptocurrency/?sh=33fc54414fc6> (accessed: 09.04.2023).
14. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. – URL: <https://www.bitcoin.com/satoshi-archive/whitepaper/> (accessed: 01.05.2023).
15. Saifedean A. (2018) *The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking*, Hoboken: John Wiley and Sons Ltd, 304 p.
16. Schwab K., Malleret T. (2020) *COVID-19: The Great Reset*, Forum Publishing, 280 p.
17. Wakis P. (2017) Competitive supply of money in a new monetarist model, *Munich Personal RePEc Archive. MPRA*, Paper 75401, available at: [https://mpa.ub.uni-muenchen.de/75401/1/MPRA\\_paper\\_75401.pdf](https://mpa.ub.uni-muenchen.de/75401/1/MPRA_paper_75401.pdf) (accessed: 14.04.2023).
18. Yuneline M. H. (2019) Analysis of cryptocurrency's characteristics in four perspectives, *Journal of Asian Business and Economic Studies*, Vol. 26. Is. 2. pp. 206–219., <https://doi.org/10.1108/JABES-12-2018-0107>

### References

1. Bodrunov, S. D. (2019) [Technological revolution necessitates a profound reform of the economy]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [The Economic Revival of Russia]. Vol. 2 (60), pp. 5–11. (In Russ.).
2. Boev, E. I. (2015) [Markers of innovative development in Russia: foresight studies]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sociologiya. Menedzhment*. [Proceedings of the Southwest State University. Series: Economy. Sociology. Management]. Vol. 4 (17), pp. 143–149. (In Russ.).
3. Boll, M. (2023) *Metavseennaya: Kak ona menyaet nash mir: Per. s angl.* [The Metaverse: How it changes our world: Trans. from English]. Moscow: Alpina Publisher, 362 p.
4. Varnavskiy, A. V. (2018) [Token Money or Cryptocurrency: technological Content and Economic Essence]. *Finansy: teoriya i praktika* [Finance: Theory and Practice]. Vol. 22. No. 5, pp. 122–140. (In Russ.).
5. Vin'ya, P., Kejsi, M. (2018) *Epoha kriptovalyut. Kak bitkoin i blokchejn menyayut mirovoj ekonomicheskij poryadok: Per. s angl. E. Kondukovoj; Nauch. red. A. Fork. 2-e izd* [The epoch of cryptocurrencies. How Bitcoin and blockchain are Changing the World Economic Order: Translated from English by E. Kondukova; Scientific ed. by A. Fork. 2nd ed.]. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 432 p.
6. Dolan, E. G., Campbell, C. D., Campbell, R. G. (1996) *Den'gi, bankovskoe delo i denezhno-kreditnaya politika* [Money, banking, and monetary policy. Translated from English by V. Lukashevich and others; Under the general editorship of V. Lukashevich]. Bishkek: Turan Publ, 448 p.
7. Evtuh, O. T. (2003) [Information with money through the prism of modern financial science]. *Finansy i kredit* [Finance and Credit]. Vol. 17 (131), pp. 43–46. (In Russ.).
8. Kochergin, D. A., Sheshukova, E. S. (2022) [Prospects for the activity of ecosystems of bigtech companies in the payment sphere]. *Finansy: teoriya i praktika* [Finance: theory and practice]. Vol. 26, No. 6, pp. 32–51. (In Russ.).
9. Miller, R. L., VanHoose, D. D. (2000) *Sovremennye den'gi i bankovskoe delo* [Modern money and banking]. Moscow: Infra-M, 856 p.
10. Taleb, N. N. (2019) *Antihrupkost'. Kak izvlech' vygodu iz haosa* [Antifragility. How to benefit from chaos]. Moscow: KoLibri, 768 p.
11. Fischer, S., Dornbusch, R., Schmalensee, R. (1995) *Ekonomika* [Economics. Translated from English]. Moscow: Business Ltd, 864 p.
12. Sholokhov, A. V., Samoylova, I. N., Timofeev, V. A. (2020) [Socio-philosophical analysis of the socio-political concept of “new normality” (on the “malice” of the day)]. *Vestnik Taganrogskogo instituta imeni A.P. Chekhova* [Bulletin of the A.P. Chekhov Taganrog Institute]. Vol. 1, pp. 331–333. (In Russ.).
13. Lee, S. (2018) Explaining stable coins, the Holy Grail of cryptocurrency. *Forbes*. Available at: <https://www.forbes.com/sites/shermanlee/2018/03/12/explaining-stable-coins-the-holy-grail-of-cryptocurrency/?sh=33fc54414fc6> (accessed: 09.04.2023). (In Eng.).
14. Nakamoto, S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Available at: <https://www.bitcoin.com/satoshi-archive/whitepaper/> (accessed: 01.05.2023). (In Engl.).
15. Saifedean, A. (2018) *The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking*. Hoboken: John Wiley and Sons Ltd, 304 p.

16. Schwab, K., Malleret, T. (2020) COVID-19: The Great Reset. *Forum Publishing*, 280 p.
17. Wakis, P. (2017) Competitive supply of money in a new monetarist model. Munich Personal RePEc Archive. MPRA Paper. No. 75401. Available at: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/75401/1/MPRA\\_paper\\_75401.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/75401/1/MPRA_paper_75401.pdf) (accessed: 14.04.2023). (In Engl.).
18. Yuneline, M. H. (2019) Analysis of cryptocurrency's characteristics in four perspectives. *Journal of Asian Business and Economic Studies*. Vol. 26. No. 2, pp. 206–219. (In Engl.).

**Информация об авторе:**

**Екатерина Ивановна Дюдикова**, доктор экономических наук, младший научный сотрудник научно-образовательного центра «Инновационное развитие кредитно-финансовой сферы», Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

**ORCID ID:** 0000-0001-8126-6529, **ResearcherID:** AFQ-0043-2022, **Scopus Author ID:** 57214911620  
e-mail: dudikova.e@gmail.com

Дюдикова Е. И. занимается научно-преподавательской деятельностью с 2013 г. Научные интересы связаны с изучением денежного обращения и финансовых технологий в платежной сфере, разработкой теории и методологии цифровой трансформации экономики. Наблюдение и исследование разнонаправленных аспектов криптовалютной индустрии и цифровых сервисов берет начало с 2011 г. и осуществляется на протяжении всего времени их становления от инновационного нарратива до идеологического мейнстрима.

Екатерина Ивановна – автор более 60 научных работ, в том числе цитируемых в базе РИНЦ, Scopus и Web of Science. Имеется два свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020664313 от 11.11.2020 г. «Программное обеспечение для определения стратегической модифицированной величины количества операций электронными деньгами»; № 2022668590 от 10.10.2022 г. «Программное обеспечение для определения стратегических модифицированных величин базисных элементов ненаблюдаемого рынка труда и вычисления Индекса теневой экономики».

В 2019-2020 гг. она входила в состав научного коллектива по выполнению гранта РФФИ № 19-010-00201 «Методология и инструментарий интеграции цифровых финансовых активов в международные расчетные системы в аспекте формирования единого экономического пространства». В 2022 г. Екатерина Ивановна была включена в состав рабочей группы ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» для оказания аналитических и экспертных услуг по проекту Специализированная цифровая торговая платформа.

Дюдикова Екатерина Ивановна является членом редакционной коллегии журнала «Организатор производства», а также входит в состав редакционного совета Издательского дома «Хорс».

Статья поступила в редакцию: 12.05.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Ekaterina Ivanovna Dyudikova**, Doctor of Economical Sciences, Junior Researcher of the Scientific and educational Center «Innovative development of the credit and financial sphere», North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

**ORCID ID:** 0000-0001-8126-6529, **ResearcherID:** AFQ-0043-2022, **Scopus Author ID:** 57214911620  
e-mail: dudikova.e@gmail.com

Dyudikova E. I. has been engaged in scientific and teaching activities since 2013. Scientific interests are related to the study of money circulation and financial technologies in the payment sphere, the theory and methodology of economy digital transformation. The observation and study of multidirectional aspects of the cryptocurrency industry and digital services dates back to 2011 and is carried out throughout their formation from an innovative narrative to the ideological mainstream.

Dyudikova Ekaterina Ivanovna is the author of more than 60 scientific papers, including cited in the RSCI, Scopus and Web of Science databases. She has two state certificates of the computer program No. 2020664313 dated 11.11.2020 “Software for determining the strategic modified value of the number of transactions with electronic money” and No. 2022668590 dated 10.10.2022 “Software for determining the strategic modified values of the basic elements of the unobserved labor market and calculating the Shadow Economy Index.”

In 2019-2020 Ekaterina Ivanovna was the member of the scientific team of the grant RFBR No. 19-010-00201 “The methodology and tools of digital financial assets integration into the international settlement systems under conditions of the forming common economic space”. In 2022 Ekaterina Ivanovna was included in the working group of project “Specialized Digital Trading Platform” at the Financial University under the Government of the Russian Federation for the analytical and expert services.

Dyudikova Ekaterina Ivanovna is a member of the editorial colleague of the journal “Organizer of Production” and a member of the editorial board of the Khors Publishing House.

The paper was submitted: 12.05.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья  
УДК 336.71

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-42>

### МЕХАНИЗМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РОССИЙСКИХ БАНКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Е. А. Анненкова**

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Саратов, Россия  
e-mail: gea555@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность исследуемой проблемы обусловлена активным переходом банков в цифровое пространство. Стремление банков сократить издержки, разнообразить продуктовую линейку, повысить лояльность клиентов, повысить прибыльность операций и т. д. вовлекает банковский сектор в процесс цифровой трансформации. Цифровые преобразования на банковском рынке неизбежно влекут за собой переосмысление взглядов пользователей и участников данных финансовых отношений. Целью статьи является рассмотрение механизма цифровой трансформации российских банков в современных условиях. Для достижения поставленной цели следует дать определение цифровой трансформации, выделить и охарактеризовать модели цифровых технологий, выполнить анализ факторов, влияющих на цифровую банковскую трансформацию, выделить этапы процесса цифровой трансформации банков и охарактеризовать виды банковских бизнес-моделей по окончании трансформации. Теоретической и методологической основой статьи явились научные работы российских и зарубежных ученых и агентств. В ходе написания работы были использованы общенаучные методы познания, применяемые в экономической науке, адаптированные с учетом зарождающегося характера рынков цифровых технологий. Также в работе использован комплекс научных подходов и методов, таких как системный и комплексный подходы, методы логического, сравнительного и статистического анализа. Методические подходы основаны на теоретико-методологическом исследовании потенциала новейших цифровых технологий, анализа возможностей и проблем, которые предоставляют данные технологии. В статье предложено рассматривать цифровую трансформацию как процесс, включающий в себя внедрение различных инновационных технологических решений в деятельность банков, меняющий в корне способы и каналы предоставления услуг клиентам. Выделены и охарактеризованы 4 модели трансформации цифровых технологий: конфедеративная, местного обслуживания, модель центров стратегических компетенций и операционная модель. Сделан вывод о стремлении российских банков в долгосрочной перспективе к операционной модели в силу сложившихся факторов роста и сдерживающих факторов. Выявлено наличие достаточно большого числа стоп-факторов, которые тормозят цифровую трансформацию в банках: российский менталитет, отсутствие внешнего и недостаточность внутреннего финансирования, отсутствие квалифицированного персонала и т. д. Сделан прогноз о стирании грани банка как финансового учреждения, о превращении его в дальнейшем в образ жизни потребителей финансовых услуг. Практическое применение возможно при создании цифровой стратегии банка, а углубление изучения следует проводить с учетом снижения рисков, в т. ч. киберугроз.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, бизнес-модель, банки, искусственный интеллект, роботизация, цифровые технологии, Big Data.

**Для цитирования:** Анненкова Е. А. Механизм цифровой трансформации российских банков в современных условиях // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 42–51, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-42>.





Original article

## THE MECHANISM OF DIGITAL TRANSFORMATION OF RUSSIAN BANKS IN MODERN CONDITIONS

**E. A. Annenkova**

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia

e-mail: gea555@mail.ru

**Abstract.** *The relevance of the problem under study is due to the active transition of banks into the digital space. The desire of banks to reduce costs, diversify the product line, increase customer loyalty, increase the profitability of operations, etc. involves the banking sector in the process of digital transformation. Digital transformations in the banking market inevitably entail a rethinking of the views of users and participants of these financial relations. The purpose of the article is to consider the mechanism of digital transformation of Russian banks in modern conditions. To achieve this goal, it is necessary to define digital transformation, identify and characterize digital technology models, analyze the factors influencing digital banking transformation, identify the stages of the digital transformation process of banks and characterize the types of banking business models after the transformation. The theoretical and methodological basis of the article was the scientific work of Russian and foreign scientists and agencies. In the course of writing the work, general scientific methods of cognition used in economics were used, adapted taking into account the emerging nature of digital technology markets. The work also uses a set of scientific approaches and methods, such as systematic and integrated approaches, methods of logical, comparative and statistical analysis. Methodological approaches are based on theoretical and methodological research of the potential of the latest digital technologies, analysis of opportunities and problems that these technologies provide. The article proposes to consider digital transformation as a process involving the introduction of various innovative technological solutions into the activities of banks, radically changing the ways and channels of providing services to customers. 4 models of digital technology transformation are identified and characterized: confederate, joint service, strategic competence centers model and operational model. It is concluded that Russian banks are striving for an operating model, but in the long term due to the prevailing growth factors and constraints. The presence of a sufficiently large number of stop factors that slow down the digital transformation in banks has been revealed: the Russian mentality, the lack of external and insufficient internal financing, the lack of qualified personnel, etc. A forecast has been made about erasing the edge of the bank as a financial institution, and turning into a way of life. Practical application is possible when creating a digital strategy of the bank, and the deepening of the study should be carried out taking into account the reduction of risks, including cyber threats.*

**Key words:** *digital transformation, business model, banks, artificial intelligence, roboadvising, digital technologies, Big Data.*

**Cite as:** Annenkova, E. A. (2023) [The mechanism of digital transformation of Russian banks in modern conditions]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 42–51, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-42>.

### Введение

Современные реалии диктуют необходимость постоянных изменений в деятельности хозяйствующих субъектов. С течением времени и под воздействием различных факторов как внутреннего, так и внешнего характера меняются предпочтения потребителей. Все больше ценится время, обращается внимание на разнообразие и качество предоставляемых услуг. Не является исключением в плане происходящих изменений как со стороны самих банков, так и их клиентов, и банковская сфера.

Российская Федерация, как и большинство стран мира, находится на этапе построения как цифрового общества, так и цифровой экономики. Новейшие разработки в области техники и техно-

логий позволяют усовершенствовать большинство процессов, повысить скорость оказываемых услуг, разнообразить продуктовую линейку, повысив тем самым, с одной стороны, лояльность клиентов, а с другой – прибыльность организации.

В условиях, когда наша страна оказалась фактически изолированной от внешнего мира в силу введения в отношении нее санкционных мер, цифровая трансформация, в том числе и в банковской сфере, приобретает особую актуальность. Однако для этого нужны отечественные разработки, с одной стороны, в области так называемого «железа», к которому относится оборудование, различные датчики и т. д. [16, с. 320], а также софт или программное обеспечение. Стоит заметить, что государство поддержи-

вает разработки в данных направлениях, выделяя денежные средства в рамках национального проекта «Цифровая экономика», куда входят 9 федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Цифровое государственное управление», «Искусственный интеллект», «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи», «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»<sup>1</sup>. Поскольку для цифровой трансформации нужны не только технологии, программное обеспечение, но и квалифицированные кадры, способные решать задачи, связанные с ростом информационного обмена между всеми субъектами общества и экономики, следует обратить внимание и на обучение и переобучение сотрудников, а также специализированную подготовку подрастающего поколения в соответствии с современными реалиями.

В силу актуальности данного направления, его изучением с различных позиций занимаются многие специалисты. С одной стороны, сотрудники исследовательского центра Сколково. Они создали методологию для расчета индекса «Цифровая Россия» и определили, что за период 2022–2023 гг. цифровые технологии не только недостаточно активно внедряются, но еще и наблюдается дисбаланс по регионам. Результаты исследования показали диапазон с 26,06 (Еврейская автономная республика) до 70,01 баллов (г. Москва). Саратовская область заняла 49 место с результатом 55,51 балла, темп прироста составил 61,63%<sup>2</sup>.

Стратегии развития цифровых технологий подробно рассмотрены в трудах Бабкина А. В., Буркальцевой Д. Д., Костень Д. Г., Воробьева Ю. Н. Они представили концептуальную модель построения рационального хозяйства с учетом цифровизации экономики [10, с. 13]. Кроме того, в работе неоднократно отмечается, что России стоит приложить все усилия, чтобы повернуть сложившуюся ситуацию на мировом рынке в свою сторону и получить конкурентные преимущества в будущем.

Вопросами влияния цифровизации на банковскую сферу занимаются такие исследователи как: Ештокин С. В. [3, с. 381–390], Диденко В. Ю. [2, с. 183–194], Казаренкова Н. П. и Световцева Т. А. [4, с. 188–195], Коробов Ю. И. [5, с. 32–34], Макарова И. В. [7, с. 12–20], Петрова Л. А. и Кузнецова Т. Е. [9, с. 91–101], Ягупова Е. А. [12, с. 149–153]. Отдельными вопросами использования Big Data при оценке кредито-

способности заемщиков занимаются Ордынский А. А. и Шаталова Е. П. [8, с. 30–32]. Перспективы развития цифровых технологий в банковской сфере охарактеризованы Легчилиной Е. Ю., Фоменко Т. А. [6, с. 45–47], Шаталовой Е. П. [11, с. 56–57].

Учитывая точки зрения данных авторов, сформируем цель написания статьи, заключающейся в изучении механизма цифровой трансформации банковского сектора России. Для достижения поставленной цели были использованы данные Центрального банка Российской Федерации и Росстата. Научная гипотеза состоит в том, что цифровая трансформация банковской системы является неотъемлемой частью ее эффективного функционирования в современных условиях.

### Результаты исследования и обсуждение

Цифровая трансформация банковского сектора по сути представляет собой процесс, включающий в себя внедрение различных инновационных технологических решений в деятельность банков, меняющий в корне способы и каналы предоставления услуг клиентам.

Многие авторы, в том числе Макарова И. В. отмечает, что трансформация банков невозможна без внедрения в их деятельность цифровой стратегии. Безусловно, цифровая трансформация затрагивает не только сбытовые каналы. Она проникает во все сферы деятельности. Следовательно, для эффективности внедряемых технологий, начинать следует именно с управления.

Анализ мировой и отечественной практики распространения цифровых технологий позволяет выделить четыре основных модели их внедрения: конфедеративная, совместного обслуживания, центров стратегических компетенций и операционная (таблица 1).

Заметим, что для банков предпочтительной является операционная модель внедрения цифровых технологий, поскольку современные реалии все больше подталкивают потребителей к получению финансовых услуг удаленно, без посещения отделения банка. Об этом свидетельствуют данные опроса, проведенного Всероссийском центром изучения общественного мнения. Так, 65% российских граждан предпочитают получать банковские услуги с помощью онлайн-сервисов<sup>3</sup>. Следовательно, в приоритете будут те банки, которые могут предоставить как можно больше своих продуктов и услуг с помощью цифровой платформы.

<sup>1</sup> Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова [и др.] – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – С. 16.

<sup>2</sup> Там же. С. 83.

Таблица 1. Модели внедрения цифровых технологий в банки

Тип модели	Тип банка	Задействованность подразделений / управление	Стадия трансформации
Конфедеративная	крупный	задействованы лишь отдельные подразделения, которые передают по очереди инновационные разработки	первоначальная
Совместного обслуживания	крупный	задействованы все отделы, но есть единый центр управления цифровыми технологиями	промежуточная
Модель центров стратегических компетенций	любой	создается структурное подразделение, осуществляющее сбор, обработку информации о результатах внедрения с дальнейшей разработкой стратегии по улучшению опыта внедрения	завершающая
Операционная модель	сетевой банк	задействована цифровая платформа; охват всей деятельности	завершающая

Источник: разработано автором на основе [15, с. 80]

Механизм цифровой трансформации банковского сектора, на наш взгляд, должен включать в себя: и стоп-факторы. Степень их влияния представлена в таблице 2.

1) факторы, причем как факторы роста, так

Таблица 2. Влияние факторов на цифровую трансформацию банков

	Наименование фактора	Влияние на цифровую трансформацию банка
Факторы роста	общий уровень развития цифровых технологий в стране	Чем выше цифровое развитие в целом по стране, тем быстрее произойдет цифровая трансформация банка. Например, при наличии отечественного программного обеспечения и оборудования для VR/AR реальности при ипотечном, автокредите, лизинге можно будет просматривать автомобили и объекты недвижимости прямо в отделении
	наличие в банке цифровой стратегии	Позволяет внедрять инновационные разработки не точечно, а всеобъемлюще. Цифровая трансформация проходит отраженные в стратегии этапы с запланированной мотивацией на инновационность
	инновационно направленная государственная политика	Изначально заданный государством вектор на цифровую трансформацию подталкивает все хозяйствующие субъекты к ее повсеместному внедрению. Например, Национальный проект «Цифровая экономика» создал основу для разработок в данной области, подготовке квалифицированных кадров и т. д.
	способности сотрудников быстро адаптироваться к изменениям	Человеческий фактор играет огромную роль в процессе внедрения инноваций. К примеру, с приходом Г. Грефа на руководящую должность Сбербанк стал инновационно ориентированным, поскольку руководитель всячески поощрял различные инновации
Стоп-факторы	менталитет населения	Российское население в своем большинстве (70%) воспринимает все новое с недоверием. Частые кризисы, экономические потрясения вылились в недоверие как к государству в целом, так и к финансово-кредитным организациям, воспринимая их как очередную финансовую пирамиду, стремившуюся нажиться
	наличие вертикальной иерархии	Для инноваций необходима горизонтальная иерархия в принятии решений, которая позволяет гибко адаптироваться под инновационные решения. Строгие регламенты и жесткие законы тормозят инновационную деятельность
	стоимостные факторы	Отсутствие внешнего финансирования, недостаточность внутреннего приводят к торможению цифровой трансформации, поскольку стоимость отечественных разработок в области техники и технологий значительно выше, чем аналогичные зарубежные, которые недоступны в виду санкционных мероприятий в отношении нашей страны

<sup>3</sup> ВЦИОМ: самой популярной онлайн-услугой являются банковские операции – URL: <https://tass.ru/obschestvo/6361470> (дата обращения: 30.03.2023).

Продолжение таблицы 2

	Наименование фактора	Влияние на цифровую трансформацию банка
Стоп-факторы	неопределенность спроса на новые продукты (услуги)	Любые инновационные продукты (услуги), в т. ч. на банковском рынке могут быть не востребованы среди потребителей, поэтому их внедрение требует детального изучения предпочтений и потребностей клиентов.
	отсутствие квалифицированного персонала	Цифровая трансформация меняет требования к квалификации банковского специалиста. Уже недостаточно обладать только знаниями, навыками, умениями в области банковского дела. Необходимо еще знать IT отрасль.
	низкая финансовая грамотность	Нежелание и боязнь принимать что-то новое зачастую кроется за незнанием. Если не доносить до населения суть, преимущества и недостатки, процесс оказания инновационных услуг (продуктов), то они будут не востребованы.

Источник: составлено автором

2) процесс трансформации, представляющий собой совокупность этапов внедрения цифровых технологий в деятельность банка.

Лазаренко К. П., Мельник С. В. и Плешачков А. М. предлагают выделять пять этапов цифровой трансформации банковского сектора: появление Digital-каналов; Digital-продуктов; создание полного цикла цифрового обслуживания; создание Digital Brain; «цифровой ДНК». Подобной точки зрения придерживается Макарова И. В. В статье «Трансформация банковского сектора в условиях цифровизации экономики России» она выделяет те же пять основных этапов банковской трансформации только с русскоязычными названиями. Заметим, что все перечисленные авторы сходятся во мнении, что, прежде всего, происходит изменение банковской архитектуры. Процесс трансформации начинается с внедрения в банки каналов, позволяющих продавать банковские продукты и услуги удаленно, без посещения банковских офисов. Постепенно технологии охватывают все сферы деятельности, и создаются системы координат для принятия стратегических решений на протяжении всего жизненного цикла банка. Данная точка зрения представляется вполне обоснованной, однако требующей некоторых корректировок. В частности, этапы создания цифрового мозга и цифровой ДНК, на наш взгляд, являются излишними и не отвечающими российским реалиям. Россия в большинстве сфер деятельности имеет свои особенности развития и отстает от других стран в своем развитии, в т. ч. и в сфере внедрения цифровых технологий. В связи с этим считаем, следует ограничиться 3 основными этапами банковской цифровой трансформации: внедрение цифровых каналов, модификация существующих продуктов и услуг с применением цифровых технологий и создание цифрового банка. В XXI в. самое драгоценное – время, поэтому важно, чтобы банки могли оказывать услуги по принципу 24/7. Клиенты, прежде всего,

ценят возможность совершить банковские операции, во-первых, дистанционно, во-вторых, в удобное для них время. Например, оплатить услуги ЖКХ, подать заявку на выдачу кредита, открыть вклад и т. д. Возможно это стало благодаря появлению в арсенале банков интернет-банкинга, затем мобильного банкинга. В 2023 г. порядка 52% клиентов российских банков по оценкам аналитического агентства НАФИ пользуются услугами мобильного банкинга. Однако стоит заметить, что темп роста развития мобильного банкинга по сравнению с предыдущими периодами снизился. Если ранее, например, получить выписку по своей карте в мобильном банке могли клиенты лишь инновационно ориентированных банков, то сейчас она доступна в личном кабинете любого мобильного банка. Это подтверждают и результаты проводимого ежегодно исследования Mobile Banking Rank [14, с. 23]. Согласно ему, развитие ежедневного банкинга замедлилось (рисунок 1).

Так, больше всего клиенты стали осуществлять операции по управлению дебетовой картой (снижение на 13%). Второе место по снижению на 6% заняли операции по управлению счетом для получения выгоды. На 5% стали реже контролировать и оплачивать счета, налоги, штрафы, на 4% реже заходить в приложение мобильного банка, на 3% – искать отделения банков и банкоматы через приложение. Рост в 13% показали операции, связанные с инвестиционными продуктами, на 5% – переводы от другого лица. Также активное внедрение за последние 2 года получили чат-боты. При использовании чат-ботов в банковской сфере данные можно собирать, хранить и управлять ими в форме, упрощающей решение запросов. Мало того, чат-боты могут помогать клиентам, давая советы. Данные, собранные чат-ботами, могут использоваться для управления личными финансами.

На следующем 2 этапе происходит модификация продуктов и услуг с учетом новейших техноло-



гических разработок. Заметим, что особенностью цифровизации российского банковского сектора является не появление принципиально новых продуктов и услуг в банках, а их модификации с внедрением в уже существующие новейших разработок в области техники и технологии. В конце XX в. в банковском секторе начинают внедряться в деятельность банков бесконтактные платежи, искусственный интеллект, поздние технологии Big Data, которая впервые стала применяться в банковской

деятельности в 2013 г. Альфа банком. В настоящее время она применяется в маркетинге, скоринговой оценке и других аспектах деятельности банка. Достаточно успешной является практика изучения социальных сетей клиентов банками. Эти данные дают более глубокое представление о том, как эффективно масштабировать свою зону влияния и лучше обслуживать клиентов. Кроме того, предлагать именно те продукты и услуги, которые соответствуют предпочтениям клиентов.

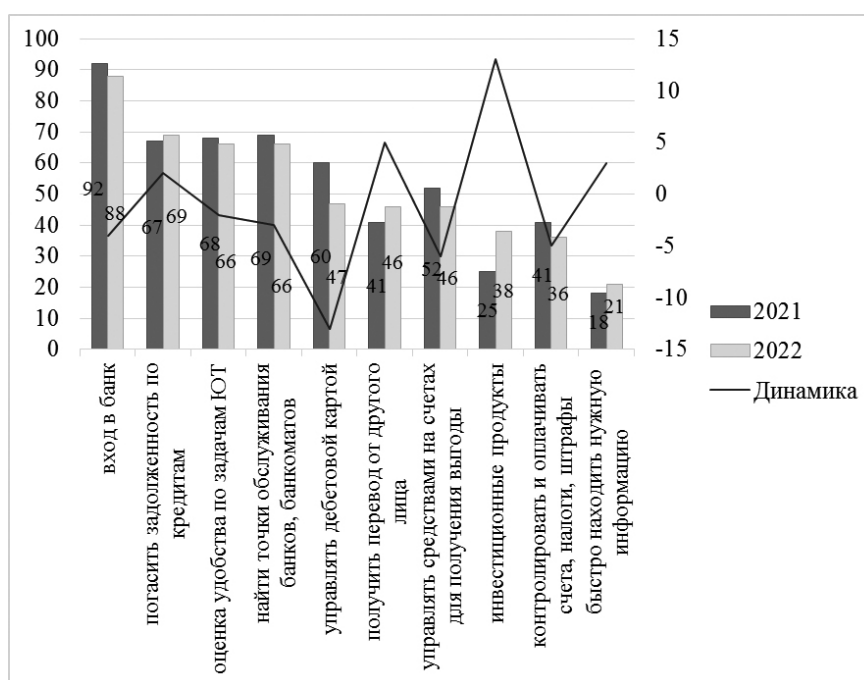


Рисунок 1. Развитие ежедневного банкинга в 2022 г.

Источник: составлено автором по материалам *Mobile Banking Rank, 2023*. – URL: <https://www.marksw Webb.ru/report/mobile-banking-rank-2022/#payments> (дата обращения: 30.03.2023)

Прекращение работы Apple Pay и Google Pay на территории России привело к увеличению платежей за счет системы быстрых платежей (СПБ) и оплаты QR кодом в 4,6 раза [13, с. 57].

Очень удачным является, на наш взгляд, применение искусственного интеллекта в борьбе с финансовыми мошенничествами. Так называемый антифрод. Так, по данным Банка России с начала 2022 г. злоумышленники похитили 3,3 млрд руб., что на 15,15% больше аналогичного периода 2021 г.<sup>4</sup> Стоит заметить, что вернуть удалось лишь 6,2%. В 20-е гг. XXI в. наибольшую долю занима-

ют мошенничества с крадеными или потерянными кредитками (22%), фальшивомонетничество (16%), мошенничество в Интернете (15%) и махинации с чеками (15%), махинации с денежными терминалами (14%) и т. д.

Создание полного цикла цифровых услуг – является 3 этапом. Банки не только добавляют цифровые услуги к традиционным продуктам, но и создают новые цифровые бизнесы, полностью меняют бизнес-модели, расширяют границы бизнеса.

На 3 заключительном этапе происходит создание цифрового банка, который может быть пред-

<sup>4</sup> Банк России: Официальный сайт [Электронный ресурс] / Банк России, 2000-2023. – URL: <http://www.cbr.ru> (дата обращения: 30.03.2023).

ставлен одной из 4 бизнес-моделей: оцифрованный банк, необанк, банк распределенного реестра, банк-поставщик и банк-жизнь.

Наглядно механизм банковской цифровой трансформации представлен на рисунке 2.

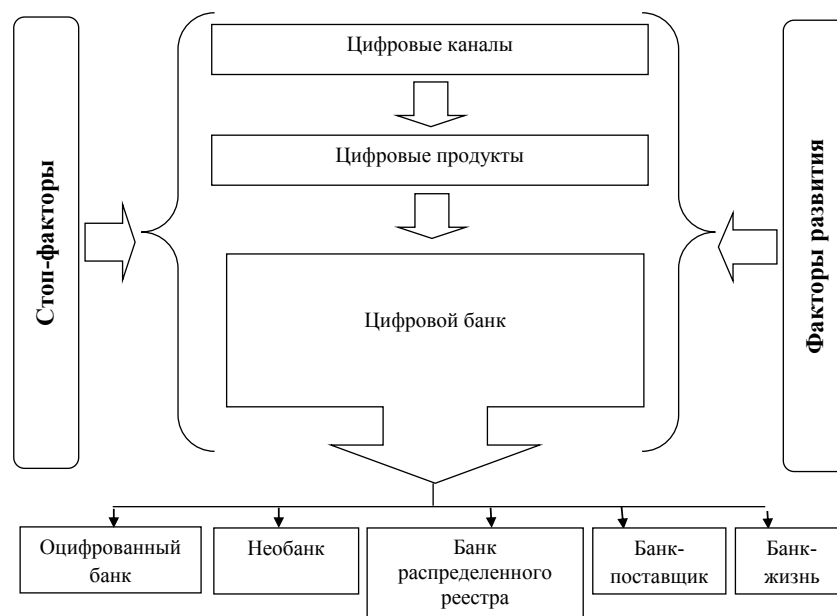


Рисунок 2. Механизм банковской цифровой трансформации

Источник: составлено автором

Оцифрованный банк будет создан в результате прохождения им этапов цифровой трансформации с внедрением цифровых технологий, но при этом, не изменяя принципиально продуктовую линейку. Банк соответственно также остается прежним, но оцифрованным.

Необанк представляет собой создание улучшенных банков, более технологичных, поскольку уже существующие банки не смогут удовлетворять предъявляемым к ним требованиям в условиях цифровой трансформации.

Банк распределенного реестра представляет бизнес-модель, при которой происходит по сути сращивание и постоянный обмен данными, а, следовательно, и распределение услуг между банком и финтех-компаниями, которые уже все больше составляют конкуренцию коммерческим банкам.

Еще одна возможная модель – банк-поставщик. В силу невозможности выполнять ряд инновационных задач, банки станут своего рода поставщиками услуг для финтех-компаний [15, с. 41]. При данной модели банки потеряют ряд своих функций.

Бизнес-модель «банк-жизнь» представляет вовлеченность банков в жизнь своего клиента. Иными словами, они будут сопровождать его на протяжении всей жизни. При данной модели бан-

ки перестанут быть учреждениями финансового типа, а станут финансовыми супермаркетами, где можно совершить не только финансовые операции, но и просто послушать музыку, встретиться с друзьями, устроить концерт и т. д. Иными словами банк станет образом жизни. Данная модель представляется нам наиболее вероятной.

Лидирующими в современном российском банковском секторе цифровыми технологиями выступают искусственный интеллект и роботизирование, но пока в части активного распространения чат-ботов и голосовых помощников, способных решать определенные задачи по заданному алгоритму. Позвонив в Сбербанк, клиента встречает виртуальный ассистент Афина, который называет по имени отчеству и предлагает проверить баланс по карте и ряд других несложных операций. В Тинькоффбанке есть помощник Олег и т. д.

В целом цифровая трансформация в банковском секторе идет планомерно, постепенно наращивая обороты.

### Выводы

Современные условия создают дополнительные возможности для ускорения цифровой трансформации банковского сектора России. В силу введенных

санкций со стороны зарубежных стран в отношении нашей страны, сократилась доля конкуренции со стороны иностранных участников банковского рынка. Курс государства на цифровизацию создаст благоприятные условия для отечественных разработок, позволяющих в полной мере реализовать возможности внедрения цифровых технологий.

Российская банковская система в настоящее время находится на промежуточной стадии цифровой трансформации. Согласно механизму трансформации в деятельность банков уже были внедрены цифровые каналы: интернет-банкинг, мобильный банкинг и робоэдвайзинг в части чат-ботов и голосовых помощников. Использование технологии Big Data, искусственного интеллекта в российских банках только начинается, следовательно, трансформация соответствует 2 стадии – стадии внедрения цифровых продуктов. В будущем банковскому сектору предстоит перейти к построению цифрового банка на основе из 5 представленных в исследовании бизнес-моделей: оцифрованный банк, необанк, банк распределенного реестра, банк-поставщик и банк-жизнь. По нашему мнению, для России наиболее подходящей является последняя модель, когда клиент перестает олицетворять банк с финансовым учреждением, а заходит в отделение банка послушать музыку, встретиться с друзьями и заодно совершить фи-

нансовые операции.

В целом развитие цифровых технологий в банковской сфере постепенно становится необходимым условием обеспечения высокого качества услуг для клиентов, которые все более заинтересованы в переводе взаимоотношений с банками в информационную сферу. Для ускорения проведения технологических изменений, персонализации предложений, увеличения скорости банковских операций, повышения точности расчетов, снижения риска умышленного искажения отчетных данных значимость имеют внедрение и использование обучения посредством машин, искусственного интеллекта, блокчейна, робоэдвайзинга.

Полученные в ходе проведенного исследования результаты могут быть использованы банками при создании цифровой стратегии, позволяющей с наименьшими потерями адаптироваться к цифровой трансформации.

В качестве направлений дальнейших исследований предлагается: во-первых, продолжить концептуальный анализ возможностей внедрения в деятельность банковского сектора инновационных разработок, в том числе сквозных технологий; во-вторых, осуществить дальнейшее совершенствование технологической платформы субъектов банковского рынка с учетом снижения рисков, связанных с ростом киберугроз.

#### Литература

1. Алехин Б. И. Банки, биржи и экономический рост России // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. – 2017. – № 5 (39). – С. 71–83. – EDN: ZPDVAP.
2. Диденко В. Ю. Влияние эры диджитализации на банковские бизнес-модели // Торгово-экономический журнал. – № 3(2). – 2016. – С. 183–194, <https://doi.org/10.18334/tezh.3.2.35577>. – EDN: XAGIИ.
3. Ештокин С. В. Использование искусственного интеллекта для развития цифровой системы современных моделей взаимодействия коммерческих банков и их клиентов // Экономика и социум: современные модели развития. – 2019. – № 4. – С. 381–390, <https://doi.org/10.18334/ecsoc.10.4.111409>. – EDN: PJNZQH.
4. Казаренкова Н. П., Световцева Т. А. Трансформация банковской системы России под влиянием цифровизации экономики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2018. – Т. 8, № 4(29). – С. 188–195. – EDN: YVOAYH.
5. Коробов Ю. И. Использование сквозных технологий цифровой экономики на финансовом рынке // Возможности цифровизации и глобальные вызовы: ожидания и реальность: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Саратов, 19–20 апреля 2022 года. – Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2023. – С. 32–34. – EDN: VZKKZK.
6. Легчилина Е. Ю., Фоменко Т. А. Сквозные технологии в банковской сфере // Инновационная экономика и общество. – 2021. – № 4 (34). – С. 42–47. – EDN: EWUMWG.
7. Макарова И. В., Павлика А. Ю. Трансформация банковского сектора в условиях цифровизации экономики России // Банковское дело. – 2022. – № 1. – С. 12–20. – EDN: CLAWVW.
8. Ордынский А. А., Шаталова Е. П. Оценка кредитоспособности заемщиков с помощью Big Data: Проблемы и перспективы внедрения в России // Международный научно-исследовательский журнал. – № 7–1 (61). – 2017. – С. 30–32, <https://doi.org/10.23670/IRJ.2017.61.058/> – EDN: ZBHXDZ.
9. Петрова Л. А., Кузнецова Т. Е. Цифровизация банковской системы: цифровая трансформация среды и бизнес-процессов // Финансовый журнал. – 2020. – Т. 12. – № 3. – С. 91–101, <https://doi.org/10.31107/2075-1990-2020-3-91-101>. – EDN: IXCGFD.

10. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития / А. В. Бабкин [и др.] // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2017. – Т. 10. – № 3. – С. 9–25, <https://doi.org/10.18721/JE.10301>. – EDN: YTWGUN.

11. Шаталова Е. П. Перспективы реализации цифровых технологий в кредитной деятельности российских банков // Банковское дело. – 2022. – № 3. – С. 54–57. – EDN: YDMDSO.

12. Ягупова Е. А. Цифровая трансформация банковской сферы России / Е. А. Ягупова, Л. Ф. Черникова // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте (ИИТМА-2020): сборник материалов IV Международной научно-практической конференции с онлайн-участием. Кемерово, 07–10 декабря 2020. – С. 149–153. – EDN: PMHSTR.

13. Al-Hawary S. I. S., Hussien A. J. A. (2017) The Impact of Electronic Banking Services on the Customers Loyalty of Commercial Banks in Jordan, *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*. Vol. 7. No. 1, pp. 50–63, <http://dx.doi.org/10.6007/IJARAFMS/v7-i1/2539>.

14. Carbo-Valverde S., Kahn C. M. (2016) Payment Systems in the US and Europe: Efficiency, Soundness and Challenges, *Financial Stability Journal* (Bank of Spain). Vol. 30. P. 11–33.

15. Egorseva Y. Y. (2016) On the debt burden of the regional economy, *International conference of business, economics, management, information technology: materials of the International research and practice conference. Scientific public organization «Professional science»*, Miami, November 30, pp. 74–87.

16. Moshirian F. (2001) International investment in financial services, *Journal of banking & finance*, Vol. 25. Is. 2, pp. 317–337, [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(99\)00125-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(99)00125-9).

#### References

1. Alehin, B. I. (2017) [Banks, stock exchanges and economic growth in Russia]. *Nauchno-issledovatel'skij finansovyy institut* [Research Financial Institute]. Vol. 5(39), pp. 60–67. (In Russ.).

2. Didenko, V. Yu. (2016) [The impact of the digitalization era on banking business models]. *Torgovo-ekonomicheskij zhurnal* [Trade and Economic Journal]. Vol. 3(2), pp. 183–194. (In Russ.).

3. Eshtokin, S. V. (2019) [The use of artificial intelligence for the development of a digital system of modern models of interaction between commercial banks and their customers]. *Ekonomika i socium: sovremennyye modeli razvitiya* [Economy and society: modern development models]. Vol. 4, pp. 381–390. (In Russ.).

4. Kazarenkova, N. P., Svetovceva, T. A. (2018) [Transformation of the Russian banking system under the influence of digitalization of the economy]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of the Southwestern State University]. Vol. 4(29), pp. 188–195. (In Russ.).

5. Korobov, Yu. I. (2023) [The use of end-to-end digital economy technologies in the financial market]. *Vozможности cifrovizacii i global'nye vyzovy: ozhidaniya i real'nost': Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Digitalization opportunities and global challenges: expectations and reality: Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference]. Saratov: Publishing house “Saratov source”, pp. 32–34. (In Russ.).

6. Legchilina, E. Yu., Fomenko, T. A. (2023) [End-to-end technologies in the banking sector]. *Innovacionnaya ekonomika i obshchestvo* [Innovative economy and society]. Vol. 1(39), pp. 42–47. (In Russ.).

7. Makarova, I. V., Pavlika, A. Yu. (2022) [Transformation of the banking sector in the conditions of digitalization of the Russian economy]. *Bankovskoe delo* [Banking]. Vol. 1, pp. 12–20. (In Russ.).

8. Ordynskij, A. A., Shatalova, E. P. (2017) [Assessment of borrowers' creditworthiness using Big Data: Problems and prospects of implementation in Russia]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. Vol. 7–1(61), pp. 30–32. (In Russ.).

9. Petrova, L. A., Kuznecova, T. E. (2020) [Digitalization of the banking system: digital transformation of the environment and business processes]. *Finansovyy zhurnal* [Financial Journal]. Vol. 3, pp. 91–101. (In Russ.).

10. Babkin, A. V. et al. (2017) [Formation of the digital economy in Russia: essence, features, technical normalization, development problems]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU* [Scientific and technical bulletin of SPbGPU]. Vol. 3, pp. 9–25. (In Russ.).

11. Shatalova, E. P. (2022) [Prospects for the implementation of digital technologies in the lending activities of Russian banks]. *Bankovskoe delo* [Banking]. Vol. 3, pp. 54–57. (In Russ.).

12. Yagupova, E. A. (2020) [Digital transformation of the banking sector in Russia]. *Innovacii v informacionnykh tekhnologiyah, mashinostroenii i avtotransporte (ИИТМА-2020): sbornik materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii s onlajn-uchastiem* [Innovations in information technologies, mechanical engineering



and motor transport (ИТМА-2020): a collection of materials of the IV International Scientific and Practical Conference with online participation]. Kemerovo, pp. 149–153. (In Russ.).

13. Al-Hawary, S. I. S., Hussien, A. J. A. (2017) The Impact of Electronic Banking Services on the Customers Loyalty of Commercial Banks in Jordan. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*. Vol. 7 (1), pp. 50–63, <https://doi.org/10.6007/IJARAFMS/v7-i1/2539> (In Engl.).

14. Carbo-Valverde, S., Kahn C. M. (2018) Payment Systems in the US and Europe: Efficiency, Soundness and Challenges. *Financial Stability Journal (Bank of Spain)*. Vol. 30, pp. 11–33. (In Engl.).

15. Egorseva, Y. Y. (2016) On the debt burden of the regional economy. *International conference of business, economics, management, information technology: materials of the I international research and practice conference. Scientific public organization "Professional science"*. Miami. November 30, pp. 74–87. (In Engl.).

16. Moshirian, F. (2001) International investment in financial services. *Journal of banking & finance*. Vol. 25(2), pp. 317–337. (In Engl.).

**Информация об авторе:**

**Екатерина Александровна Анненкова**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов и банковского дела, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А., Саратов, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-7685-3718, **Researcher ID:** Q-3378-2017, **Scopus Author ID:** 57211475144

e-mail: [gea555@mai.ru](mailto:gea555@mai.ru)

Статья поступила в редакцию: 31.03.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Ekaterina Alexandrovna Annenkova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finance and Banking, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-7685-3718, **Researcher ID:** Q-3378-2017, **Scopus Author ID:** 57211475144

e-mail: [gea555@mai.ru](mailto:gea555@mai.ru)

The paper was submitted: 31.03.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

## НАПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Н. К. Борисюк<sup>1</sup>, Л. В. Кирхмеер<sup>2</sup>

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

<sup>1</sup> e-mail: konstantinov@yandex.ru

<sup>2</sup> e-mail: lkirhmeer@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность статьи заключается в определении направлений устойчивого функционирования экономики региона в условиях санкционного воздействия недружественных государств, оценке предприятий топливно-энергетического комплекса Оренбургской области и на этой основе обоснование создания интегрированного нефтегазохимического кластера. Цель статьи состоит в выявлении территориальных особенностей устойчивого развития экономики региона в условиях санкционного воздействия, определении его проблем и выработке рекомендаций по формированию интегрированного нефтегазохимического кластера. В современных условиях наблюдается снижение доходности предприятий, повышение рисков и их возможного банкротства, что в итоге провоцирует неустойчивое развитие как предприятий, так и региональной экономики. Показано, что складывающаяся ситуация способствует нарушению логистических связей в отраслях экспорта продукции топливно-энергетического комплекса, электронной и машиностроительной промышленности, аграрного сектора, что оказывает негативное влияние на устойчивое функционирование экономики региона. Данные выводы подтверждаются многими авторами, результаты исследований которых приведены в статье. Ведущими методами данного исследования являются анализ и обобщение научных публикаций, методы классификации и ретроспективного анализа. Новизна исследования заключается в уточнении понятия устойчивого развития экономики региона, определении его факторов и результатов. Авторами показано, что ключевое влияние на функционирование экономики будут оказывать топливно-энергетический и аграрный сектора экономики. Этот вывод обосновывается приведенными статистическими и другими фактическими данными. В частности, показано, что в общем объеме промышленного производства Оренбургской области отрасли ТЭК занимают около 60% и обеспечивают ежегодную добычу более 15 млрд м<sup>3</sup> газа, свыше 21 млн тонн нефти и газового конденсата, а также переработку около 5 млн тонн нефти. В области ежегодно выращивается более 2.5 млн т. зерновых культур (2020 г. более 4 млн тонн), свыше 33 тыс. т. мясопродуктов, 260 тыс. т. молочных продуктов. Все вышеизложенное создает благоприятные условия для инновационного развития экономики. В качестве примера приведена схема организационно-производственной специализации интегрированного инновационного нефтегазохимического кластера. Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке комплекса мер по проведению эффективной региональной политики, направленной на достижение устойчивого развития на основе создания инновационного нефтегазохимического кластера. Дальнейшие исследования предполагается вести в направлении развития теоретических и практических основ организации и функционирования интегрированных нефтегазохимических агломераций.

**Ключевые слова:** топливно-энергетический комплекс, нефтегазохимический кластер, санкционное воздействие, критерии устойчивого развития экономики.

**Для цитирования:** Борисюк Н. К., Кирхмеер Л. В. Направления устойчивого развития экономики региона в условиях санкционного воздействия // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 52–60, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-52>.

Original article

## DIRECTIONS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGION'S ECONOMY UNDER THE CONDITIONS OF SANCTIONS

N. K. Borisyuk<sup>1</sup>, L. V. Kirchmeier<sup>2</sup>

Orenburg State University, Orenburg, Russia

<sup>1</sup> e-mail:konstantinov@yandex.ru

<sup>2</sup> e-mail:lkirhmeer@mail.ru

**Abstract.** *The relevance of the article lies in determining the directions for the sustainable functioning of the region's economy under the sanctions of unfriendly states, assessing the enterprises of the fuel and energy complex of the Orenburg region and, on this basis, substantiating the creation of an integrated petrochemical cluster. The purpose of the article is to identify the territorial features of the sustainable development of the region's economy under the impact of sanctions, identify its problems and develop recommendations for the formation of an integrated petrochemical cluster. In modern conditions, there is a decrease in the profitability of enterprises, an increase in risks and their possible bankruptcy, which ultimately provokes the unsustainable development of both enterprises and the regional economy. It is shown that the current situation contributes to the disruption of logistical ties in the export industries of the fuel and energy complex, the electronic and machine-building industries, and the agricultural sector; which has a negative impact on the sustainable functioning of the region's economy. These conclusions are confirmed by many authors whose research results are presented in the article. The leading methods of this research are the analysis and generalization of scientific publications, methods of classification and retrospective analysis. The novelty of the study lies in clarifying the concept of sustainable development of the region's economy, determining its factors and results. The authors show that the fuel and energy and agricultural sectors of the economy will have a key impact on the functioning of the economy. This conclusion is substantiated by the given statistical and other factual data. In particular, it is shown that in the total volume of industrial production of the Orenburg region, the fuel and energy sector accounts for about 60% and provides an annual production of more than 15 billion m<sup>3</sup> of gas, more than 21 million tons of oil and gas condensate, as well as the processing of about 5 million tons of oil. More than 2.5 million tons of grain crops are grown annually in the region (2020 more than 4 million tons), over 33 thousand tons of meat products, 260 thousand tons of dairy products. All of the above creates favorable conditions for the innovative development of the economy. As an example, a diagram of the organizational and production specialization of an integrated innovative petrochemical cluster is given. The practical significance of the results of the study lies in the development of a set of measures to implement an effective regional policy aimed at achieving sustainable development through the creation of an innovative petrochemical cluster. Further research is supposed to be carried out in the direction of developing the theoretical and practical foundations for the organization and functioning of integrated petrochemical agglomerations.*

**Key words:** *fuel and energy complex, petrochemical cluster, sanctions impact, criteria for sustainable economic development.*

**Cite as:** Borisyuk, N. K., Kirchmeier, L. V. (2023) [Directions of sustainable development of the region's economy under the conditions of sanctions]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 52–60, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-52>.

### Введение

Характерной особенностью сегодняшнего финансово-экономического состояния как отдельных регионов, так и России в целом, является несбалансированность ее функционирования, вызванная тотальными санкциями ряда недружественных стран. Несбалансированность отечественной экономики вызвана, прежде всего, нарушением логистики, сложившихся годами экономических, производственных и технологических связей. Особенно чувствительным для российской экономики является нарушение логистических связей в отраслях экспорта

продукции топливно-энергетического комплекса, электронной, машиностроительной, аграрной и других отраслях экономики. Следует отметить, что наряду с вышеотмеченными негативными факторами, одним из последствий несбалансированности экономики выступают низкие темпы роста национальной хозяйственной системы, а также ее значительная неустойчивость.

Учитывая вышеизложенное, задачи по формированию модели устойчивого функционирования экономики региона в условиях санкционного воздействия недружественных стран являются весьма

актуальными. Следовательно, целью настоящего исследования является оценка текущего состояния экономики региона в условиях санкционного давления недружественных стран, определение его проблем и обоснование рекомендаций по созданию интегрированного нефтегазохимического кластера на основе предприятий ТЭК Оренбургской области.

При написании данной статьи авторами использовались труды ведущих российских и зарубежных ученых в области экономической теории, рыночных механизмов развития экономики регионов и отдельных предприятий.

#### **Теоретико-методологический подход**

Актуальность данной темы исследования подтверждается множеством публикаций, среди которых выделяются исследования Смита А., Кейнса, Дж. М., Рикардо Д., Фишера И., Аганбегяна А. Г., Гребенникова В. Г., Львова Д. С., Конторовича В. М., Смулова А. М. и многих других [4].

Функционирование российской экономики в условиях санкционного давления недружественных стран характеризуется низкими темпами экономического роста. Как показывает анализ, данный показатель по многим странам, включая страны с развитой экономикой, не превышает 5–6%. На более низком уровне находится данный показатель в Российской Федерации, где 2020 и 2022 гг. ушли в отрицательную зону. Вопросам устойчивого функционирования экономики посвящены исследования представителей, так называемой «традиционной» концепции (Кейнс Дж., Харрад С., Домар Е., Дуглас П., Шумпетер Й. А. и др.) [2], под которыми понимается результативность осуществления видов деятельности в соответствии с целями производства, выражающимися отношением эффекта к затраченным ресурсам в условиях санкционного воздействия [3].

В процессе работы над статьей, авторами использовались такие общепринятые методы исследования, как анализ и обобщение научных публикаций, методы классификации и ретроспективного анализа, что предполагает дать оценку современных условий хозяйствования российских предприятий и экономики в целом, которые оказались в ситуации финансовой нестабильности, снижения уровня доходности и повышения рисков деятельности [14]. В результате применения санкций, в первую очередь, экономика России была лишена внешних финансовых заимствований, были введены санкции и ограничения доступа к зарубежным технологиям в нефтедобыче и оборонной промышленности. В частности произошли изменения в направлении привлекаемых технических новшеств из стран Ази-

атско-Тихоокеанского региона [15]. Санкции вынудили значительную часть ресурсов направлять на дублирование уже существующих технических решений (создание независимой нефтяной системы или разработка ГЛОНАС) [1].

Исходя из вышеизложенного, Кузнецов В. П. [9], Масальский М. Г. [10] и Мастепанов А. И. [11] делают вывод, что санкционное воздействие наряду с угрозой экономической безопасности приведет к углублению мирового экономического кризиса, что потребует разработки и реализации особых мер по локализации кризисных явлений и выводу экономики на уровень устойчивого развития.

Авторы Османов Ж. Д., Нургалиева К. О. (Институт экономики МОН РК) делают вывод, что одним из направлений развития, способных повысить эффективность нефтегазовой отрасли, является развитие территориальных кластеров. В первую очередь к развитию авторы относят расширение технологической, научной и информационной инфраструктуры, повышение устойчивости макроэкономических связей [13].

Кузнецова В. П., Чурбанова Е. С. (Нижегородский ГПУ им. К. Минина) рассматривают воздействие на экономику России принятых санкций, а также возникшие проблемы и сложности развития промышленных предприятий. В частности, отсутствие надежных и устойчивых источников внутреннего и внешнего роста в области финансов, инвестиций и ресурсов [9].

Моисеева Л. Р. отмечает, что в условиях кризиса на первое место выдвигается целевая задача сохранения достигнутого уровня устойчивого развития, и связанной с ним экономической безопасности [12].

К сожалению, одной из основных проблем устойчивого развития экономики является неустойчивое экономическое положение как внутри страны, так и на международной арене [8].

Таким образом, под устойчивым развитием экономики региона в условиях санкционного воздействия следует понимать своевременное реагирование на вызовы внешней среды, разработку гибкой стратегии развития, ориентированной на собственные резервы, готовность к возможному ухудшению общей экономической ситуации, позволяющей сохранить на существующем уровне основные показатели работы предприятий, и в целом экономики региона [13]. Существенное влияние на развитие экономики Оренбургской области в условиях возрастания санкционного давления, по нашей оценке, будут иметь аграрный и топливно-энергетический сектора экономики области [5].

Исходя из вышеизложенного, представляется целесообразным и имеющим практический интерес



рассмотреть в первую очередь топливно-энергетический комплекс, на основе сырья которых (нефть и газ) прогнозируется создание инновационного нефтегазохимического кластера (таблицы 1) [6].

Таблица 1. Динамика добычи и переработки углеводородного сырья в Оренбургской области

Показатели	Годы				
	2010	2015	2019	2020	2021
Газ природный и попутный, млн м <sup>3</sup>	25874	21073	16101	16000	15063
Нефть, включая газовый конденсат, тыс. т.	9067	22292	21700	20754	21405
Объем переработки нефти, тыс. т.	4328	5133	4794	3924	4472
Глубина переработки нефти, %	57,5	60,97	87,18	88,18	88,22

Источник: разработано авторами на основе официальных данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области<sup>1</sup>

Нефтеперерабатывающая отрасль Оренбургской области представлена ПАО «Оренбургнефть-синтез». По таблице 1, показатели добычи и переработки для наглядности вынесем в виде графика, представленного на рисунке 1.

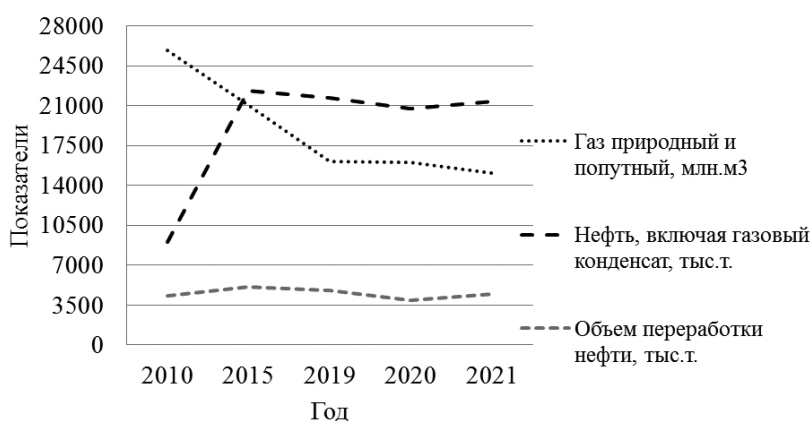


Рисунок 1. Добыча и переработка углеводородного сырья в Оренбургской области

Источник: разработано авторами

В качестве локомотива экономики Оренбургской области следует назвать наличие электроэнергетических мощностей, обеспечивающих производство свыше 1200 млн кВт×ч. электроэнергии в год. Наряду с этим область является крупным сельскохозяйственным производителем, имеющим 4,9% российских сельскохозяйственных угодий, на которых выращивается ежегодно в среднем 2,5 млн тонн зерновых культур (2020 г более 4 млн тонн).

На каждого жителя области приходится около 5 га сельскохозяйственных угодий (по России 1,43) и 3 га пашни (больше всех в России), таблица 2.

В условиях санкционного воздействия в последние годы повысилась роль и развитие подсобных хозяйств, доля которых в производстве сельскохозяйственной продукции составила 91,6%, в 2014 г. – 55%. На основе таблицы 2 производство зерна по показателям представлено на рисунке 2.

<sup>1</sup> Официальные данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Режим доступа: <https://orenstat.gks.ru/> (дата обращения: 30.11.2022).

Таблица 2. Показатели производства сельскохозяйственной продукции в Оренбургской области

Показатели	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Производство зерна, тыс. ц, в том числе:	42071,9	20336,0	21242,1	35895,8	15663,6
– пшеница озимая	8604,1	5926,1	4355,1	14920,7	5704,6
– пшеница яровая	18308,6	7145,1	8521,7	9207,6	4407,9
– рожь озимая	3669,4	1984,8	1207,9	3806,6	1726,7
– ячмень яровой	7580,0	3080,8	4003,1	4891,0	2003,6
Урожайность, тонн/с га, в том числе:	15,8	8,8	8,9	13,5	8,0
– пшеница озимая	25,0	16,1	11,3	28,3	11,9
– пшеница яровая	13,8	6,6	7,9	8,3	5,7
– рожь озимая	18,9	12,9	7,8	19,9	10,1
– ячмень яровой	16,1	7,1	8,5	9,1	6,0

Источник: разработано авторами на основе официальных данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области<sup>2</sup>

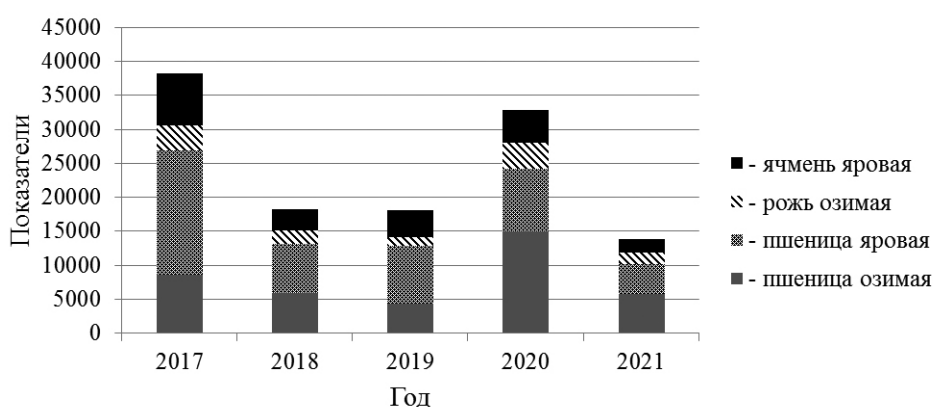


Рисунок 2. Показатели производства сельскохозяйственной продукции (зерна) в Оренбургской области, тыс. ц

Источник: разработано авторами

Оренбургская область не только обеспечивает себя основными продовольственными товарами, но и значительную часть поставляет в Федеральный фонд: мяса и мясопродуктов – более 33 тыс. тонн, молока и молочных продуктов – 260 тыс. тонн, яиц – 130 млн штук.

Таким образом, важнейшей задачей в сложившихся условиях становится разработка и реализация первоочередных мер оперативного реагирования и обеспечения стабильности и экономической безопасности, используя специфику и отраслевую структуру хозяйственного комплекса Оренбуржья.

Рассмотрение в статье двух крупных секторов экономики: топливно-энергетического и аграрного, по нашей оценке, позволяет определить точки дальнейшего восстановления и роста экономики. Наряду с этим, актуальной задачей, стоящей перед органами власти, является создание благоприятных условий для инновационного развития экономики, интенсификации ее роста, повышения качества жизни населения [7].

Одним из направлений достижения обозначенных задач, по нашему мнению, может стать создание интегрированного нефтегазохимического кла-

<sup>2</sup> Официальные данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Режим доступа: <https://orenstat.gks.ru/> (дата обращения: 30.11.2022).

стера на основе предприятий топливно-энергетического комплекса, представленного в таблице 3.

Таблица 3. Схема организационно-производственной специализации интегрированного инновационного нефтегазохимического кластера

Базовые направления развития кластера	Участник кластера	Возможные направления развития производства
Добыча и транспорт нефти, газа и газового конденсата	Предприятия из дружественных стран и РФ отраслей машиностроения, химической и металлургической промышленности, научно-исследовательские учреждения	Организация производства коррозионно-устойчивого оборудования и запасных частей, в том числе и по программе импортозамещения
Нефтегазопереработка	Организация новых производств с предприятиями химической промышленности, научно-исследовательскими учреждениями, сельскохозяйственными организациями	Организация производств продукции из серы, конденсата, полиэтилена и изделий из него, продукции для газификации населенных пунктов
Транспорт нефти и газоконденсатной смеси	В кооперации с предприятиями – потребителями продукции	Организация производства коррозионно-устойчивых запасных частей и оборудования

Источник: разработано авторами

В пользу организации нефтегазохимического кластера (или нескольких кластеров) в Оренбургской области говорят следующие факторы:

- расположение предприятий нефтегазохимического комплекса в пределах территории одного региона;
- перспективность прироста запасов углеводородного сырья;
- наличие и возможность использования научного потенциала;
- перспективы использования финансовых и материально-технических ресурсов.

Все это призвано способствовать реализации в пределах одной агломерации конкретных бизнес-проектов в условиях санкционного противостояния по организации инновационного нефтегазохимического кластера с привлечением партнеров из дружественных стран.

### Заключение

На основе проведенного исследования получены следующие результаты:

- обобщен ряд публикаций по теме исследования, выявлено, что устойчивое функционирование экономики в условиях санкционного давления во многом зависит от экономического положения как внутри региона, так и на международной арене. Авторами предложен комплекс мер по проведению эффективной региональной экономической

политики, направленной на достижение устойчивого развития;

- установлено, что в результате нарастания санкционного давления на развитие региональной экономики будут иметь влияние аграрный и топливно-энергетический комплексы с учетом того, что в области сосредоточены значительные запасы углеводородного сырья, электроэнергетические мощности, имеется большой потенциал по производству сельскохозяйственной продукции. В складывающихся условиях представляется целесообразным создание интегрированного кластера (или нескольких кластеров), включая участие других стран. Представлена схема его организационно-производственной специализации;

- уточнено, что под устойчивым развитием экономики региона в условиях санкционного воздействия понимается активное реагирование на вызовы внешней среды, ориентированной на разработку и реализацию стратегии развития отдельных отраслей экономики на основе использования собственных резервов, включая запасы углеводородного сырья. В частности, очень важно переориентировать рынки сбыта углеводородного сырья в Азиатско-Тихоокеанский регион.

В целях дальнейшего изучения данной тематики рекомендуется провести исследование деятельности организаций нефтегазохимического комплекса смежных регионов.

### Литература

1. Аникина И. Д., Аникин А. А. Оценка эколого-экономического риска российских регионов: методика и результаты // *Фундаментальные исследования*. – 2020. – № 10. – С. 20–25, <https://doi.org/10.17513/ft.42849>. EDN: NHRVWD.

2. Асатрян А. Ж. Развитие нефтегазовой отрасли в России в 2014–2019 гг. и риски в 2020 г. // Инновации и инвестиции. – 2020. – № 4. – С. 259–263. EDN: XWZFFQA.
3. Борисюк Н. К., Смотрина О. С. К вопросу функционирования предприятия в нестабильной внешней среде // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2022. – № 2. – С. 24–30, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-2-24>. EDN: XLJDGS.
4. Борисюк Н. К., Куценко Е. И. Факторы развития инвестиционной деятельности предприятий Оренбургской области // Азимут научных исследований: экономика и управление, 2020. – Т. 9, № 1 (30). – С. 88–91, <https://doi.org/10.26140/anie-2020-0901-0020>. EDN: CSBMKO.
5. Грачев С. А., Донищев О. А. Совокупные социально-экономические риски и оценка их влияния на устойчивое функционирование регионов // Финансовая экономика. – 2020. – № 3. – С. 348–352. EDN: DNHERC.
6. Дмитриев А. С., Книппель А. С., Чеховская И. А. О перспективах развития российского нефтяного экспорта в условиях глобального экономического кризиса // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. – 2021. – Т. 7. – № 1. – С. 52–62. EDN: TLVTJS.
7. Захарова Е. В. Важность инновационного импортозамещения в условиях международных санкций против российской экономики // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики, – 2020. – № 12. – С. 92–102. EDN: TIMILB.
8. Зимнякова Т. С. Факторы производительности труда ресурсных и «нересурсных» регионов // Вопросы управления. – 2021. – № 2(69). – С. 47–60, <https://doi.org/10.22394/2304-3369-2021-2-47-60>. EDN: BZDVIW.
9. Кузнецов В. П., Чурбанова Е. С. О проблемах и источниках стратегического развития предприятий в условиях санкций // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, – 2017. – № 1(45). – С. 27–36. EDN: YPHQD.
10. Масальский М. Г. Экономические санкции. Влияние экономических санкций на Российскую Федерацию // Экономика и социум. – 2022. – № 4–3(95). – С. 95–97. EDN: EUFDCQ.
11. Мастепанов А. И. Влияние западных санкций на развитие энергии России. Регулирование энергетической политики // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2019. – № 6. – С. 8–24, [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-6\(174\)-5-24](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-6(174)-5-24). EDN: KBOXWA.
12. Моисеева Л. Р. Стратегия устойчивого развития и экономической безопасности в сфере производства в условиях коронакризиса // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 12(125). – С. 1258–1262, <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.125.12.253>. EDN: CEVSMV.
13. Османов Ж. Д., Нурғалиева К. О. Стратегия формирования кластеров в нефтегазовой отрасли // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 2–7(70). – С. 129–134. EDN: RGBFYM.
14. Смирнов Е. Н., Лукьянов С. А. Глобальные прямые иностранные инвестиции: структурные изменения в условиях текущего кризиса // Экономика региона. – 2021. – Т. 17. – № 3. – С. 1014–1026, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-21>. EDN: CQJJKJ.
15. Abuzayed B. (2021) Risk spillover from crude oil prices to GCC stock market returns: New evidence during the COVID-19 outbreak. *North American Journal of Economics & Finance*. – (2021). – Vol. 58. – 101476 p, <https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101476>. EDN: EWFFWB (In Eng.).

## References

1. Anikina, I. D. (2020) [Assessment of ecological and economic risk of Russian regions: methodology and results]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 10, pp. 20–25. (In Russ.).
2. Asatryan, A. Zh. (2020) [Development of the oil and gas industry in Russia in 2014–2019 and risks in 2020]. *Innovatsii i investitsii* [Innovation and investment]. Vol. 4, pp. 259–263. (In Russ.).
3. Borisyuk, N. K. (2020) [On the issue of the functioning of an enterprise in an unstable environment]. *Azimut nauchnyh issledovaniy: ekonomika i upravlenie* [Azimuth of scientific research: economics and management]. Vol. 9. No 1 (30), pp. 88–91. (In Russ.).
4. Borisyuk, N. K. (2017) [Factors in the development of investment activities of enterprises in the Orenburg region]. *Azimut nauchnyh issledovaniy: ekonomika i upravlenie* [Azimuth of scientific research: economics and management]. Vol. 6. No 3(20), pp. 72–74. (In Russ.).
5. Grachev, S. A. (2020) [Aggregate socio-economic risks and assessment of their impact on the sustainable functioning of regions]. *Finansovaya ekonomika* [Financial Economics]. Vol. 3, pp. 348–352. (In Russ.).



6. Dmitriev, A. S. (2021) [Aggregate socio-economic risks and assessment of their impact on the sustainable functioning of regions]. *E'konomika i upravlenie [Economics and Management]*. Vol. 7. No 1, pp. 52–62. (In Russ.).
7. Zaharova, E. V. (2020) [The importance of innovative import substitution in the context of international sanctions against the Russian economy]. *Sovremennaya nauka: Aktual'nye problemy teorii i praktiki [Modern science: Actual problems of theory and practice]*. Vol. 12, pp. 92–102. (In Russ.).
8. Zimnyakova, T. S. (2021) [Factors of labor productivity of resource and “non-resource” regions]. *Voprosy upravleniya [Management issues]*. Vol. 2(69), pp. 47–60. (In Russ.).
9. Kuznecov, V. P. (2017) [On the problems and sources of strategic development of enterprises under sanctions]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I.Lobachevskogo. Seriya: Social'nye nauki [Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N. I. Lobachevsky. Series: Social Sciences]*. Vol. 1(45), pp. 27–36. (In Russ.).
10. Masal'skij, M. G. (2022) [Economic sanctions. The impact of economic sanctions on the Russian Federation]. *E'konomika i socium [Economics and society]*. Vol. 4–3(95), pp. 95–97. (In Russ.).
11. Mastepanov, A. I. (2019) [Influence of Western sanctions on the development of energy in Russia. Regulation of energy policy]. *Problemy ekonomiki i upravleniya nefetegazovym kompleksom [Problems of economics and management of the oil and gas complex]*. Vol. 6, pp. 8–24. (In Russ.).
12. Moiseeva, L. R. (2020) [The strategy of sustainable development and economic security in the field of production in the context of the corona crisis]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship]*. Vol. 12(125), pp. 1258–1262. (In Russ.).
13. Osmanov, Zh. D. (2021) [Strategiya formirovaniya klasterov v neftegazovoj otrasli]. *Aktual'ny'e nauchny'e issledovaniya v sovremennom mire. [Actual scientific research in the modern world]*. Vol. 2–7(70), pp. 129–134. (In Russ.).
14. Osmanov, Zh. D. (2021) [Global foreign direct investment: structural changes in the current crisis]. *Aktual'ny'e nauchny'e issledovaniya v sovremennom mire. [Economics of the region]*. Vol. 2–7(70), pp. 129–134. (In Russ.).
15. Abuzayed, B. (2021) Risk spillover from crude oil prices to GCC stock market returns: New evidence during the COVID-19 outbreak. *North American Journal of Economics & Finance*. Vol. 58, pp. 101476. (In Eng.).

**Информация об авторах:**

**Николай Константинович Борисюк**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**ORCID ID:** 0000-0003-4270-1051

e-mail: konstantinov1947@yandex.ru

**Людмила Владимировна Кирхмеер**, старший преподаватель кафедры менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-1403-0599

e-mail: lkirhmeer@mail.ru

**Вклад соавторов:**

**Борисюк Н. К.** – 50%,

**Кирхмеер Л. В.** – 50%.

Статья поступила в редакцию: 14.12.2022, принята в печать: 01.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Nikolai Konstantinovich Borisjuk**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**ORCID ID:** 0000-0003-4270-1051

e-mail: konstantinov1947@yandex.ru

**Lyudmila Vladimirovna Kirchmeier**, Senior Lecturer of the Department of Management, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-1403-0599

e-mail: lkirhmeer@mail.ru

**Contribution of the authors:**

**Borisyuk N. K.** – 50%,

**Kirchmeier L. V.** – 50%.

The paper was submitted: 14.12.2022.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

## АНАЛИЗ РЫНКА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**А. И. Гурьянов<sup>1</sup>, Э. А. Гурьянова<sup>2</sup>**

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

<sup>1</sup> e-mail: [artemgur01@gmail.com](mailto:artemgur01@gmail.com)

<sup>2</sup> e-mail: [elinagur@mail.ru](mailto:elinagur@mail.ru)

**Аннотация.** Технологии искусственного интеллекта (ИИ) находят применение в различных областях деятельности. В развитие искусственного интеллекта активно инвестируют не только коммерческие организации, но и государство. Это связано с тем, что использование инструментов и методов ИИ позволяет развивать многие области деятельности, расширяя их потенциал. Искусственный интеллект имеет значительный потенциал в социальной, научной сфере, в образовании, здравоохранении, в промышленности и других сферах. Это вызывает необходимость поиска наиболее значимых факторов, влияющих на темпы роста искусственного интеллекта как в рамках отдельных организаций, так и в рамках страны в целом.

Цель работы – проведение научного анализа рынка искусственного интеллекта Российской Федерации, выявление факторов, влияющих на данный рынок, а также основных тенденций его развития. В процессе научного исследования был использован метод системного анализа, в соответствии с которым рынок искусственного интеллекта изучался как комплекс взаимосвязанных элементов, функционирующих под воздействием внешних и внутренних факторов. Метод корреляционно-регрессионного анализа данных позволил выявить взаимосвязь между объемом рынка искусственного интеллекта и различными внешними факторами.

В статье рассмотрена динамика рынка искусственного интеллекта Российской Федерации. Выявлены факторы, оказавшие наиболее сильное влияние на данный рынок. Исследована география компаний, работающих в данной области. Проведен анализ зависимости объема рынка искусственного интеллекта от различных факторов. Сделаны выводы по динамике и перспективам развития изучаемого рынка.

Научная новизна заключается в выявленной взаимосвязи между объемом рынка искусственного интеллекта и такими факторами, как общий объем сделок и количество сделок на венчурном рынке ИИ, объем государственного финансирования и государственных закупок в сфере искусственного интеллекта. Практическая значимость заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы для повышения эффективности стимулирования роста и развития рынка ИИ в Российской Федерации. Это становится актуальным в связи с тем, что в ближайшей перспективе наиболее вероятно замедление темпов роста рынка ИИ как в России, так и в мире, из-за негативного влияния на рынок комплекса факторов. Такими факторами являются, например, мировой дефицит полупроводников, кризис цепочек поставок, а также вход экономик большого количества стран в фазу рецессии.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, информатизация, государственное финансирование, государственные закупки, венчурный рынок.

**Для цитирования:** Гурьянов А. И., Гурьянова Э. А. Анализ рынка искусственного интеллекта Российской Федерации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 61–71, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-61>.

Original article

## ANALYSIS OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE MARKET OF THE RUSSIAN FEDERATION

**A. I. Guryanov<sup>1</sup>, E. A. Guryanova<sup>2</sup>**

Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

<sup>1</sup> e-mail: [artemgur01@gmail.com](mailto:artemgur01@gmail.com)

<sup>2</sup> e-mail: [elinagur@mail.ru](mailto:elinagur@mail.ru)

**Abstract.** Artificial intelligence (AI) technologies are used in various fields of activity. Not only commercial organizations, but also the state are actively investing in the development of artificial intelligence. This is due to the fact that the use of AI tools and methods allows the development of many areas of activity, expanding their potential. Artificial intelligence has significant potential in the social and scientific spheres, in education, healthcare, industry and other areas. This necessitates the search for the most significant factors affecting the growth rate of artificial intelligence both within individual organizations and within the country as a whole.

The purpose of the work is to conduct a scientific analysis of the artificial intelligence market of the Russian Federation, to identify factors affecting this market, as well as the main trends in its development. In the process of scientific research, the method of system analysis was used, as well as correlation-regression data analysis.

The article examines the dynamics of the artificial intelligence market of the Russian Federation. The factors that had the strongest impact on this market were identified. The geography of companies operating in this field is investigated. The analysis of the dependence of the volume of the artificial intelligence market on various factors was carried out. Conclusions are made on the dynamics and development prospects of the studied market.

The scientific novelty lies in the identified relationship between the volume of the artificial intelligence market and such factors as the total volume of transactions and the number of transactions in the AI venture market, the volume of government funding and government procurement in the field of artificial intelligence. The practical significance lies in the fact that the results obtained can be used to increase the effectiveness of stimulating the growth and development of the AI market in the Russian Federation. This becomes relevant due to the fact that in the short term, it is most likely that the growth rate of the AI market will slow down both in Russia and in the world, due to the negative impact of a complex of factors on the market. Such factors are, for example, the global shortage of semiconductors, the supply chain crisis, as well as the entry of the economies of many countries into a recession phase.

**Key words:** artificial intelligence, informatization, government funding, government procurement, venture market.

**Cite as:** Guryanov, A. I., Guryanova, E. A. (2023) [Analysis of the artificial intelligence market of the Russian Federation]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 61–71, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-61>.

### Введение

Искусственный интеллект (ИИ) в настоящее время является одной из тем, которая не только привлекает общественное внимание, но и является актуальным вопросом новейших разработок как в крупных корпорациях, так и на государственном уровне [12]. Это закономерно приводит к росту сектора искусственного интеллекта в том числе на отечественном рынке. Ряд систем ИИ, внедренных в организации различных сфер бизнеса, демонстрируют высокую эффективность, быструю окупаемость и очевидные преимущества по сравнению с предшествующими им методами решения прикладных задач [10; 13].

Технологии искусственного интеллекта находят активное применение во многих сферах и отраслях деятельности, в том числе в строительстве, торговле, образовании и т. д. С помощью искусственного интеллекта осуществляется управление поведением потребителей, изучение будущих тенденций рынка и автоматизация различных рутинных процессов [3].

Развитие технологий ИИ сопровождается значительным ростом не только государственных, но и частных инвестиционных вложений в их развитие, особенно в технологические решения прикладного

характера на основе искусственного интеллекта [6].

В связи с этим, важной научной проблемой становится управление процессом развития и внедрения технологий искусственного интеллекта с целью наиболее эффективного использования заложенных в них возможностей.

Данная проблема делает актуальной целью работы – проведение научного анализа рынка искусственного интеллекта Российской Федерации, выявление факторов, влияющих на данный рынок, а также основных тенденций его развития.

Достижение цели исследования реализуется посредством выполнения следующих задач исследования:

- анализ темпов роста рынка искусственного интеллекта России;
- исследование географического распределения компаний, работающих в области ИИ;
- изучение географического распределения государственных закупок в сфере ИИ;
- корреляционно-регрессионный анализ зависимости между российским рынком искусственного интеллекта и такими факторами, как венчурный рынок РФ, государственные закупки в сфере ИИ, а также государственное финансирование в данной сфере.



### Обзор литературы

В целом необходимо отметить, что в настоящее время тема искусственного интеллекта находит свое отражение в статьях отечественных и зарубежных авторов.

Изучению сущности и актуальности искусственного интеллекта посвящены работы Ганичева Н. А., Кошовец О. Б. [2], Лапшиной А. М., Анохина М. Е. [7], Михайлова А. А., Федулова В. И. [8], Самсонович О. О., Фокиной Е. А. [10], Столяровой Е. В. [11], Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. [12], Furman J., Kennedy H. [13].

Вопросы применения ИИ в различных областях знаний рассматриваются такими авторами, как Городнова Н. В., Елин А. М., Самарская Н. А., Цепелева Н. П. [3], Еремичева Т. В., Харланов А. С., Новиков М. Н. [6], Резаев А. В., Трегубова Н. Д. [9], Song X., Yang S., Huang Z., Huang T. [15], Wilson L. [16].

Анализ динамики рынка ИИ проводится в отечественных<sup>1</sup> и зарубежных<sup>2,3</sup> статистических сборниках.

Однако в данных работах отсутствует комплексный анализ факторов, оказывающих влияние на развитие российского рынка технологий искусственного интеллекта, позволяющий сделать выводы о необходимых мерах по регулированию рынка ИИ.

### Материалы и методы исследования

С целью анализа тенденций и путей развития отечественного рынка искусственного интеллекта необходимо выявить и проанализировать всю совокупность влияющих на него факторов. При этом необходимо отметить, что данные факторы делятся на две категории. К первой относятся факторы, на которые сложно повлиять, можно только пытаться снизить их негативное влияние или же использовать все их потенциальные возможности. К другой группе относятся факторы, которыми можно эффективно управлять.

В связи с этим в данном исследовании необходимо изучить последствия влияния первой группы факторов с целью прогнозирования тенденций развития рынка ИИ Российской Федерации. Вторая группа факторов требует более тщательного анализа с целью разработки мероприятий по регулирова-

нию отечественного рынка искусственного интеллекта. По данной группе факторов целесообразно провести корреляционно-регрессионный анализ. К этим факторам мы отнесли государственное финансирование, государственные закупки, а также венчурный рынок РФ.

Необходимость использования метода системного анализа продиктована сложностью проблемы развития рынка искусственного интеллекта и необходимостью его изучения как системы взаимосвязанных элементов (компаний, работающих с технологиями ИИ, государства, а также конечных пользователей).

Для проведения анализа были использованы данные из отечественных и зарубежных статистических сборников, указанных выше.

### Результаты исследования

С 2017 по 2019 год для российского рынка искусственного интеллекта были характерны стабильные, постоянные темпы роста в 14–15%. Эта тенденция прекратилась в 2020 году, когда произошло замедление роста рынка до 8%<sup>4</sup>. Это замедление роста, вероятно, было вызвано тем, что пандемия COVID-19 оказала негативное влияние на российский рынок ИИ в краткосрочной перспективе.

Негативное влияние пандемии COVID-19 на российский рынок искусственного интеллекта проявилось, в частности, в том, что, экономический спад, вызванный пандемией, привел к заметному падению инвестиций в данную сферу в 2020 году. В частности, в 2020 году как в России, так и во всем мире снизился объем венчурных инвестиций в сферу искусственного интеллекта. Также в 2020 году в России заметно уменьшились объем государственного финансирования и объем государственных закупок в сфере искусственного интеллекта.

В 2021 году произошел резкий рост российского рынка искусственного интеллекта. Темпы роста составили 28% и являются самыми высокими за пять последних лет. При этом темпы роста российского рынка ИИ в 2021 году в 6 раз превышают темпы роста ВВП России (рисунок 1). Если бы темпы роста рынка искусственного интеллекта 2017–2019 гг. сохранились, объем рынка в 2021 году был бы ниже на 14%.

<sup>1</sup> Альманах «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. – Центр компетенций НТИ, 2022. – URL: [https://aireport.ru/ai\\_index\\_russia-2021](https://aireport.ru/ai_index_russia-2021) (дата обращения: 15.01.2023).

<sup>2</sup> State of Data Science and Machine Learning 2021. – Kaggle, 2021. – URL: <https://www.kaggle.com/kaggle-survey-2021> (accessed: 15.01.2023).

<sup>3</sup> Artificial Intelligence Index Report 2022. – Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence, 2022. – URL: <https://aiindex.stanford.edu/ai-index-report-2022/> (accessed: 15.01.2023).

<sup>4</sup> Альманах «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. – Центр компетенций НТИ, 2022. – URL: [https://aireport.ru/ai\\_index\\_russia-2021](https://aireport.ru/ai_index_russia-2021) (дата обращения: 15.01.2023).

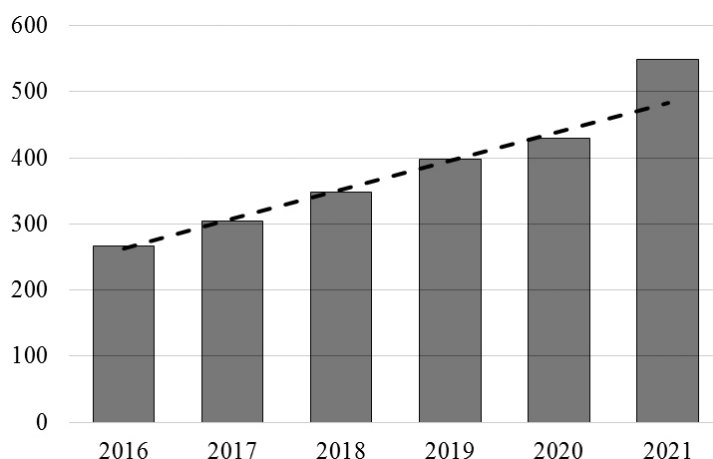


Рисунок 1. Объем рынка искусственного интеллекта Российской Федерации

Источник: составлено авторами на основе данных альманаха «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. Центр компетенций НТИ, 2022 – URL: [https://aireport.ru/ai\\_index\\_russia-2021](https://aireport.ru/ai_index_russia-2021) (дата обращения: 15.01.2023)

Таким образом, несмотря на то, что пандемия COVID-19 в краткосрочной перспективе оказала на рынок искусственного интеллекта отрицательное влияние, в среднесрочной и долгосрочной перспективах она оказала на данный рынок положительное влияние. Положительные факторы, связанные с пандемией, стали одной из основных причин значительного роста данного рынка в 2021 году.

В условиях пандемии многие компании были вынуждены проводить информатизацию бизнеса [2]. Значительная доля организаций была вынуждена перейти на удаленную работу [8]. Ряд компаний изменили модель ведения бизнеса, в частности, многие компании, связанные с торговлей, вышли на рынок онлайн-торговли [7].

Результативное применение искусственного интеллекта в организации невозможно без некоторого базового уровня информатизации бизнеса. Во многих организациях в процессе вынужденной информатизации такая база была создана. Кроме того, значительно выросла информированность организаций как о технической составляющей информатизации бизнеса, так и о ее преимуществах. Многие компании, приобретя опыт информатизации бизнес-процессов и осознав связанные с ней выгоды, будут стремиться к углублению и совершенствованию информатизации, в том числе с помощью внедрения искусственного интеллекта.

Кроме того, пандемия привела к значительному росту спроса на различные онлайн-сервисы [5]. Это

повлекло за собой рост выручки этих онлайн-сервисов и одновременно к обострению конкуренции. Одной из важных составляющих конкурентной борьбы стало расширение и совершенствование применения искусственного интеллекта. Для многих типов онлайн-сервисов искусственный интеллект является неотъемлемым атрибутом (например, социальные сети). Во многих других случаях применение искусственного интеллекта дает онлайн-сервисам значительное конкурентное преимущество (например, онлайн-торговля) [15].

Российский рынок искусственного интеллекта отличается высокой концентрацией: 80% объема рынка приходится на 7 компаний. Наиболее значимыми организациями на рынке являются Яндекс и VK, они контролируют 48% объема рынка<sup>5</sup>.

Лидером российского рынка искусственного интеллекта является Яндекс. Он входит в число мировых лидеров в разработке технологий искусственного интеллекта [9]. Ряд разработок Яндекса в сфере искусственного интеллекта и анализа данных получили мировое признание. Одна из этих разработок – библиотека машинного обучения CatBoost, в которой реализован одноименный алгоритм, являющийся развитием градиентного бустинга. Алгоритм CatBoost на значительной доле наборов данных превосходит по качеству такие аналоги, как LightGBM, разработанный Microsoft, и XGBoost. Согласно опросу, проведенному Kaggle в 2021 году, CatBoost находится на

<sup>5</sup> Альманах «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. – Центр компетенций НТИ, 2022. – URL: [https://aireport.ru/ai\\_index\\_russia-2021](https://aireport.ru/ai_index_russia-2021) (дата обращения: 15.01.2023).

7 месте в списке самых используемых библиотек машинного обучения<sup>6</sup>.

Также к числу значимых достижений компании Яндекс относится ClickHouse, столбцовая база данных, дающая возможность выполнять аналитические запросы в режиме реального времени на структурированных больших данных. На данный момент ClickHouse занимает 44 место в списке самых популярных баз данных<sup>7</sup>.

Второй по значимости компанией российского рынка искусственного интеллекта является VK. Искусственный интеллект является неотъемлемой составляющей таких направлений деятельности VK, как социальные сети ВКонтакте, Одноклассники и платформа Дзен. Также VK был разработан голосовой помощник Маруся.

Также одной из наиболее значимых компаний на российском рынке искусственного интеллекта явля-

ется Сбер. Согласно заявлению первого заместителя Председателя Правления Сбербанка Александра Ведяхина, финансовый эффект от искусственного интеллекта в Сбере в 2021 году составил 205 млрд рублей; в Сбере около 2200 процессов и 450 клиентских путей, причём для более 65% процессов и 85% клиентских путей уже применяется искусственный интеллект<sup>8</sup>. Помимо использования искусственного интеллекта в существующих бизнес-процессах, Сбер разрабатывает новые продукты, основанные на искусственном интеллекте, в частности, виртуальный ассистент «Салют».

Для российского рынка искусственного интеллекта характерна высокая географическая концентрация: 71% компаний российского рынка искусственного интеллекта расположены в Москве, 10% – в Санкт-Петербурге, 5% – в Московской области (рисунок 2).

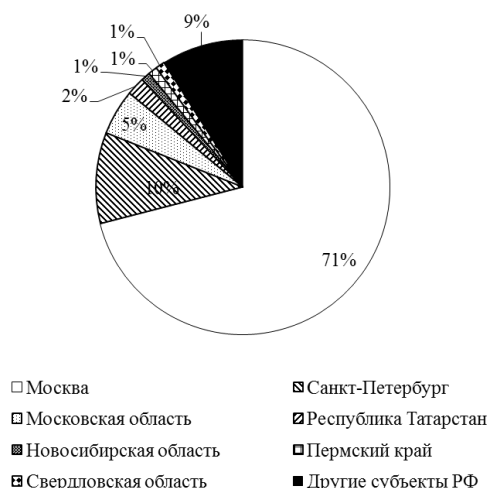


Рисунок 2. Количество компаний, работающих в области искусственного интеллекта

Источник: составлено авторами на основе данных альманаха «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. Центр компетенций НТИ, 2022

Еще более высокой географической концентрацией отличаются государственные закупки в сфере искусственного интеллекта: 83% от общего объема государственных закупок в сфере ИИ проводится в Москве, 4% – в Санкт-Петербурге, 2% – в Московской области (рисунок 3). Причем перечни лидеров по количеству компаний, работающих в области

ИИ, и лидеров по объему государственных закупок в сфере ИИ среди остальных регионов не пересекаются.

Одним из наиболее значимых факторов российского рынка искусственного интеллекта является государственная политика в сфере информационных технологий.

<sup>6</sup> State of Data Science and Machine Learning 2021. – Kaggle, 2021. – URL: <https://www.kaggle.com/kaggle-survey-2021> (accessed: 15.01.2023).

<sup>7</sup> DB-Engines Ranking. – URL: <https://db-engines.com/en/ranking> (accessed: 15.01.2023).

<sup>8</sup> В Сбере считают, что искусственный интеллект может дополнительно дать 1% к ВВП России. // Газета.ру. 2022. 17 августа. – URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2022/08/17/18351494.shtml> (дата обращения: 05.09.2022).

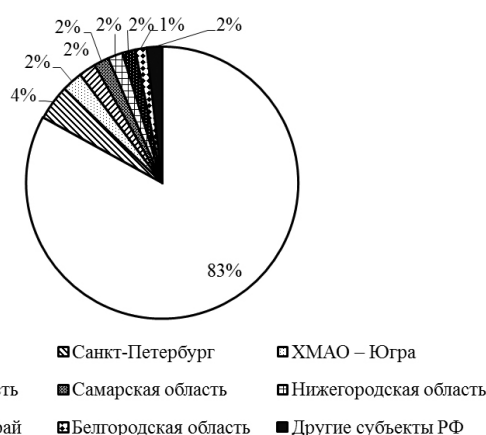


Рисунок 3. География госзакупок в сфере искусственного интеллекта

Источник: составлено авторами на основе данных альманаха «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. Центр компетенций НТИ, 2022

Государственное финансирование является одним из важнейших драйверов роста российского рынка искусственного интеллекта. Существует сильная корреляция между объемом рынка искусственного

интеллекта и объемом государственного финансирования (таблица 1), коэффициент корреляции объема российского рынка ИИ и объема государственного финансирования ИИ за 2018–2021 гг. равен 0,89.

Таблица 1. Зависимость между рынком ИИ и государственным финансированием в данной сфере

Годы	Объем рынка ИИ, млн руб.	Госфинансирование в сфере ИИ, млн руб.
2018	348000	1109
2019	398000	3410,6
2020	430000	2580,6
2021	549000	4711
2018	348000	1109

Источник: составлено авторами на основе данных альманаха «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. Центр компетенций НТИ, 2022

В то же время, коэффициент корреляции объема российского рынка ИИ и объема государственных закупок в сфере ИИ за 2016–2021 гг. (таблица 2) ра-

вен 0,56. Таким образом, государственные закупки оказывают заметное, но не определяющее влияние на российский рынок искусственного интеллекта.

Таблица 2. Зависимость между рынком ИИ и государственными закупками в данной сфере

Годы	Объем рынка ИИ, млн руб.	Госзакупки в сфере ИИ, млн руб.
2016	266000	111
2017	305000	831
2018	348000	213
2019	398000	946
2020	430000	414
2021	549000	960
2018	348000	111

Источник: составлено авторами на основе данных альманаха «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. Центр компетенций НТИ, 2022

В 2020 году спад государственного финансирования сферы искусственного интеллекта и значительное уменьшение объемов государственных закупок совпали со снижением темпов роста рынка ИИ. В то же время, в 2021 году произошли резкий рост объемов государственного финансирования и возвращение объема государственных закупок к уровню 2019 года, что совпало с резким увеличением темпов роста рынка искусственного интеллекта.

В 2021 г. стартовал Федеральный проект «Искусственный интеллект» со сроком реализации до конца 2024 года. В рамках проекта предусмотрено бюджетное финансирование в размере 24,1 млрд руб., а также финансирование из внебюджетных источников в размере 5,1 млрд руб.<sup>9</sup>

Согласно отчету Стэнфордского университета, Россия находится на втором месте после США по количеству принятых законов об искусственном интеллекте за период с 2016 по 2021 год. Это является признаком значительного интереса государства к данной сфере<sup>10</sup>.

Высокий интерес государства к сфере искусственного интеллекта не является уникальным и является частным случаем высокого интереса государства к сфере информационных технологий в целом. В частности, государство выступает одним из основных драйверов роста рынка облачных технологий, особенно рынка IaaS + PaaS, в России [4]. При этом в 2021 году Федеральный проект «Искусственный интеллект» составил всего 3% от бюджета Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Также одним из наиболее значимых факторов российского рынка искусственного интеллекта является венчурный рынок. Венчурная активность оказывает прямое влияние на динамику рынка искусственного интеллекта. Существует сильная корреляция объема российского рынка ИИ как с общим объемом сделок, так и с количеством сделок на российском венчурном рынке ИИ за 2015–2021 гг. (таблица 3), коэффициенты корреляции равны 0,83 и 0,9 соответственно

Таблица 3. Зависимость между российским рынком ИИ и венчурным рынком РФ в данной сфере

Годы	Объем рынка ИИ, млн руб.	Объем сделок на венчурном рынке ИИ, млн руб.	Объем сделок на венчурном рынке ИИ, исключая сделку с Acronis, млн руб.	Количество сделок на венчурном рынке ИИ, шт.
2015	186000	489,8	489,8	6
2016	266000	259,31	259,3	7
2017	305000	3073,8	3073,8	9
2018	348000	1194,4	1194,4	9
2019	398000	14564,7	5105,4	46
2020	430000	6033,3	6033,3	34
2021	549000	16505,4	16505,4	71

Источник: составлено авторами на основе данных альманаха «Искусственный интеллект». Индекс 2021 года. Аналитический сборник № 10. Центр компетенций НТИ, 2022

При этом, 65% от общего объема сделок на российском венчурном рынке искусственного интеллекта в 2019 г. приходится на единственную сделку с компанией Acronis. При исключении данной аномальной сделки из рассмотрения коэффициент корреляции объема российского рынка ИИ с общим объемом сделок российского венчурного рынка ИИ равен 0,9 (таблица 3).

В настоящее время как на российский, так и на

мировой рынок искусственного интеллекта воздействует комплекс негативных политических и экономических факторов, что, вероятно, приведет к замедлению темпов роста рынка искусственного интеллекта.

В частности, с 2020 года продолжается мировой дефицит полупроводников [14], который в том числе привел к значительному росту цен, а в некоторых случаях – к дефициту оборудования, необходимого для сферы искусственного интеллекта.

<sup>9</sup> Федеральный проект «Искусственный интеллект». Министерство экономического развития Российской Федерации. – URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed\\_proekt\\_iskusstvennyy\\_intellekt/](https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/) (дата обращения: 15.12.2022).

<sup>10</sup> Artificial Intelligence Index Report 2022. – Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence, 2022. – URL: <https://aiindex.stanford.edu/ai-index-report-2022/> (accessed: 15.01.2023).



Продолжается кризис цепочек поставок, который приводит к росту цен на оборудование как сам по себе, так и в качестве одной из наиболее значимых причин дефицита полупроводников. Данный кризис изначально был во многом вызван пандемией COVID-19 [1], однако постепенное завершение пандемии не привело к завершению кризиса, так как на смену факторам пандемии пришли политические факторы.

С другой стороны, значительно уменьшилось негативное влияние рынка криптовалют на рынок искусственного интеллекта. В период пандемии резко возросший спрос на оборудование для майнинга не только усугубил кризис полупроводников, но и привел к резкому росту стоимости и даже дефициту видеокарт [16], востребованных как для майнинга, так и для обучения моделей искусственного интеллекта. На данный момент этот негативный фактор сошел на нет, так как прибыльность майнинга и, соответственно, спрос на оборудование для майнинга упали из-за резкого спада рынка криптовалют и перехода Ethereum, одной из крупнейших криптовалют, на Proof of Stake.

Кроме того, вход экономик большого количества стран, в том числе важнейших стран для мирового рынка искусственного интеллекта, в фазу рецессии, вероятно, негативно скажется на объеме инвестиций в сферу искусственного интеллекта, в частности, поскольку инвестиции в искусственный интеллект во многих случаях являются высокорисковыми [11]. Так, 2022 год стал кризисным как для российского, так и для мирового венчурного рынка<sup>11</sup>.

На российский рынок искусственного интеллекта оказывает негативное влияние фактор санкций. Это приводит к осложнению импорта оборудования и к росту цен на него. С другой стороны, рост цен на оборудование частично сглаживается укреплением рубля.

Также присутствует негативный фактор оттока кадров, который, при этом, несколько сглаживается возможностью удаленной работы, получившей широкое распространение в результате пандемии COVID-19.

Вероятно замедление роста или даже спад как государственных, так и частных инвестиций в российский рынок искусственного интеллекта. В настоящий момент как для значительной доли организаций, так и для государства наиболее приоритетной целью является адаптация к происходящим

изменениям внешней среды. В текущей ситуации, как правило, цели стабилизации деятельности имеют более высокий приоритет, чем цели развития. Это приведет к замедлению внедрения технологий искусственного интеллекта.

С другой стороны, события 2022 года для ряда организаций рынка искусственного интеллекта являются источником новых возможностей. Например, за счет значительного падения российской аудитории зарубежных социальных сетей значительно возросла популярность ВКонтакте. Это создает потенциал для роста компании VK, являющейся одной из крупнейших компаний российского рынка искусственного интеллекта. Также существует потенциал для роста Лаборатории Касперского, также являющейся значимой компанией российского рынка искусственного интеллекта<sup>12</sup>, за счет импортозамещения и увеличения угроз информационной безопасности.

Таким образом, в нашем исследовании метод системного анализа в совокупности с корреляционно-регрессионным анализом позволили выявить, что на развитие российского рынка искусственного интеллекта оказывают прямое влияние объем госзакупок, а также венчурный рынок в данной сфере. Поскольку данные факторы можно отнести к управляемым на уровне государства, то для достижения положительных результатов в данной сфере необходимо проведение соответствующей государственной политики, поддерживающей рост инвестиций в искусственный интеллект. Кроме того, на российский рынок ИИ оказали влияние такие факторы, как пандемия COVID-19, рынок криптовалют, санкции и кризис полупроводников, а также кризис цепочек поставок. Анализ данных факторов позволяет предпринять практические шаги в поиске путей дальнейшего развития изучаемого рынка. Научные исследования в данной области ранее не ставили перед собой задачи изучения факторов, влияющих на развитие российского рынка ИИ. Выявленные факторы позволяют обозначить тенденции дальнейшего развития отечественного рынка ИИ.

### Выводы и заключение

Итак, 2021 год стал благоприятным для рынка искусственного интеллекта, во многом под влиянием среднесрочных и долгосрочных положительных факторов пандемии COVID-19 и возрастания интереса компаний, инвесторов и государства к искус-

<sup>11</sup> Охота на инвестора: как 2022 год изменил глобальный венчур и чего ждать от 2023-го // Карьера и свой бизнес. 2023. 13 января. – URL: <https://www.forbes.ru/svoi-biznes/483256-ohota-na-investora-kak-2022-god-izmenil-global-nyj-vencur-i-cego-zdat-ot-2023-go> (дата обращения: 15.01.2023).

<sup>12</sup> Карта искусственного интеллекта России. – URL: <http://airussia.online> (дата обращения: 17.01.2023).

ственному интеллекту. Так, в 2021 году произошел значительный рост объема государственного финансирования и государственных закупок в сфере искусственного интеллекта. Также в 2021 году произошел рост венчурной активности в сфере ИИ, что проявилось в увеличении как количества, так и общего объема сделок. При этом значения данных показателей имеют сильную корреляцию с объемом российского рынка искусственного интеллекта.

При этом российский рынок искусственного интеллекта отличается высокой концентрацией. Большая часть объема рынка приходится на несколько компаний-лидеров. Кроме того, подавляющее большинство российских компаний российского рынка искусственного интеллекта расположены в Москве, Санкт-Петербурге и Московской области. В этих же регионах проводится большая часть государственных закупок в сфере ИИ.

В ближайшей перспективе наиболее вероятно

замедление темпов роста рынка искусственного интеллекта как в России, так и в мире, под влиянием комплекса негативных политических и экономических факторов.

Таким образом, научная ценность проведенного исследования заключается в выявлении факторов, оказывающих наибольшее влияние на рынок искусственного интеллекта Российской Федерации. Подобные исследования в научных публикациях ранее не проводились.

Ценность результатов данного анализа состоит в том, что он позволяет наметить пути развития рынка ИИ Российской Федерации. Данное исследование дает толчок для дальнейших исследований в сфере развития искусственного интеллекта во всех областях научной и производственной деятельности. Это позволит повысить конкурентоспособность экономики Российской Федерации на мировом рынке.

#### Литература

1. Влияние коронавируса на глобальные цепочки поставок / Е. А. Литвинов [и др.] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 6. – С. 89–104. – EDN: UDHIWG.
2. Ганичев Н. А., Кошовец О. Б. Принуждение к цифровой экономике: как изменится структура цифровых рынков под влиянием пандемии COVID-19? // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 1 (184). – С. 19–35, <https://doi.org/10.47711/0868-6351-184-19-35>. – EDN: AJHPLY.
3. Городнова Н. В. Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике: монография. – Москва: Первое экономическое издательство, 2021. – 154 с., <https://doi.org/10.18334/9785912923777>. – EDN: HSRFCF.
4. Гурьянов А. И., Гурьянова Э. А. Анализ и перспективы рынка IaaS и PaaS в России // Казанский экономический вестник. – 2022. – № 1 (57). – С. 115–120. – EDN: RXYNCA.
5. Гурьянова Э. А., Гурьянов А. И. Анализ и перспективы рынка SaaS в Российской Федерации // Вестник экономики, права и социологии. – 2022. – № 1. – С. 182–185. – EDN: HAXXMV.
6. Еремичева Т. В., Харланов А. С., Новиков М. Н. Цифровая экономика и эволюция искусственного интеллекта // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». – 2020. – № 1. – С. 56–67, <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2020-1-56-67>. – EDN: FANABJ.
7. Лапшина А. М., Анохина М. Е. Стратегии трансформации бизнеса в условиях пандемии COVID-19 // Стратегии бизнеса. – 2020. – Т. 8. – № 9. – С. 242–245, <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2020-9-242-245>. EDN: XLXIZN.
8. Михайлов А. А., Федулов В. И. Подходы к управлению персоналом в условиях удаленной занятости // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – № 29 (3). – С. 222–225, <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10262>. – EDN: PBPDFТ.
9. Резаев А. В., Трегубова Н. Д. Сайты компаний-разработчиков как источник данных об искусственном интеллекте. Сравнительный анализ Google, Yandex и Baidu // Социологический журнал. – 2021. – Т. 27. – № 4. – С. 118–145, <https://doi.org/10.19181/socjour.2021.27.4.8648>. – EDN: BGQQVX.
10. Самсонович О. О., Фокина Е. А. Искусственный интеллект – новые реалии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 5–1. – С. 257–263. – EDN: URLTXM.
11. Столярова Е. В. Инновации в области искусственного интеллекта в контексте цифровизации мировой экономики // Современная Европа. – 2022. – № 4(111). – С. 66–78, <https://doi.org/10.31857/S0201708322040052> – EDN: GJJRQO.
12. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. (2019) Economic Policy for Artificial Intelligence. *Innovation Policy and the Economy*. Vol. 19, Is.1, pp. 139–159, <https://doi.org/10.1086/699935>.
13. Furman J., Seamans R. (2019) AI and the Economy. *Innovation Policy and the Economy*. Vol. 19, Is. 1, pp. 161–191, <https://doi.org/10.3386/w24689>.

14. Mohammad W., Elomri A., Kerbache L. (2022) The Global Semiconductor Chip Shortage: Causes, Implications, and Potential Remedies. *10th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control MIM 2022*. Nantes, France, 22–24 June 2022. Vol. 55. Is. 10, pp. 476–483, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.439>.
15. Song X. et al. (2019) The Application of Artificial Intelligence in Electronic Commerce. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1302. Is. 3, pp. 1–6, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1302/3/032030>.
16. Wilson L. (2022) GPU Prices and Cryptocurrency Returns. *Applied Finance Letters*. Vol. 11, pp. 2–8, <https://doi.org/10.24135/afl.v11i.503>.

### References

1. Litvinov, E. A. et al. (2020) [Coronavirus Impact on Global Supply Chains]. *Rossijskij vneshnejekonomicheskij vestnik* [Russian Foreign Economic]. Vol. 6, pp. 89–104. (In Russ.).
2. Ganichev, N. A., Koshovec, O. B. (2021) [Forcing a Digital Economy: How the Structure of Digital Markets Will Change Under the Influence of the COVID-19 Pandemic?]. *Problemy prognozirovanija* [Forecasting Problems]. Vol. 1 (184), pp. 19–35. (In Russ.).
3. Gorodnova, N. V. et al. (2021) *Primeneniye iskusstvennogo intellekta v tsifrovoy ekonomike* [Application of Artificial Intelligence in the Digital Economy]. Moscow: First Economic Publishing House, 154 p. (In Russ.).
4. Gurianov, A. I., Gurianova, E. A. (2022) [Analysis and Prospects of IAAS and PAAS Market in Russia]. *Kazanskij jekonomicheskij vestnik* [Kazan Economic Vestnik]. Vol. 1 (57), pp. 115–120. (In Russ.).
5. Gurianova, E. A., Gurianov, A. I. (2022) [Analysis and Prospects of SaaS Market in Russia]. *Vestnik jekonomiki, prava i sociologii* [The Review of Economy, the Law and Sociology]. Vol. 1, pp. 182–185. (In Russ.).
6. Eremicheva, T. V., Harlanov, A. S., Novikov, M. N. (2020) [Digital Economy and the Evolution of Artificial Intelligence]. *Vestnik RGGU. Serija «Jekonomika. Upravlenie. Pravo»* [Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series Economics. Management. Law]. Vol. 1, pp. 56–67. (In Russ.).
7. Lapshina, A. M., Anohina, M. E. (2020) [Business Transformation Strategies During the COVID-19 Pandemic]. *Strategii biznesa* [Business Strategies]. Vol. 8. Is. 9, pp. 242–245. (In Russ.).
8. Mihajlov, A. A., Fedulov, V. I. (2020) [Approaches to Personnel Management in Conditions of Remote Employment]. *Estestvenno-gumanitarnye issledovanija* [Natural-Humanitarian Studies]. Vol. 29 (3), pp. 222–225. (In Russ.).
9. Rezaev, A. V., Tregubova, N. D. (2021) [Websites of Developer Companies As a Source of Data on Artificial Intelligence. Comparative analysis of Google, Yandex and Baidu]. *Sociologicheskij zhurnal* [Sociological Journal]. Vol. 27, pp. 118–145. (In Russ.).
10. Samsonovich, O. O., Fokina, E. A. (2018) [Artificial Intelligence – New Realities]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij* [International Journal of Applied and Basic Research]. Vol. 5 (part 1), pp. 257–263. (In Russ.).
11. Stoljarova, E. V. (2022) [Innovations in the Field of Artificial Intelligence in the Context of Digitalization of the World Economy]. *Sovremennaja Evropa* [Contemporary Europe]. Vol. 4, pp. 66–78. (In Russ.).
12. Agrawal, A., Gans, J., Goldfarb, A. (2019) Economic Policy for Artificial Intelligence. *Innovation Policy and the Economy*. Vol. 19, pp. 139–159. (In Engl.).
13. Furman, J., Kennedy, H. (2019) AI and the Economy. *Innovation Policy and the Economy*. Vol. 19. Is. 1, pp. 161–191. (In Engl.).
14. Mohammad, W., Elomri, A., Kerbache, L. (2022) The Global Semiconductor Chip Shortage: Causes, Implications, and Potential Remedies. *10th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control MIM 2022*. Nantes, France, 22–24 June 2022. Vol. 55. Is. 10, pp. 476–483. (In Engl.).
15. Song, X. et al. (2019) The Application of Artificial Intelligence in Electronic Commerce. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1302. Is. 3, pp. 1–6. (In Engl.).
16. Wilson, L. (2022) GPU Prices and Cryptocurrency Returns. *Applied Finance Letters*. Vol. 11, pp. 2–8. (In Engl.).

### Информация об авторах:

**Артем Игоревич Гурьянов**, студент, направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-9870-7973

e-mail: artemgur01@gmail.com

**Элина Анатольевна Гурьянова**, кандидат экономических наук, доцент кафедры общего менеджмента, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-5467-7039, **Researcher ID:** S-3057-2016, **Scopus Author ID:** 56381597400

e-mail: elinagur@mail.ru

**Вклад соавторов:**

**Гурьянов А. И.** – 50%,

**Гурьянова Э. А.** – 50%.

Статья поступила в редакцию: 25.02.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Artem Igorevich Guryanov**, student, training program 09.03.04 Software engineering, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-9870-7973

e-mail: artemgur01@gmail.com

**Elina Anatolyevna Guryanova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of General Management, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-5467-7039, **Researcher ID:** S-3057-2016, **Scopus Author ID:** 56381597400

e-mail: elinagur@mail.ru

**Contribution of the authors:**

**Guryanov A. I.** – 50%,

**Guryanova E. A.** – 50%.

The paper was submitted: 25.02.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.

## APPLICATION OF CLUSTER ANALYSIS OF BANK CUSTOMERS

**N. Hüseyinov**

Azerbaijan State University of Economics, Baku, Azerbaijan  
e-mail: Natig\_huseynov@unec.edu.az

**Abstract.** Since companies can have thousands and more customers, effective management of this customer base is one of the most important conditions for business success. In order to know the customers, it is possible to categorize them by dividing them into small groups according to their different similarities, and then specify the type of services to be offered to them. Customer segmentation has the potential to make a difference in different businesses. The fact that the variety of products and services offered in the banking sector is increasing day by day and the transition to the digital environment is faster in this sector shows that the correct segmentation of the customers of the banks will save them more profit and time in this competitive market.

In this study the main intention is to divide customers into small manageable groups using clustering algorithms and to find the relative importance of these groups using multi-criteria decision-making technique. In this regard, the customer segmentation approach was implemented in one of the banks operating in Azerbaijan. Currently, the bank is one of the financial institutions with the largest service network in Azerbaijan. The bank in question provides services to more than 5 million individuals and more than 22 thousand legal entities. In addition to these, it closely participates in a number of social software applications developed by the state and applies a several of the programs for the improvement of the real sector.

**Key words:** customer segmentation, K-means, cluster analysis.

**Cite as:** Hüseyinov, N. (2023) [Application of cluster analysis of bank customers]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 72–82, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-72>.

Научная статья

## ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА КЛИЕНТОВ БАНКА

**Н. Гусейнов**

Азербайджанский государственный экономический университет, Баку, Азербайджан  
e-mail: Natig\_huseynov@unec.edu.az

**Аннотация.** Поскольку у компаний могут быть тысячи и более клиентов, эффективное управление этой клиентской базой является одним из важнейших условий успеха в бизнесе. Чтобы узнать клиентов, можно классифицировать их, разделив на небольшие группы в соответствии с их различным сходством, а затем указать тип услуг, которые им будут предлагаться. Сегментация клиентов может изменить ситуацию в разных сферах бизнеса. Тот факт, что разнообразие продуктов и услуг, предлагаемых в банковском секторе, увеличивается день ото дня, а переход в цифровую среду в этом секторе происходит быстрее, показывает, что правильная сегментация клиентов банков сэкономит им больше прибыли и времени в этот конкурентный рынок.

Целью данного исследования является разделение клиентов на небольшие управляемые группы с использованием алгоритмов кластеризации, а также определение относительной важности этих групп с использованием многокритериальной техники принятия решений. В связи с этим в одном из банков, действующих в Азербайджане, был реализован подход сегментации клиентов. В настоящее время банк является одним из финансовых учреждений с самой большой сетью обслуживания в Азербайджане. Рассматриваемый банк обслуживает более 5 млн физических и более 22 тыс. юридических лиц. Помимо этого, он активно участвует в ряде социальных программ, реализуемых государством, и воплощает ряд программ развития реального сектора.

**Ключевые слова:** сегментация клиентов, K-среднее, кластерный анализ.

**Для цитирования:** Hüseyinov, N. (2023) [Application of cluster analysis of bank customers]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 72–82, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-72>.



### **Introduction**

Customer segmentation helps business to provide individual services and obtain more specific needs. The communication between consumers and the business is more connected to the customer relation management systems than before. New technologies as well as artificial intelligence brings huge competitive advantages and useful techniques for the deep understanding of target groups. In this regard, different AI algorithms are being used but in terms of the customer relations management several of them are most useful. Customer segmentation methods are being widely used in the business sectors like financial institutions that usually interact with the enormous customer size. Customer segmentation can help banks in many ways including more effective marketing and sales targeting, customer loyalty and satisfaction, product, and service improvement.

Customer segmentation research enables the bank to optimize its marketing and advertising strategies. By identifying the unique characteristics of each customer segment, the bank can create targeted marketing campaigns that resonate with each group [13]. This approach is more effective than generic advertising, as it enables the bank to communicate with customers on a more personal level, increasing the likelihood of conversion and customer loyalty. It can help the company to gain more information about priority and needs of consumers, have different policies for selected segment to amend consumer satisfaction, and increase income [9].

In total, 81 percent of global marketers report that they mainly compete on the basis of customer experience [10]. To obtain insight into target audience, banks may use big data analytics, machine learning, and other procedures. Banks can establish more effective client contact points with this data. AI removes most of the guesswork involved in client interactions, whether a bank is doing email marketing or giving customer service [5]. Modern banks harness the power of artificial intelligence and machine learning to segment client data and get a better knowledge of their data [16]. Segmenting client data allows banks to tailor customer experiences while also improving and defining goods, allowing them to swiftly respond to the demands, habits, and interests of their consumers. By analyzing the needs and preferences of each customer segment, the bank can identify gaps in its existing product line and develop new offerings that meet those needs [8]. Segmenting the market is also a crucial component of marketing, as it entails splitting customers and consumers into clusters or sections based on their specific desires and demands [7]. Cluster analysis is a powerful technique for discovering hidden patterns and structures in

data. However, the effectiveness of this technique depends heavily on the quality of the data used [4].

### **Developing a Customer Segmentation Framework for Personalized Services**

In order to determine the customer segmentation, first of all, the processes of defining the business environment and preparing the data set were carried out. Then the customer's requirements or needs for using banking products were identified and defined because of the process, and a calculation was made for the customers. In our research, customer characteristics were determined according to the frequency of use and behavior of existing bank products, they are "Full Cash Customer"; "Pos Transaction Client"; "Installment Customer"; "Cash Preference Assorted Customer". Determining the names of these segments took place as a result of the analyzes carried out in the 4th part.

Using cluster analyses of section sets up four types of customers. These four customer groups give special priority to information services and technology. Five different bank customer commitment profiles were identified by Fullerton (2019) with various types based on factors such as size, behavior, and intentions [3]. In a study by Piercy, Campbell, and Heinrich (2011) based on demographic-based segmentation as a means of targeting customers of financial services identified 10 clusters [14].

Customer segmentation is divided into 2 parts, single variable based (SD) segmentation and multi variable based (MD) segmentation. The first approach is an approach that segments customers based on their combined characteristics, called a total score, based on a calculation of each of them according to predetermined characteristics. The second approach, on the other hand, segments customers according to the characteristics they have in common. As mentioned, customer characteristics are segmented under 4 headings in this study.

### **Dividing Customers: An Approach to Customer Segmentation**

Cluster analysis is an autonomous technique for machine learning that separates the input dataset into clusters in a manner that the objects within a cluster are more akin to each other than to those in other clusters. There are various methods available, for clustering analysis. However, a fundamental problem in utilizing many of the current clustering methods is that the number of clusters (k parameter) necessitates pre-specification before clustering is conducted. The parameter k is either recognized by users based on prior data or determined in a particular way. Clustering results may largely depend on the number of clusters designated.

It is necessary to provide educated guidance for determining the number of clusters to achieve appropriate clustering results. Since the number of clusters is infrequently previously recognized, the typical approach is to operate the clustering algorithm multiple times with a distinct k value for each operation [2].

Cluster analysis is a segmentation method that categorizes samples, such as individual customers, customer groups, companies, or entire countries, into homogeneous groups called clusters. The goal is to group samples within a cluster to be as similar as possible to each other while being as different as possible from samples in other clusters.

Segmenting customers is a crucial business strategy that helps companies better understand and target their customers. The first step in this process is to select the characteristics by which to group customers, which can

range from A to Z. For example, a company may segment the market based on customers' price sensitivity and brand loyalty, which can be measured on a scale of 0 to 100. Customers' values for these variables can be illustrated in a graph or table.

Cluster analysis is a method used to group customers based on their similar levels of brand loyalty and price sensitivity. The aim is to assign customers to clusters where the members within each group are as alike as possible while being as different as possible from members of other clusters. Once the variables to be used for clustering have been identified, the choice of clustering procedure is essential since different techniques may need different pre-analysis preparations. Therefore, selecting an appropriate clustering method is crucial for the success of the analysis, and it requires careful consideration of the data and the research goals.

Table 1. Displaying customer data values in a table

Customers	A	B	C	D	E	F	G	H	i
X	24	36	28	42	30	54	48	33	26
Y	30	44	38	29	49	57	66	28	36

Source: developed by the author

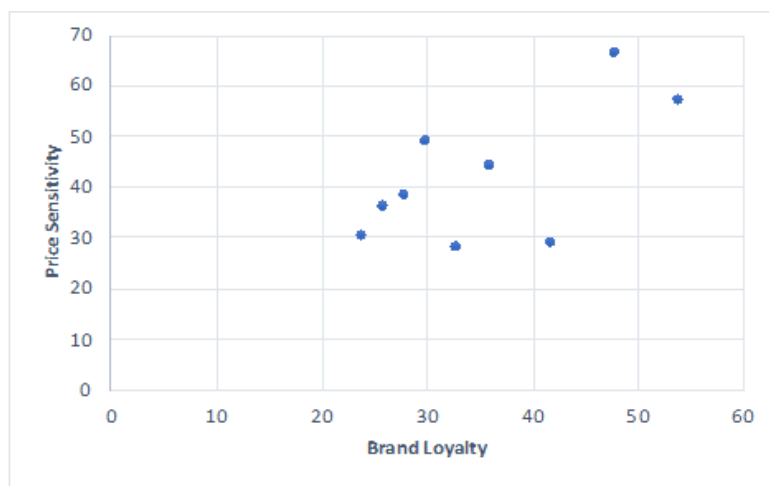


Figure 1. Display of data on a graph

Source: developed by the author

Although cluster analysis aims to group similar samples into clusters, the procedures used for this purpose vary and involve different stages, which will be explained in this chapter. One of the critical considerations before starting the clustering process is how to measure similarity. Most methods use similarity measures that estimate the distance between pairs of sam-

ples. The patterns that have smaller distances between them are considered more similar, while those with larger distances are seen as more different. Deciding on the number of clusters to extract from the data is another crucial aspect of cluster analysis. This final step also requires the evaluation of the stability and reliability of the clustering solution. Understanding the different

stages of cluster analysis, including measuring similarity and determining the number of clusters, is essential to the successful implementation of this technique.

#### **Deciding on a Segmentation Procedure**

When it comes to dividing a dataset into distinct groups, the method of segmentation chosen will dictate how clusters are formed. Creating clusters involves weighing up a range of factors, such as reducing the amount of variation within clusters (known as within-cluster variance) or increasing the separation between clusters. Another important consideration is how to gauge the similarity or dissimilarity of samples in the newly formed clusters compared to the remaining data points.

There are numerous clustering techniques available, each with their own unique characteristics and classifications. For example, clustering methods can be classified as either overlapping or non-overlapping, unimodal or multimodal, detailed or incomplete. A significant differentiation exists between hierarchical and partitioning techniques, with k-means being a popular partitioning method. In this particular study, the k-means method has been chosen as the approach for clustering.

#### **Partitioning Techniques:**

##### **Exploring K-means Algorithm**

Separate clustering techniques are an essential group of methods used for clustering analysis. Partitioning clustering offers a more extensive selection of algorithms in comparison to hierarchical clustering. Among these algorithms, the k-means is one of the most frequently used method in market research. The k-means method follows a different approach from hierarchical clustering. One of the major differences is in the initiation of the analysis. In k-means clustering, the analyst pre-determines the number of clusters to create before initiating the analysis. The algorithm then assigns each sample to its respective cluster based on this predetermined number of clusters.

Several of the ways can be used to initiate the k-means algorithm, such as randomly selecting k samples as starting centers, using the first or last k samples as starting centers, dividing all samples randomly to the k groups, and computing the centroid of each group as initial centers, or defining an initial grouping variable to determine the groups among the samples, and utilizing the averages or medians of these groups as initial centers.

Following the initialization step, k-means clustering algorithm iteratively assigns data points to clusters in order to minimize the within-cluster variance. This variance is calculated as the squared distance between

each observation and the centroid of the corresponding cluster. If reassigning a data point to a different cluster leads to a reduction in the within-cluster variance, the data point is moved to that cluster.

K-means does not create a hierarchy like hierarchical clustering because the cluster relationships can change during the analysis. Thus, k-means clustering is categorized as a non-hierarchical clustering technique

To better understand this approach, let's take a look at how it works in practice. Figures 2, 3, 4 illustrate the four steps of the k-means clustering process - studies identify several variants of the original algorithm.

Firstly, the analyst using k-means clustering must decide on the number of clusters to extract from the dataset. Once this is determined, the algorithm will select the initial centroids of each cluster randomly based on this input. For instance, in the present case, two cluster centers, BK (first cluster) and IK (second cluster), were chosen randomly and are shown in figure 2.

Subsequently, the k-means algorithm computes the Euclidean distances between each cluster center and every data point, after which it assigns each data point to the closest cluster center. As illustrated in figure 3, samples A, B, and C are assigned to the first cluster, while samples D, E, and F are assigned to the second cluster, thereby dividing the data into two distinct groups.

In step 3, the k-means algorithm calculates the geometric center of each cluster based on the initial split obtained in step 2. This is done by computing the mean values of the data points within each cluster, such as A, B, and C in the first cluster, for each of the variables (brand attachment and price dependence). After that, the cluster centers are shifted to new locations, BK2 in the first cluster and IK2 in the second cluster.

Ultimately, in stage 4, the intervals amidst each specimen and the freshly confirmed group nuclei are evaluated, and the specimens are designated to a specific cluster grounded on their minimum interval to other group nuclei (BK2 and IK2). As the site of the group nuclei modifies from the initial phase in the first stage, this could give rise to a distinct cluster settlement. This is also valid in the instance, as specimen E is presently nearer to the first group nucleus, BK, than to the second nucleus, IK2, dissimilar to the initial part. Consequently, this specimen is at present delegated to the first cluster (fig. 4).

The k-means algorithm follows a process of iteration until either a preset number of iterations is achieved or convergence is attained. Convergence is said to have occurred when there are no further changes in the communication amidst clusters.

It must be emphasized that k-means is designed to work with metric measurements, using the distance between each pair of points measured using the Euclidean

method to determine the squared Euclidean distance from the centroid. Therefore, only Euclidean distances should be used in conjunction with k-means.

It is also crucial to recognize that the results produced by k-means are influenced by the starting point which the researcher or the software choose. This implies that the algorithm could attain convergence towards a local optimum, resulting in a solution that is optimal only in comparison to analogous solutions, but not in a global context. To overcome this limitation, the

k-means method should be run multiple times using different starting points.

Compared to hierarchical clustering methods, k-means requires less computational effort, making it a popular choice for datasets with large sample sizes, particularly those exceeding 500.

However, before running k-means, it is necessary to predefine the number of clusters to be established. We will address the identification of the most suitable number of clusters in the next section.



Figure 2. K-means procedure (step 1: placement of random cluster centers)  
 Source: developed by the author

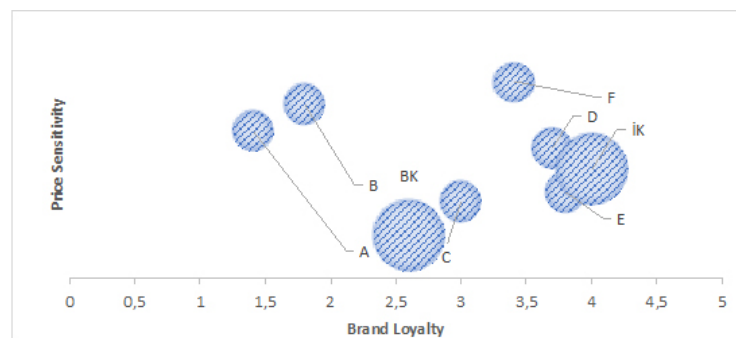


Figure 3. K-means procedure (step 2: assigning samples to the nearest cluster center)  
 Source: developed by the author

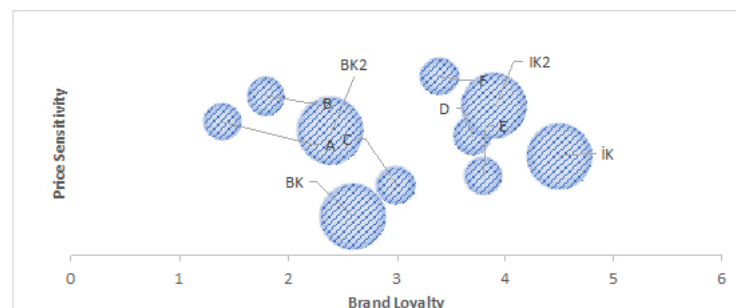


Figure 4. K-means procedure (steps 3 and 4: recalculating cluster centers and reassigned samples to cluster centers)  
 Source: developed by the author

### An Overview of Similarity Measures

The previous sections covered the k-means procedure and the different linkage algorithms utilized in agglomerative hierarchical clustering. All of these clustering techniques rely on measurements that describe the similarity or dissimilarity between pairs of samples. This section will explore various measures that are suitable for metric variables.

Drawing a straight line between two samples is a straightforward method of evaluating the proximity between them. For instance, when examining the scatterplot depicted in Figure 1, We can easily observe that the distance between observations B and C is significantly shorter than that between B and D, which is known as Euclidean distance or straight line distance, and is the most widely used measure for analyzing variables.

The Euclidean distance, also known as the L2 dis-

tance metric, is a commonly used measure in machine learning and data science [1]. Stata, a statistical software widely used in the field, uses the term L2 to refer to the Euclidean distance as well [15]. This metric is especially advantageous in clustering algorithms as it is a useful tool for evaluating similarities between data points. Scientists may also utilize the Euclidean distance squared, which Stata designates as the square of L2. For our research technique, k-means, it is more fitting to use the Euclidean distance squared since that is how the technique computes the distances from the samples to the centroids.

To employ the hierarchical clustering technique, we need to mathematically define these distances. Using the data in Table 1, we can compute the Euclidean distance between client B and client C (referred to as  $d(B,C)$ ) based on their x and y variables by applying the subsequent equation:

$$d_{Euclidean}(B, C) = \sqrt{(x_B - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2}$$

As observed, the Euclidean distance corresponds to the square root of the total squares of the differences

of the changing parameters. Employing the values in Table 1, we arrive at the following computation:

$$d_{Euclidean}(B, C) = \sqrt{(36 - 28)^2 + (44 - 38)^2} = \sqrt{100} = 10$$

This metric indicates the magnitude of the line segment that joins objects B and C. In this scenario, we only employed two variables, but we can determine distances between objects by incorporating more variables inside the square root symbol of the formula. Nevertheless, each supplementary variable will append another aspect to our research issue (e.g., if we have six grouping variables, we would have to handle six dimensions), which makes it impractical to represent the outcome graphically.

### Determining the Optimal Number of Segments

Segmenting more or less than needed, when we are

deciding on the quantity of the clusters will be a destructive factor on the business considerations like customer targeting. Various clustering techniques demand distinct methods to determine the cluster count. Thus, we discuss the partitioning methods separately according to the clustering method to be used in our study.

Studies have identified various measures for determining the number of clusters in a database. Variance ratio criterion is one of the most prominent criteria. For a solution consisting of n number of samples and k number of clusters, the variance ratio is defined as follows [6]:

$$VRC_k = (SS_B / (k - 1)) / SS_W / (n - k)$$

The sum of squares between clusters is denoted by  $SS_B$ , while the sum of squares within clusters is referred to as  $SS_W$ . The optimal number of clusters can be determined by selecting the value that maxi-

mizes the variance ratio. However, since the variance ratio usually decreases with more clusters, The formula below should be used to calculate the difference ( $\omega k$ ) between the variance values of each cluster solution:

$$\omega k = (VRC_{k+1} - VRC_k) - (VRC_k - VRC_{k-1})$$

The optimal cluster solution is achieved by select-

ing the value of k that minimizes  $\omega k$ . Milligan and Co-



per (1985) demonstrated that the variance ratio value is a reliable method for determining the correct number of clusters across various datasets. However, due to the term  $VRC_{k-1}$ , which is not intended for a single cluster, the minimum number of selectable clusters should be three, which is regarded as a drawback of using the  $\omega_k$  statistic [11].

When utilizing partitioning algorithms such as K-means, it is imperative to ascertain the optimal quantity of clusters to extract from the dataset. There exist different techniques for determining the optimal cluster quantity:

One way is to calculate the degree of variance for a range of cluster numbers and select a solution that maximizes the degree of variance or minimizes  $\omega_k$ . This approach requires comparing the degree of variance across multiple cluster solutions to find the optimal number of clusters.

An alternative is to utilize a hierarchical algorithm to identify the optimal quantity of clusters by constructing a dendrogram followed by executing the k-means technique. This technique also enables researchers to identify initial values for cluster centers, resolving the issue of the method's sensitivity to initial classification.

Alternatively, we can make a decision on the quantity of clusters by relying on prior knowledge or previous studies. For example, they may rely on the findings of comparable prior research to ascertain the suitable quantity of the cluster for their data set.

### Application of Cluster Analysis to the Banking Sector

Determining customer characteristics in the banking sector according to their spending behavior and creating customer groups of customers with similar characteristics based on the resulting data is the basis of cluster analysis. For this purpose, in order to ensure the clustering of the bank's customers, the analysis was carried out by applying the k-means algorithm to the customer data of the bank to be analyzed.

### Data Collection and Preparation for Analysis

In this study, the transaction data of credit card customers was obtained using SQL from the bank's internal database. As a result, a dataset analysis of 321,305 customers with transaction data was developed. In our table with general information, there are variables that show the customer id, the total amount of spending covering the period from the day of activation of credit cards to 31.03.2022 and the percentage of this amount spent online, cash, installments, POS. After data collection, all analyzes are performed in R software.

### Descriptive Statistics of Data

Before creating certain clusters using the K-means algorithm, calculating descriptive statistics of the data at hand will be useful to understand the database at hand. To this end, Table 1 contains descriptive statistics of the data in the previous subsection.

Table 2. Descriptive statistics of variables

The name of the variable	Average	Standard Deviation	Minimum	Maximum
<b>Total Spending</b>	1953.260	9145.700	50	3420394.000
<b>Online Spending</b>	151.544	7970.194	0	3303477.000
<b>Cashing out</b>	1446.946	3411.750	0	866541.900
<b>Installment Transaction</b>	162.879	559.450	0	20216.940
<b>Operation Pos</b>	191.869	1159.913	0	193037.700

Source: developed by the author

When paying attention to Table 2, from the date of activation of credit cards to 03.01.2022, when the data was collected, the average of the amount of Total Spending by customers is 1953.26 AZN, the standard deviation is 9145.7, the minimum is 50 AZN, and the maximum is 3420294 AZN. The reason why the minimum amount is 50 AZN here is that the customers included in the analysis had less than 50 AZN usage until the date of the analysis and they are included in the inactive customer group.

Looking at the individual channels of credit card use-

age within the total amount of spending, the average for total online spending is 151,544 AZN, the standard deviation is 7,970,194, the minimum is 0 AZN, and the maximum is 3,303,477 AZN. The reason the maximum amount is higher here is because some customers use their credit cards as business cards and make high monthly transactions. The average for the Total Cashing operation is 1446.946 AZN, the standard deviation is 3411.75 AZN, the minimum is 0 AZN, and the maximum is 866541.9 AZN. When the important installment operations are considered, the average for

these operations is 162,879 AZN, the standard deviation is 559.45 AZN, the minimum is 0 AZN, and the maximum is 20,216.94 AZN. Finally, the average for the POS operation is 191.869 AZN, the standard deviation is 1159.913 AZN, the minimum is 0 AZN, and the maximum is 193037.7 AZN.

### Selection and Standardization of Variables for Cluster Analysis

The selection of variables to incorporate in the cluster analysis is a crucial step in the process. Considering the topic analyzed at this stage, it was decided that the most suitable variables for cluster analysis are the channels of using credit cards of customers. For this reason, online spending, cashing, installment and POS operations of its customers were selected as important variables. Nevertheless, it is noteworthy that these variables differ from one customer to another. That is, some customers spent a total of 1000 AZN and spent 500 AZN (50%) of it in an installment transaction, while another customer spent a total of 100 AZN and spent all of it (100%) in the installment channel. When doing a comparative analysis in this way, it can be seen that the first customer is a higher ranking installment customer. However, the second customer elevates to a higher-tier installment customer by utilizing the entire transaction amount, which enhances the quality of the clustering analysis. Therefore, in the subsequent phase, harmonizing the variables to the same category and unit amplifies the effectiveness of the analysis. In order to bring the variables to the same gender, the variables were standardized by dividing the amount of each

customer's spending on separate channels by the total amount of spending of the customer and obtaining the percentages. In the next stage, the analysis is continued using the standardized data calculated as a percentage.

### Choosing the optimal number of Clusters

Cluster analysis is an essential tool for identifying natural groups of objects, but determining the appropriate number of clusters is a critical challenge. The number of clusters is a significant parameter that can affect the quality of the results or complicate the algorithm. Therefore, it is necessary to select the optimal number of clusters for a given dataset and research question. Several techniques are available for determining the appropriate number of clusters, such as silhouette analysis, the elbow method, and gap statistic. Researchers should consider using these techniques to ensure the accuracy and reliability of the results [12].

At this stage, it is desired to apply the k-means algorithm using our standardized variables. For this purpose, the stage of choosing the optimal number of clusters discussed before should be applied first and it is necessary to determine the suitable number of clusters. In determining the optimal number of clusters, VRC values are computed for each potential number of clusters and the number of clusters where changes in VRC value are minimal (or not very important) is decided, and this method is known in the literature as the Elbow Rule used for k-means. According to the Elbow Rule, which aids in selecting the optimal number of clusters, Figure 5 depicts the decreasing pattern of the VRC value differences.

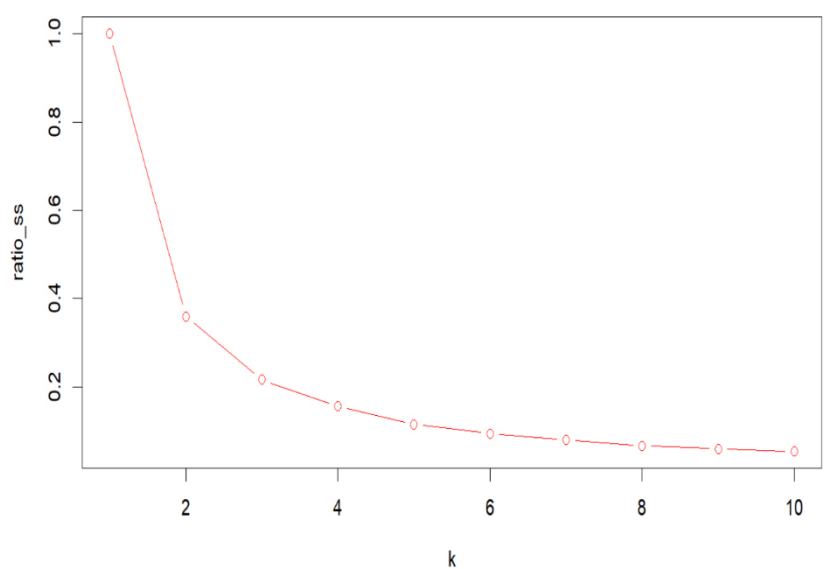


Figure 5. The Elbow Rule is utilized to select the optimal number of clusters

Source: developed by the author

The Elbow Rule, illustrated in Figure 5, is employed to determine the optimal number of clusters. The marginal usefulness of each cluster created, which is its ability to explain the total variance, is considered in selecting the optimal number of clusters. For example, whenever the quantity of the clusters is decided on 2, the explanatory power of the total variance increases by 0.4 (40%), while when the quantity of the clusters is decided on 3, it increases by about 0.2 (20%). After the 4th cluster, the increase in the proportion of the entire variance. disclosure stabilizes and it becomes meaningless to create more clusters per branch. As a result

of the fact that the number corresponding to the full elbow part when we bend our arm is 4 (hence the name Elbow Rule), the optimal number of clusters in this study is decided to be 4.

#### Generation of segments using k-means algorithm

In the previous subsection, it was decided that the optimal number of segments is 4. At this stage, the decided segments are obtained using the k-means algorithm. Table 3 shows the general characteristics of the obtained segments and their corresponding names.

Table 3. General characteristics of the obtained segments

No	The name of the segment	Number of customers	Percent of Segment	Online Spending	POS transaction	Installment transaction	Cash Out Transaction
1	Fully Cashout Customer	204667	48.55%	0.58%	0.95%	0.30%	98.17%
2	POS transaction client	15980	7.58%	18.17%	57.19%	12.01%	12.62%
3	Installment Customer	18326	13.04%	2.67%	7.45%	82.44%	7.43%
4	A Variety of Customers with Cash Preference	32494	30.83%	9.62%	15.79%	12.25%	62.33%
		271467					

Source: developed by the author

When paying attention to the obtained segments in Table 3, the first segment includes a total of 204,667 customers, and this segment covers 48.55% of the total number of customers and is the largest segment. When looking at this segment, it can be seen that 98.17% of the customers in the segment make cash transactions. For this reason, it is possible to call the customers in this segment as customers who make a cash transaction.

When we pay attention to the second segment, a total of 15,980 customers are included in this segment, and this segment covers 7.58% of the total number of customers and is the smallest segment. Customers belonging to this segment spend more of the total amount of spending, i.e. 57.19% on POS transaction, 18.17% on online spending, 12.01% on installment transactions and 12.62% on cashing transaction. Since the percentage of POS transactions in this segment has a large place, we can call this segment as POS customers.

Upon examining the third segment, it becomes apparent that there are 18,326 customers included within it and this number is 13.04% of the total customer base of the investigated bank. The reason for deciding the name of this segment as the installment customer segment is that spending habits using bank products are mostly related to installment transactions, i.e. 82.44%,

as is clear from the table. Clients included in this segment perform online spending at the rate of 2.67%, POS operations at 7.45%, and cashing operations at the rate of 7.43% (among total payment operations).

The fourth and last segment of the bank's customer base is the cash-preferred diversified customer group, which is the most mixed group compared to other segments. The total number of customers in this segment was 32,494, and it has a 30.83% share in the customer base. Since cash transactions have a share of 62.33% in total transactions and there is no sharp difference between transactions, it was decided that the name of the segment should be cash-preferred variety customer segment. Online spending by customers in this segment is 9.62%, POS transactions are 15.79%, and installment transactions are 12.25%.

In order to show the created segments more clearly, the distribution graph of the segments is given in Figure 6.

If we look at the distribution graph of the segments, it is clearly visible here the distribution of different payment types of customers belonging to each segment according to their share in their total operations. 62.33% of the customers in the customer segment with preference for cashing perform cash, 12.25% installment, 15.79% POS, 9.62% online transactions. 82.44%

of customers in the installment customer segment performed installment transactions. The customers of this segment spent 7.43% cash, 7.45% POS, and 2.67% online and gave the most priority to installment payments in their total spending. 57.19% of customers in the POS transaction segment performed POS, 12.62%

cash, 12.01% installment, and 18.17% online transactions. We can see the distribution of spending behaviors with sharper differences in the cash-only segment than in other segments. The share of cash transactions covered 98.17% of total spending transactions, leaving a very small portion for other transactions.

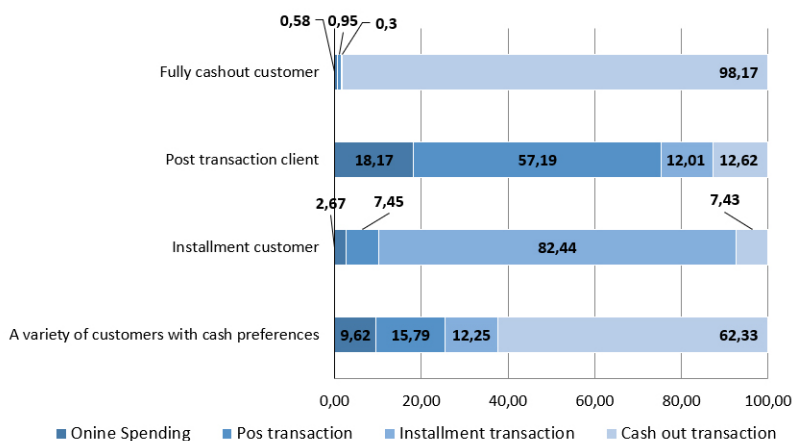


Figure 6. Distribution Chart of Segments

Source: developed by the author

### Results

The segments obtained as a result of the segmentation of bank customers open the door to many benefits and directions when defining the marketing and sales strategies of the bank, and make it possible to offer banking products to the most suitable target audience with a more personalized approach. In our research, the k-means segmentation algorithm, implemented on real customer data, determined the optimal number of clusters and ensured the distribution of customers according to those clusters. Most of the research conducted in the direction of increasing the efficiency of artificial intelligence in businesses deals with the perspectives in this field and the more available artificial intelligence tools. As a result of the literature review,

it was determined that many studies are conducted on the regulation and integration of artificial intelligence into businesses, rather than empirical studies that are of interest to businesses, especially the banking sector. The large number of customers in the banking sector of the business and the continuous implementation of the collection of customer behavior data from the direction of spending habits are among the facilitating elements in the direction of obtaining the basic data necessary for our research.

Using the results that emerged at the end of the research, various analyzes will be conducted in future researches to evaluate the improvement of the bank's economic efficiency by applying the artificial intelligence algorithm.

### References

1. Alpaydin, E. (2020) Introduction to Machine Learning (3rd ed.). MIT Press, pp. 712.
2. Calinski, T., Harabasz, J. (1974) A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics*. Vol. 3. Is. 1, pp. 1–27, <https://doi.org/10.1080/03610927408827101> (In Engl.).
3. Fullerton, G. (2019) Using latent commitment profile analysis to segment bank customers. *International Journal of Bank Marketing*. Vol. 38. Is. 3, pp. 627–641, <https://doi.org/10.1108/IJBM-04-2019-0135> (In Engl.).
4. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009) The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. *Springer Science & Business Media*, <https://doi.org/10.1007/978-0-387-84858-7> (In Engl.).
5. Jarek, K. and Mazurek, G. (2019) Marketing and Artificial Intelligence. *Central European Business Review*. Vol. 8(2), pp. 46–55, <https://doi.org/10.18267/j.cebr.213> (In Engl.).
6. Kotler, P. et al. (2019) Marketing management. *Pearson Education*, pp. 840.

7. Kumar, V., & Reinartz, W. (2018) Customer relationship management: Concept, strategy, and tools. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55381-7>.
8. Liu, J. et al. (2019) Market segmentation: A multiple criteria approach combining preference analysis and segmentation decision. *Omega*. Vol. 83, pp. 1–13, <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.01.008>.
9. Mahr, D., Stead, S., Odekerken-Schröder, G. (2019) Making sense of customer service experiences: a text mining review. *Journal of Services Marketing*. Vol. 33. Is.1, pp. 88–103, <https://doi.org/10.1108/JSM-10-2018-0295> (In Engl.).
10. Milligan, G. W., Cooper, M. (1985) An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. *Psychometrics*. Vol. 50(2), pp. 159–179, <https://doi.org/10.1080/0022250X.1985.971362> (In Engl.).
11. Neslin, S. A., Shankar, V. (2009) Key issues in multichannel customer management: Current knowledge and future directions. *Journal of Interactive Marketing*. Vol. 23. Is. 1, pp. 70–81, <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2008.10.005> (In Engl.).
12. Patil, C., Baidari, I. (2019) Estimating the Optimal Number of Clusters  $k$  in a Dataset Using Data Depth. *Data Science and Engineering*, Vol. 4, p. 132–140, <https://doi.org/10.1007/s41019-019-0091-y> (In Engl.).
13. Piercy, N., Campbell, C., & Heinrich, D. (2011) Suboptimal segmentation: Assessing the use of demographics in financial services advertising. *Journal of Financial Services Marketing*, Vol. 16, pp. 173–182, <https://doi.org/10.1057/fsm.2011.21> (In Engl.).
14. StataCorp. (2021) Stata 17 Base Reference Manual. Stata Press, <https://www.stata-press.com/manuals/documentation-set>.
15. Wirth, N. (2018) Hello marketing, what can artificial intelligence help you with? *International Journal of Market Research*, Vol. 60, Is. 5, pp. 435–438, <https://doi.org/10.1177/14707853182776841> (In Engl.).
16. Zgurovsky, M. Z., Zaychenko, Y. P. (2020) The Cluster Analysis in Big Data Mining. *Big Data: Conceptual Analysis and Applications* pp. 1–42, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14298-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14298-8_1) (In Engl.).

**Information about the author:**

**Natig Hüseynov**, Candidate of Economic Sciences, Azerbaijan State University of Economics, Baku, Azerbaijan

**ORCID ID:** 0000-0003-1635-5511

email: [Natig\\_huseynov@unec.edu.az](mailto:Natig_huseynov@unec.edu.az)

The paper was submitted: 16.03.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

**Информация об авторе:**

**Натиг Гусейнов**, PhD, Азербайджанский государственный экономический университет, Баку, Азербайджан

**ORCID ID:** 0000-0003-1635-5511

e-mail: [Natig\\_huseynov@unec.edu.az](mailto:Natig_huseynov@unec.edu.az)

Статья поступила в редакцию: 16.03.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.



## ТРАНСПОРТ

Научная статья  
УДК 656.1

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-83>

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАТОРА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СИСТЕМЫ ФОТО- И ВИДЕОФИКСАЦИИ

М. Г. Бояршинов<sup>1,2,3</sup>, А. С. Вавилин<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

<sup>2</sup> Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, Пермь, Россия

<sup>3</sup> e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

<sup>4</sup> e-mail: vavilin@tbdd.ru

**Аннотация.** Актуальность работы обусловлена необходимостью поиска научно-обоснованного критерия формирования, развития и ликвидации транспортного затора с использованием современных высокоэффективных математических способов обработки информации. Представляется необходимым изучить результаты использования метода нормированного размаха, статистического, фрактального, гармонического, вейвлет-анализа временных рядов, образованных временем (продолжительностью) движения автомобилей в потоке по участку дороги при отсутствии и наличии транспортного затора. Объектом изучения является участок улично-дорожной сети, оборудованный программно-техническим комплексом, позволяющим измерять характеристики автомобилей в потоке транспорта. Предмет исследования – закономерности изменения продолжительности движения отдельных автомобилей при отсутствии и наличии заторной ситуации. Цель настоящего исследования – количественный показатель формирования, развития и ликвидации транспортного затора. Основой теоретико-методического подхода является применение современных высокоэффективных математических способов обработки информации о транспортных потоках, получаемой от стационарных комплексов фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения. В результате исследования временных рядов построены разложения анализируемых временных рядов по гармоникам, вейвлетам, определены статистические и фрактальные характеристики рассматриваемых временных рядов. Выполнен анализ полученных результатов, выявлены особенности полученных зависимостей. Теоретическая и практическая значимость работы заключается в научном обосновании количественной характеристики транспортного затора, что представляет практический интерес с точки зрения прогнозирования аномалий движения транспортных средств по улично-дорожной сети, принятия решений по управлению работой светофорных объектов и проч. Направление дальнейшего исследования – углубленный анализ выявленного показателя и определение на его основе критерия для определения стадий формирования, развития и ликвидации транспортного затора на пересечениях улично-дорожной сети крупного промышленного города.

**Ключевые слова:** транспортный затор, поток транспорта, интенсивность движения.

**Для цитирования:** Бояршинов М. Г., Вавилин А. С. Характеристики транспортного затора на основе данных системы фото- и видеофиксации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 83–106, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-83>.

Original article

### TRAFFIC CONGESTION CHARACTERISTICS BASED ON DATA OF THE PHOTO AND VIDEO RECORDING SYSTEM

M. G. Boyarshinov<sup>1,2,3</sup>, A. S. Vavilin<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

<sup>2</sup> Perm military Institute of National Guard Troops of the Russian Federation, Perm, Russia

<sup>3</sup> e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

<sup>4</sup> e-mail: vavilin@tbdd.ru

**Abstract.** The relevance of the present paper is justified by the need to search for a scientifically based criterion for the formation, development and elimination of traffic congestion using modern highly efficient mathematical methods of information processing. It seems necessary to study the results of using the rescaled range, statistical, fractal, harmonic, and wavelet analysis of time series formed by the time (duration) of the movement of cars in a stream along a road section in the absence and presence of traffic congestion. The object of study is a section of the road network equipped with a software and hardware complex that allows measuring the characteristics of any car in the flow of transport. The subject of the study is the patterns of changes in the duration of movement of individual cars in the absence and presence of a congestion situation. The purpose of this study is a quantitative indicator of the formation, evolution, and elimination of traffic congestion. The basis of the theoretical and methodological approach is the use of modern highly efficient mathematical methods for processing information about traffic flows received from stationary complexes of photo and video recording of traffic violations. As a result of the study of time series, decompositions of the analyzed time series by harmonics and wavelets are constructed, statistical and fractal characteristics of the time series under consideration are determined. The analysis of the obtained results is carried out, the features of the obtained dependencies are revealed. The theoretical and practical significance of the work lies in the scientific substantiation of the quantitative characteristics of traffic congestion, which is of practical interest from the point of view of predicting anomalies in the movement of vehicles on the road network, making decisions on managing the operation of traffic lights, etc. The direction of further research is an in-depth analysis of the identified indicator and determination on its basis of a criterion for determining the stages of formation, evolution, and elimination of traffic congestion at intersections of the street and road network of a large industrial city.

**Key words:** traffic congestion, traffic flow, traffic intensity.

**Cite as:** Boyarshinov, M. G., Vavilin, A. S. (2023) [Traffic congestion characteristics based on data of the photo and video recording system]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 83–106, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-83>.

### Введение

Заторы для транспортной системы являются общепризнанной и приоритетной проблемой [10; 16]. Причинами образования транспортных заторов считаются общий рост числа автомобилей [17], дорожно-транспортные происшествия [44], уменьшение пропускной способности проезжей части [21; 34; 53], повышение плотности автомобилей на участке дороги [37], увеличение грузового автомобильного парка и объема перевозок [49], наличие нерегулируемых пересечений, въездов и пешеходных переходов [5], регулируемые пересечения с большим количеством фаз [3] и несогласованность работы светофоров [11], строительные-ремонтные дорожные работы [40], человеческий фактор [4; 5; 51] и другие.

Транспортные заторы ведут к снижению скорости движения и увеличению времени в пути [35], повышению расхода топлива и стоимости перевозок [1; 51], увеличению загрязняющих выбросов в окружающую среду, аварийности и уровня шума, росту опасностей для здоровья [51], снижению производительности труда и качества транспортного обслуживания, безопасности участников дорожного движения [55], ухудшению психологического состояния водителей и пассажиров и так далее.

В настоящее время в РФ понятие транспортного затора закреплено стандартом<sup>1</sup>: «Затор (*traffic impediment*): скопление транспортных средств, вынужденных существенно снижать скорость движения вплоть до полного его прекращения в пределах одной или нескольких полос движения из-за каких-либо помех движению».

Необходимо отметить, что нормативное понятие определяет только качественное содержание представления о транспортном заторе. Есть настоятельная необходимость также определить его количественные показатели, выявляя и принимая во внимание основные причины появления заторной ситуации, её эволюции и ликвидации (исчезновения), которые позволят сформулировать методические основы моделирования транспортного затора, и на этом фундаменте сделать возможным прогнозирование его появления и принятие операторами дорожных служб превентивных мер по его своевременному предупреждению или оперативной ликвидации.

### Обзор литературы

Для характеристики и анализа транспортных потоков в отечественных и зарубежных исследованиях традиционно используются равномерность [25] и скорость движения [24] автомобилей, загруз-

<sup>1</sup> ГОСТ Р 55691-2013/ISO/TS 15624:2001. Системы управления и информации на транспорте. Системы оповещения о дорожных происшествиях (TIWS). Требования к системе. Москва, Стандартинформ, 2014. – 24 с.

женность улично-дорожной сети [29], интенсивность движения [2; 16; 31] и некоторые другие показатели. Для получения требуемой информации активно используются спутниковый мониторинг [39], квадрокоптеры, регистраторы акустического излучения автомобилей [32] и иные технические средства. Программно-технические комплексы фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения [22] позволяют собирать и анализировать в режиме реального времени значительные массивы информации («big data» [33]) о развитии во времени основных показателей движения транспортных потоков по улично-дорожной сети в целом или на отдельных участках дорог и их пересечениях, формировать матрицы корреспонденций и пр. Необходимо отметить, что объемы информации, накопленные в течение многих лет применения программно-технических комплексов фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения, в настоящее время в России практически не используются для решения практически важных задач.

Активное использование современных высокоэффективных математических способов обработки информации (метод нормированного размаха, статистический, фрактальный, гармонический, вейвлет-анализ и другие), получаемой в режиме реального времени от стационарных комплексов фото- и видеофиксации, позволит формулировать и решать задачи оптимизации [52] и управления [27] транспортными потоками, принимать научно обоснованные управленческие решения для снижения количества заторов на улично-дорожных сетях, уменьшить антропогенную экологическую нагрузку на окружающую среду.

Описательная статистика, дисперсионный и регрессионный анализ, статистическое моделирование, метод Монте-Карло, способы обработки больших массивов информации в настоящее время являются основой исследования и контроля транспортных процессов. В [19; 30] рассмотрено влияние случайного характера транспортного потока на степень насыщенности регулируемых пересечений и продолжительность задержки транспортных средств. Модель [28] регулируемого перекрестка с несколькими случайными транспортными потоками использована при расчете светофорного регулирования для снижения вероятности возникновения заторов на улично-дорожной сети. Математическая модель [43], учитывающая стохастический характер движения потока автомобилей, позволяет определять критерии эффективности систем мониторинга движения транспортных средств.

Фурье-анализ значительно упрощает изучение транспортных, технических и иных процессов. В автомобильной отрасли с использованием амплитудно-частотного анализа [23] исследуются пространственные и спектральные характеристики агрегатов, узлов и деталей автомобилей. Анализ интенсивности потоков транспортных средств с использованием Фурье-анализа выполнен в [6]. Подход к обнаружению автомобильных номерных знаков, основанный на преобразовании Фурье, представлен в [36].

Математический аппарат вейвлет-анализа используется при анализе причин ошибок при управлении транспортом в условиях интенсивного движения, для изучения [23] пространственных и спектральных характеристик транспортных средств и прогнозирования их скорости [54], оценки неоднородности потока автомобилей [48], частотного и частотно-временного анализа [42] последствий дорожно-транспортных происшествий, вибродиагностики узлов транспортных средств [12], изучения характеристик средней скорости, числа транспортных средств, среднего времени прохождения участка улично-дорожной сети [14].

Метод нормированного размаха (подход Хёрста) [41] – активно развивающееся направление анализа стохастических временных рядов. В [57] предложено использовать показатель Хёрста для оценки состояния дорожного движения на городской магистрали. Обработка данных методом нормированного размаха [20] позволила сделать вывод об эффективности прогнозирования поведения временного ряда с данными об ускорении автомобиля в трех направлениях.

Временные ряды случайных процессов представляют собой особый класс функций, которые проявляют свойства фрактальности. Аппроксимация мультифракталами контактных поверхностей оказалось целесообразной при контроле и оценке шероховатости поверхностей рессор и полимерных вкладышей шаровых опор [13]. С помощью показателя Хёрста установлено [47], что закономерность появления автомобилей на магистралях проявляет фрактальные свойства. В [45; 46] даны описания фрактальности транспортного потока. Фрактальный анализ [56] частот сокращений сердечной мышцы водителя, вращения вала двигателя и ускорения автомобиля используется для предупреждения дорожно-транспортных происшествий. Фрактальные характеристики автомобильного трафика исследованы в [18; 50]. Исследования [47] данных о дорожном движении подтверждают, что количественные характеристики появления транспортных средств на автомобильных дорогах

в большей степени соответствуют фрактальному поведению, а не классическому стохастическому процессу. Мультифрактальный спектр транспортных потоков [46] может использоваться для классификации потоков автомобилей. Метод [57] определения индекса эволюции дорожного движения на основе фрактального анализа предлагается для точного и объективного описания потока транспорта.

#### Метод исследования

На научных и практических конференциях, в журнальных публикациях и монографиях обсуждаются определения *нормальной* скорости, *нормальной* интенсивности транспортного потока, *нормальной* плотности автомобилей, которые должны подразумевать некоторые конкретные значения, ниже (или выше) которых можно считать эти величины *ненормальными* или, другими словами, характеризующими (определяющими) образование транспортного затора. Очевидно, что *нормальные*, или допустимые, значения параметров транспортного потока не являются универсальными, и для каждого конкретного участка улично-дорожной сети должны определяться индивидуально. Это связано с особенностями устройства проезжей части, ограничениями скорости, наличием регулируемых и нерегулируемых пересечений, общим количеством и наличием выделенных полос движения, метеорологическими и сезонными условиями, а также иными факторами.

Следует ожидать, что при формировании, эволюции и ликвидации транспортного затора в результате дорожно-транспортного происшествия, ремонта проезжей части, нарушения правил дорожного движения, причин случайного (спонтанного) характера или вследствие иных обстоятельств основные показатели транспортного потока принимают специфические (критические) значения, отличающие их от *нормальных* значений, уникальных для каждого конкретного участка дорожно-транспортной сети. Оперативное обнаружение таких специфических значений позволит операторам служб контроля дорожного движения своевременно принимать обоснованные решения и осуществлять оптимальные действия по управлению транспортными потоками для исключения негативных последствий образования транспортных заторов.

Объектом изучения в настоящей работе является набор показателей потока автомобилей на участке улично-дорожной сети (рисунок 1), оборудованном программно-техническим комплексом, позволяющим измерять характеристики каждого

автомобиля, следующего в составе транспортного потока. Предметом исследования является зависимость продолжительности движения отдельного автомобиля при отсутствии и наличии заторной ситуации. В качестве методологической основы изучения продолжительности движения автомобилей используется математический аппарат статистического анализа. Цель настоящего исследования – формирование количественного показателя возникновения, развития и ликвидации (исчезновения) транспортного затора.

Для объективного и корректного определения специфических значений транспортного потока, указывающих на формирование (эволюцию, ликвидацию) транспортного затора, необходимо выполнить следующие задачи:

- собрать данные о *нормальных* показателях транспортного потока на исследуемом участке (например, интенсивность, средняя скорость потока транспорта, время проезда, характерные для свободного движения автомобилей);
- определить *аномальные* (критические) значения тех же параметров транспортного потока при формировании, развитии и ликвидации (исчезновении) транспортного затора, когда наблюдается затрудненное движение транспорта;
- выполнить сопоставление и анализ показателей транспортного потока при свободном движении автомобильного транспорта и в случае транспортного затора;
- сформировать критерий выявления аномальных значений показателей транспортного потока для оценки вероятности образования дорожного затора.

#### Объект исследования

Изучение формирования и эволюции транспортного затора выполнялось на свободном от перекрестков участке дороги протяженностью 2,2 км (рисунок 1). На этом участке образование транспортного затора, как правило, наблюдается во второй половине дня. В настоящей работе собраны и анализируются данные о транспортных потоках за 8 мая 2022 года (в течение суток транспортный затор отсутствовал) и 9 мая 2022 года (транспортный затор зафиксирован в период с 20:00 до 22:00). Исходная информация для исследования получена с помощью аппаратно-программных комплексов фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения, установленных на изучаемом участке в контрольных точках, отмеченных на рисунке 1.





Рисунок 1. Участок дороги, выбранный для исследования; маркеры указывают рубежи наблюдения, стрелка – направление движения

Источник: разработано с использованием ресурсов 2GIS, ООО «ДубльГИС»

### Результаты исследования

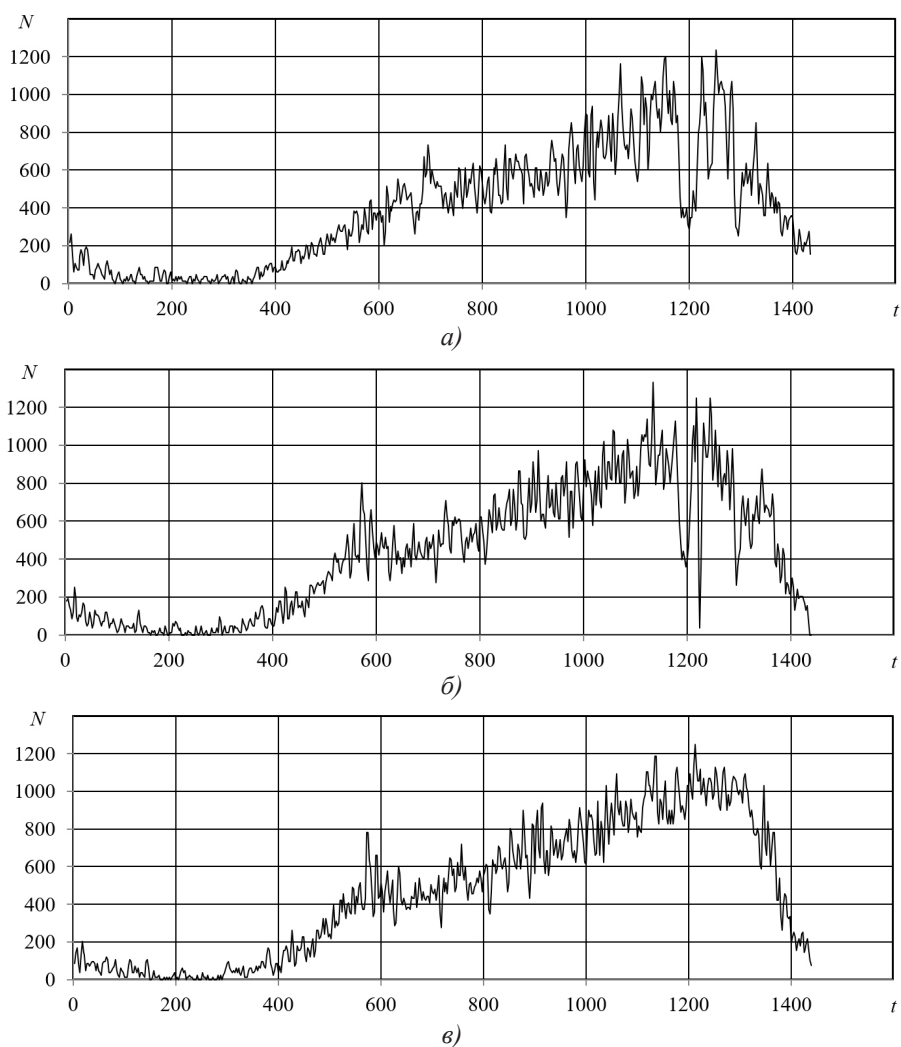


Рисунок 2. Зависимости интенсивности транспортного потока  $N$  (авт/ч) от времени  $t$  (мин) 08 мая (а – входной рубеж) и 09 мая 2022 года (б – входной, в – выходной рубежи)

Источник: разработано авторами



И. На рисунке 2 представлены зависимости интенсивности транспортного потока на выбранном участке дороги за 8 мая (рисунок 2а – входной рубеж) и 9 мая 2022 года (рисунок 2б – входной, в – выходной рубежи), полученные с использованием подхода [9; 38]. Из представленных рисунков видно

отсутствие принципиальных различий в суточной интенсивности транспортного потока при отсутствии транспортного затора и его наличии. Это означает, что интенсивность транспортного потока на этом участке дороги не содержит значимую информацию об отсутствии или наличии транспортного затора.

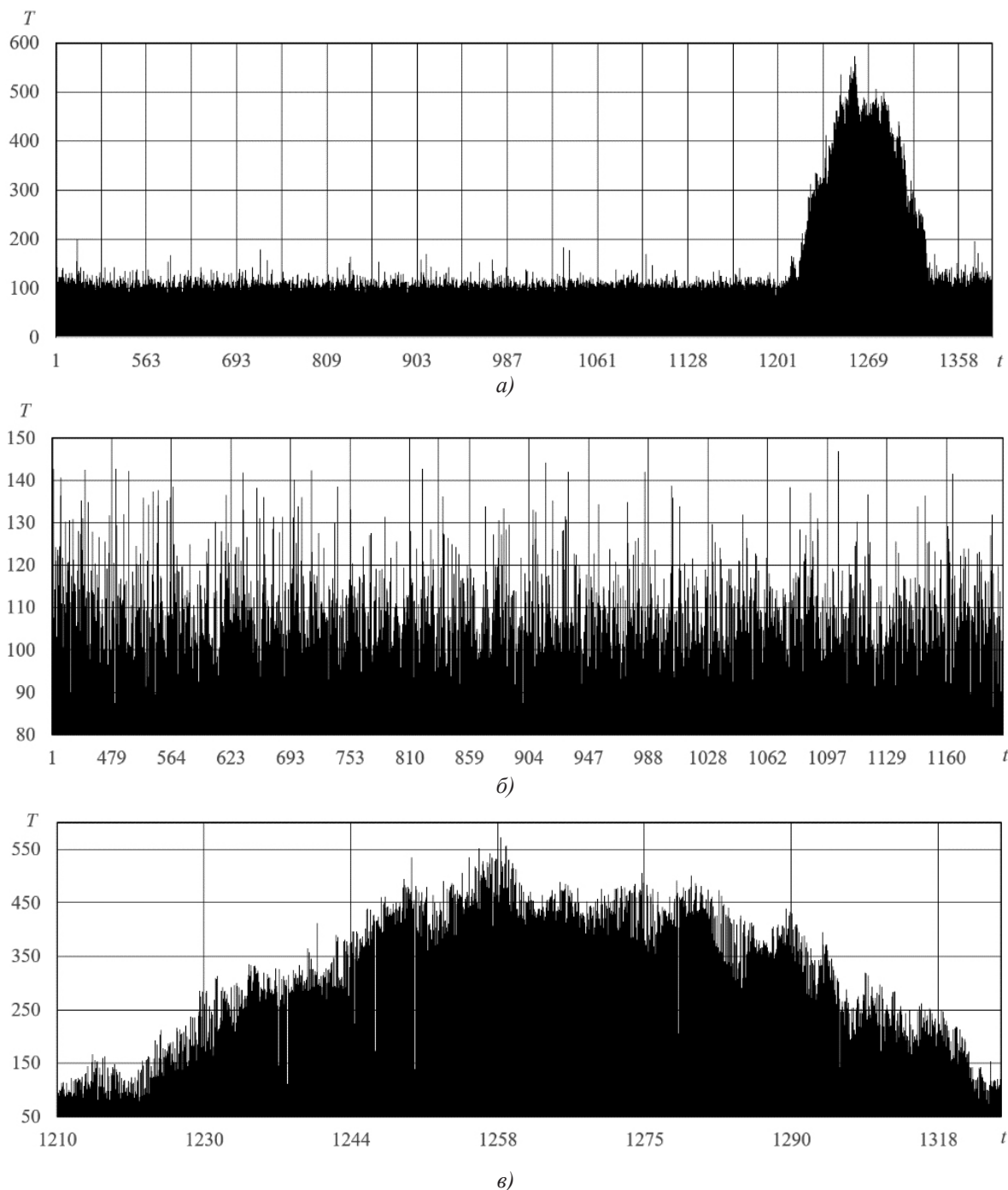


Рисунок 3. Зависимость продолжительности  $T_i$  (с) движения отдельных автомобилей от момента времени  $t$  (мин) появления автомобилей в начале участка в течение суток (9 мая 2022 года); периоды наблюдения 0:00-24:00 (а), 0:00-20:00 (б), 20:00-22:00 (в)

Источник: разработано авторами

Необходимо рассмотреть другой показатель движения потока автомобилей, соответствующий нормативному определению транспортного затора. Согласно определению, количественной основой для построения критерия транспортного затора следует рассматривать скорость движения отдельных автомобилей в потоке транспорта, которая изменяется от максимально разрешенного значения вплоть до нуля, то есть до полной остановки. Истинную, или мгновенную, скорость автомобиля определить в каждый момент времени без применения специальных технических средств на практике не представляется возможным. Современные аппаратно-программные комплексы фото- и видеofиксации нарушений правил дорожного движения позволяют фиксировать государственный регистрационный знак (то есть идентифицировать каждый автомобиль), моменты начала и окончания его перемещения по исследуемому участку, что позволяет определять среднюю скорость движения каждого автомобиля, движущегося между рубежами въезда и выезда с контрольного участка [9].

Средняя скорость  $v_i^{cp}$  и время  $T_i$  проезда  $i$ -м автомобиля между контрольными рубежами эквивалентны с точки зрения информационной содержа-

тельности и связаны соотношением  $v_i^{cp} = S/T_i$ , где  $S$  – расстояние между рубежами контроля. Однако для сокращения времени вычислительной работы аппаратно-программного комплекса целесообразно ограничиться определением времени  $T_i$  и не загружать процессор вычислением  $v_i^{cp}$ .

На рисунке 3а представлена зависимость продолжительности  $T_i$  движения отдельных автомобилей между рубежами контроля 9 мая 2022 года от момента времени  $t$  их появления в начале участка в период с 0:00 до 24:00. Резкое возрастание продолжительности движения автомобилей в период с 20:00 до 22:00 отражает образование транспортного затора на дороге. Рисунок 3б показывает продолжительность  $T_i$  свободного движения между рубежами контроля автомобилей в период времени с 0:00 до 20:00, то есть при отсутствии затора. Рисунок 3в – продолжительность  $T_i$  движения на том же участке автомобилей в период с 20:00 до 22:00 при формировании затора и последующей его ликвидации. Статистические показатели продолжительности движения автомобилей по рассматриваемому участку дороги для различных периодов наблюдения за указанную дату приведены в таблице 1.

Таблица 1. Статистические характеристики распределения продолжительности  $T_i$  движения автомобилей по рассматриваемому участку дороги 9 мая 2022 года для различных периодов наблюдения

Статистические показатели	Периоды наблюдения, часы		
	00:00-24:00	00:00-20:00	20:00-22:00
Среднее значение $T_{cp}$ , с	130,81	95,62	317,48
Мода, с	96,00	94,50	435,50
Медиана, с	98,53	95,21	332,78
Дисперсия, с <sup>2</sup>	9038,57	162,07	15742,24
Среднеквадратичное отклонение, с	95,07	12,73	125,47
Коэффициент вариации, %	72,68	13,31	39,52
Асимметрия	2,60	0,29	-0,30
Экцесс	5,62	0,23	-1,11

Источник: разработано авторами

Приведенные в таблице данные позволили сравнить основные детерминированные показатели распределения случайной величины продолжительности  $T_i$  движения автомобилей между рубежами контроля при наличии и отсутствии транспортного затора на выбранном для наблюдения участке дороги для интервалов времени 00:00-20:00 (отсутствие транспортного затора) и 20:00-22:00 (зафиксирован транспортный затор):

- мода возросла в 4,61 раза;
- среднее значение продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей увеличилось в 3,32 раза при наличии затора по сравнению с движением автомобилей при его отсутствии;
- медиана изменилась в 3,50 раза;
- дисперсия увеличилась в 97,13 раза;
- среднеквадратичное отклонение возросло в 9,86 раза;

- коэффициент вариации изменился в 2,97 раза;
- показатель асимметрии эволюционировал с 0,29 до –0,30;
- показатель эксцесса изменился с 0,23 до –1,11.

Таким образом, детерминированные показатели распределения случайной продолжительности  $T_i$  движения автомобилей при наличии дорожного затора существенно изменились по сравнению

с теми же показателями при отсутствии заторной ситуации. Можно предположить, что некоторые из указанных показателей могут оказаться эффективными индикаторами, наблюдение за которыми позволит прогнозировать формирование, развитие и ликвидацию транспортных заторов на городских улично-дорожных сетях, транспортных магистралях и междугородных трассах.

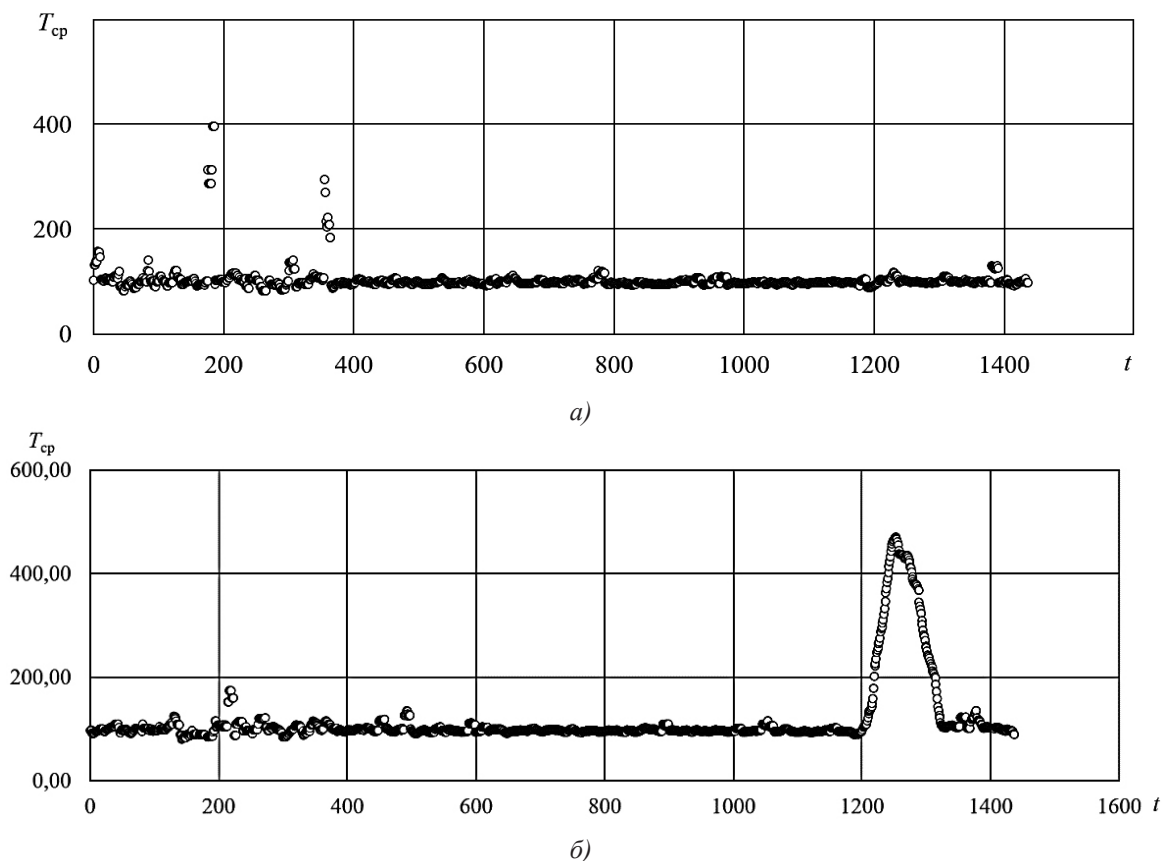


Рисунок 4. Осредненные продолжительности  $T_{cp}$  (с) движения автомобилей 8 мая (а) и 9 мая 2022 года (б) в зависимости от момента времени  $t$  (мин) появления автомобилей в начале участка

Источник: разработано авторами

Зависимости от времени  $t$  продолжительности  $T_i$  движения отдельных автомобилей в потоке транспорта за оба дня наблюдения представляют собой временные ряды, анализ которых целесообразно выполнить с использованием современных высокоэффективных математических методов статистической обработки. На рисунке 4 показаны средние продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей по выбранному участку дороги в течение суток за 8 (транспортный затор отсутствует) и 9 мая (зафиксирован транспортный затор) 2022 года в зависимости от времени их появления  $t$  на входном рубеже. Осреднение проводилось по 10-минутным «скользя-

щим» временным интервалам с последовательным сдвигом этих интервалов на 1 минуту.

Формирование транспортного затора обнаруживается по быстрому росту средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей между рубежами контроля. Нормализация транспортной ситуации (исчезновение транспортного затора) также определяется по возвращению продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей к установившемуся значению, характерному для этого участка дороги в предшествующее образованию затора время.

Сопоставление рисунков 2 и 4 объясняет сравнительно высокие значения  $T_{cp}$  в начале суток от

3:00 до 3:20 часов утра (от 180 до 200 минут, рис. 4а), которые обусловлены, видимо, низкой скоростью отдельных автомобилей в темное время суток из-за психо-физиологических особенностей водителей этих автомобилей, поскольку интенсивность движения автомобилей в это время незначительна (рисунок 2а).

Осцилляция значений  $T_i$  для отдельных автомобилей с течением времени (рисунок 3) не позволяет однозначно фиксировать начало формирования транспортного затора по отдельным значениям  $T_i$  временного ряда, поэтому использование осреднения посредством скользящего окна представляется рациональной и обоснованной процедурой, что

подтверждается сопоставлением данных, представленных на рисунках 2, 3 и 4.

II. В таблицах 2 и 3 представлены результаты разложения по гармоническим функциям (Фурье-анализ) временных рядов, построенных на значениях средних продолжительностей  $T_{cp}$  движения автомобилей по исследуемому участку дороги в течение суток (за 8 и 9 мая 2022 года соответственно) при отсутствии и наличии транспортного затора на рассматриваемом участке дороги. Подход к исследованию характеристик транспортных потоков с использованием гармонического анализа предложен в [6].

Таблица 2. Амплитуды, периоды и сдвиги фаз первых гармоник разложения временного ряда  $T_{cp}$  в ряд Фурье при отсутствии транспортного затора 8 мая 2022 года

Номер $k$ гармоники	Амплитуда $a_k$ , авт/ч	Период $\tau_k$ , мин	Сдвиг фазы $\varphi_k$ , рад
0	99,1414	—	—
1	0,8691	1023,0000	0,1258
2	1,2593	511,5000	1,6101
3	1,0295	341,0000	1,7816
4	0,6525	255,7500	-0,9108
5	1,0549	204,6000	1,9591
6	0,7273	170,5000	-0,1373
7	1,5913	146,1429	2,8721
8	0,5116	127,8750	2,3764
9	0,7669	113,6667	-1,4814
10	0,4870	102,3000	-1,9035

Источник: разработано авторами

Таблица 3. Амплитуды, периоды и сдвиги фаз первых гармоник разложения временного ряда  $T_{cp}$  в ряд Фурье при наличии транспортного затора 9 мая 2022 года

Номер $k$ гармоники	Амплитуда $a_k$ , авт/ч	Период $\tau_k$ , мин	Сдвиг фазы $\varphi_k$ , рад
0	123,0766	—	—
1	50,0331	1023,0000	1,0183
2	45,9154	511,5000	2,0824
3	43,4300	341,0000	-3,1159
4	39,6158	255,7500	-2,0398
5	35,9829	204,6000	-0,9639
6	30,2797	170,5000	0,1632
7	24,9341	146,1429	1,2683
8	22,8135	127,8750	2,3584
9	18,6286	113,6667	-2,8903
10	13,1598	102,3000	-1,7920

Источник: разработано авторами

Сравнение таблиц показывает существенное увеличение практически для всех периодов  $\tau_k$  значений амплитуд  $a_k$  этих гармоник для ситуации, имеющей место при транспортном заторе. По-видимому, это является следствием наличия выраженного пика функции средних продолжительностей  $T_{cp}$  транспортного потока в интервале времени от 20:00 (1200 мин) до 22:00 (1320 мин).

Отмеченное повышение амплитудных значений гармоник может служить одним из индикаторов образования транспортного затора. Недостатком использования амплитудно-частотного анализа является необходимость представления анализируемой функции на всем 24-часовом интервале наблюдения, что, по-видимому, не позволит получать информацию о начале формирования транспортного затора в оперативном режиме.

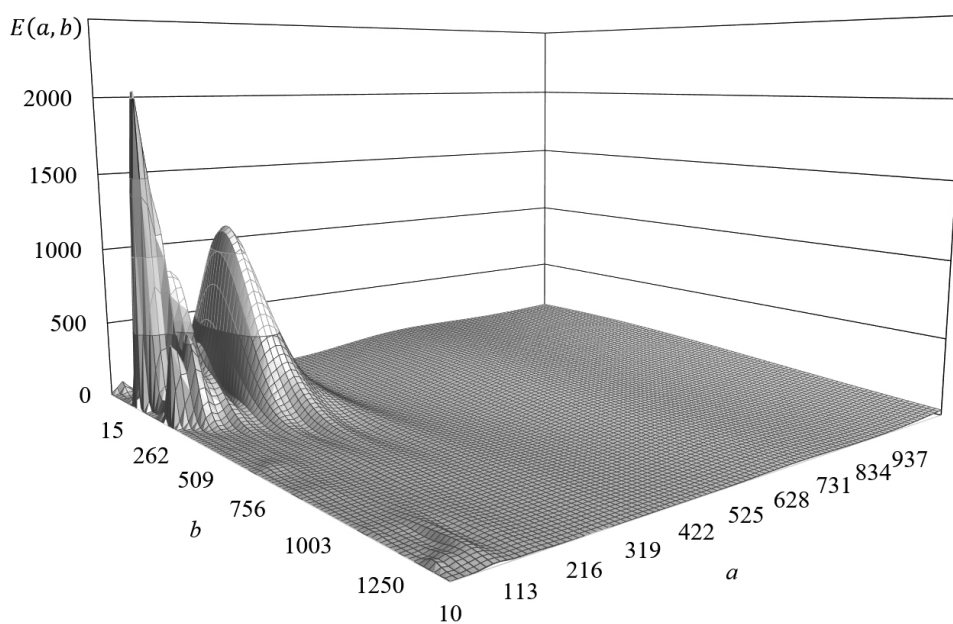
III. На рисунке 5 представлены плотности спектров энергии (скалограммы) для функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей, полученные по данным за 8 и 9 мая 2022 года с использованием вейвлета Морле. Возможность применения вейвлетов для изучения характеристик транспортных потоков обоснована в [7].

При отсутствии транспортного затора 8 мая 2022 года (рисунок 5а) плотность спектра энергии выявляет всплеск функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей в диапазоне  $a \in [21, 62]$  мин и  $b \in [145, 203]$  мин, точка экстремума имеет координаты  $a = 31$  мин,  $b = 189$  мин, экстремальное значение плотности спектра энергии в этой точке

равно  $2,4 \times 10^3$ . Согласно рисунку 4а, анализируемая функция средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей в этот день достигает наибольшего значения  $T_{cp} = 395,7$  с в момент времени  $t = 185$  мин, что удовлетворительно согласуется с результатами вейвлет-анализа; относительная погрешность 2,1%. Наибольшему значению функции средней продолжительности  $T_{cp}$  в указанный момент времени соответствует интенсивность транспортного потока 72 авт/час.

Анализ показал наличие сопутствующих всплесков плотности спектра энергии с меньшими значениями, расположенных вблизи пикового значения. Эти значения плотности спектра энергии соответствуют относительно высоким значениям функции  $T_{cp}$  в моменты времени 176 мин, 182 мин, 355 мин, 362 мин (рисунок 4а) при малой интенсивности транспортного потока от 12 до 96 авт/час (рисунок 2а).

На рисунке 5б показано распределение плотности спектра энергии функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей за 9 мая. Плотность спектра энергии фиксирует положение пикового значения функции  $T_{cp}$  в диапазоне  $a \in [110, 875]$  мин и  $b \in [900, 1440]$  мин, точка экстремума имеет координаты  $a = 226$  мин,  $b = 1265$  мин, экстремальное значение плотности спектра энергии равно  $2,81 \times 10^4$ . Относительно высокие значения функции средней продолжительности  $T_{cp}$  в моменты времени 220 мин, 460 мин, 490 мин (рисунок 4б) этого же дня с соответствующими интенсивностями транспортного потока от 12 до 270 авт/час (рисунок 2б) на рисунке 5б практически не различимы.



а)



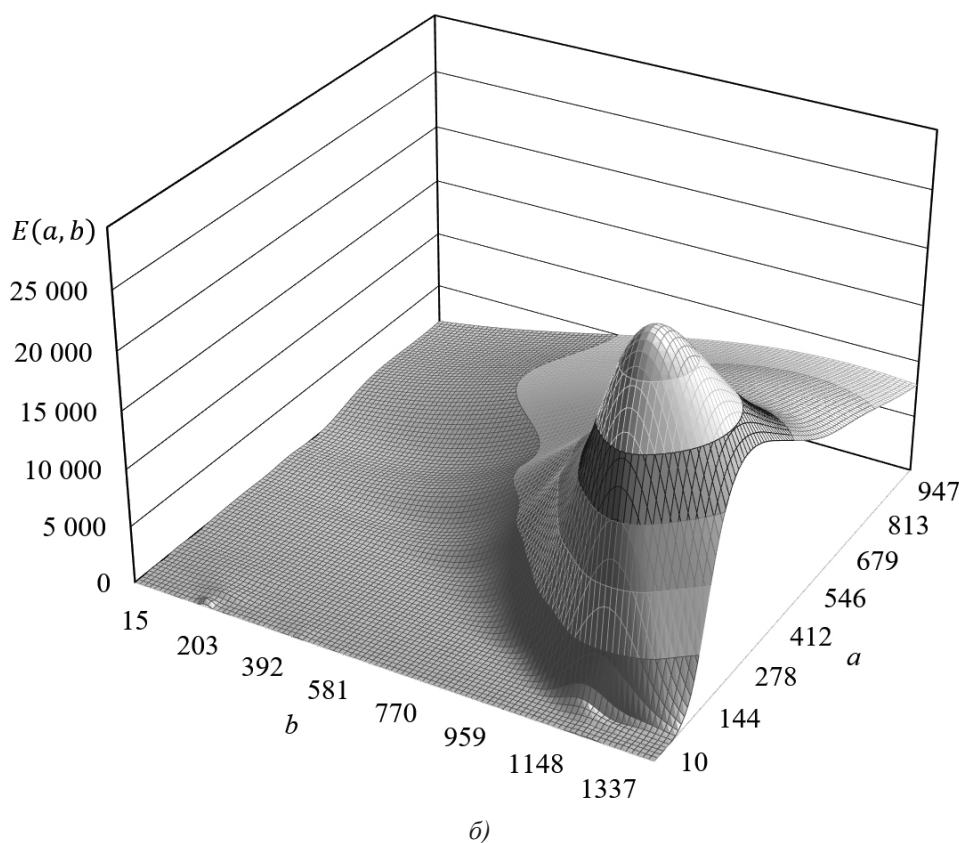


Рисунок 5. Плотности спектров энергии  $E(a, b)$  (скалограммы) функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей, полученные на основе вейвлета Морле (б); 8 мая (а, транспортный затор отсутствует) и 9 мая 2022 года (б, зафиксирован транспортный затор)

Источник: разработано авторами

Скалограмма на рисунке 5б показывает, что экстремальное значение плотности спектра энергии при транспортном заторе 9 мая 2022 года достигается при  $b = 1265$  мин, что практически соответствует достижению экстремального значения  $T_{cp} = 495$  с самой функцией  $T_{cp}$  в момент времени  $t = 1254$  мин (относительная погрешность 0,88%).

Дополнительную информацию о структуре функции  $T_{cp}$  по рассматриваемому участку дороги позволяют получить скелетоны [7] на рисунке 6.

Скелетон на рисунке 6а выделяет кривые экстремальных значений скалограммы (рисунок 5а). Линия 1 в моменты времени  $b = 35$  и  $b = 110$  мин имеет точки бифуркации, при этом верхняя ветвь нижней точки и нижняя ветвь верхней точки впоследствии сходятся и аннигилируют около значения  $b = 295$  мин; другие ветви также прекращают свое существование также вблизи этой точки.

Линия 2 существует на протяжении всего наблюдаемого периода времени с мало меняющимся масштабом (частотой). По-видимому, это доминирующая в течение суток наблюдения вейвлет-ком-

понента, которая может быть принята в качестве детерминированной составляющей случайного процесса, описывающего поведение функции  $T_{cp}$ . Таким же образом можно охарактеризовать линии 3, 4 и 5 и другие в нижней части рисунка, которые имеют сравнительно малые масштабы  $a$  (не более 325 мин), соответствующие более высоким частотам, и практически не меняющиеся со временем, то есть описывают практически стационарные составляющие разложения функции  $T_{cp}$  по вейвлетам Морле.

Скелетон функции  $T_{cp}$  при образовании транспортного затора 9 мая 2022 года показан на рисунке 6б. Кривые 1 и 2 с плавно меняющимся параметром  $a$  масштаба появляются в начальный момент времени и, по-видимому, претерпевая скачки, сливаются вблизи точки  $b = 950$  мин в единую кривую 3 с монотонно эволюционирующей масштабом (частотой). Экстремальная кривая 4 в точке бифуркации  $b = 1221$  мин получает две практически вертикальные ветви, которые можно интерпретировать как наличие случайного «белого» шума в составе функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей.

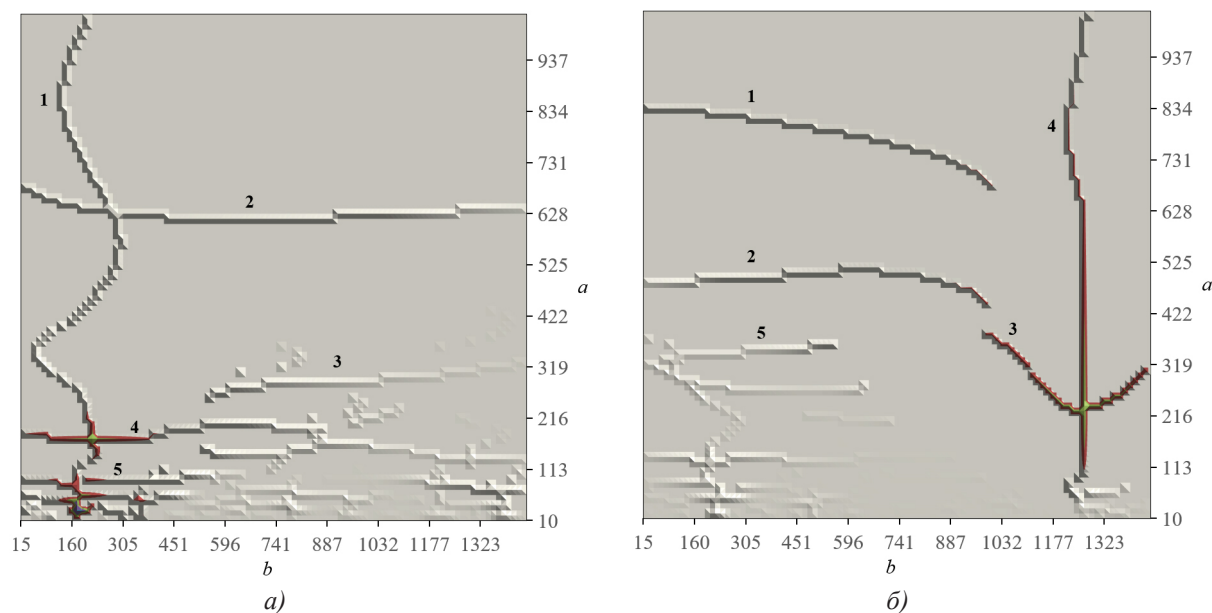


Рисунок 6. Скелетоны функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей, полученные на основе вейвлета Морле; 8 мая (а, транспортный затор отсутствует) и 9 мая 2022 года (б, зафиксирован транспортный затор)

Источник: разработано авторами

Практически горизонтальная линия 5 и другие подобные ей кривые в левой нижней части рисунка имеют сравнительно малые масштабы  $a$  (не более 350 мин), соответствующие более высоким частотам, мало меняются со временем и описывают составляющие разложения функции  $T_{cp}$  по вейвлетам Морле, имеющие постоянные масштабы.

Сопоставление результатов исследования функций средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей по исследуемому участку дороги 8 и 9 мая 2022 года показало, что вейвлет-анализ позволяет надежно идентифицировать транспортный затор во времени и досконально изучить его масштабно-временные характеристики. Вместе с тем необходимо отметить, что вейвлет-анализ, как и Фурье-анализ, требует представления исследуемой функции на всем суточном интервале наблюдения, что также не позволяет получать информацию о начале формирования транспортного затора в оперативном режиме.

**IV.** Использование метода нормированного размаха для выявления влияния истории эволюции транспортного потока на его развитие (персистентность случайного процесса) рассмотрено в [8]. Для определения показателей Хёрста кривые  $R/S$  нормированных размахов функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей по рассматриваемой дороге 8 мая (рисунок 7а) и 9 мая 2022 года

(рисунок 7б) отображаются в двойных логарифмических координатах и аппроксимируются степенными зависимостями.

Вычисленные значения показателя Хёрста  $H = 0,6527$  для 8 мая и  $H = 0,7925$  для 9 мая 2022 года различаются между собой на 32,8%. Вычисленные значения показателя Хёрста в обоих случаях превышают величину 0,5, то есть функции средней продолжительности  $T_{cp}$  в течение выбранных суточных периодов наблюдения 8 и 9 мая 2022 года не могут квалифицироваться как полностью случайные и должны быть охарактеризованы как персистентные, то есть в течение обоих дней наблюдения демонстрирует устойчивость наблюдаемых тенденций на рассматриваемой дороге, причем 9 мая даже в большей степени ( $H = 0,7925$ ), чем 8 мая ( $H = 0,6527$ ) 2022 года, и, таким образом, история формирования «предыдущих» слагаемых временных рядов оказывает определённое влияние на «последующие» значения этих же рядов.

Метод нормированного размаха по объему вычислительной работы существенно превышает затраты на проведение Фурье- и вейвлет-анализа рассматриваемых функций. Сравнение результатов анализа функций средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей за 8 и 9 мая 2022 года свидетельствует о незначительных различиях вычисленного значения показателя Херста при отсутствии и наличии транспортного затора.

Возможно, дополнительное исследование метода его для целей мониторинга транспортных заторов. нормированного размаха позволит адаптировать

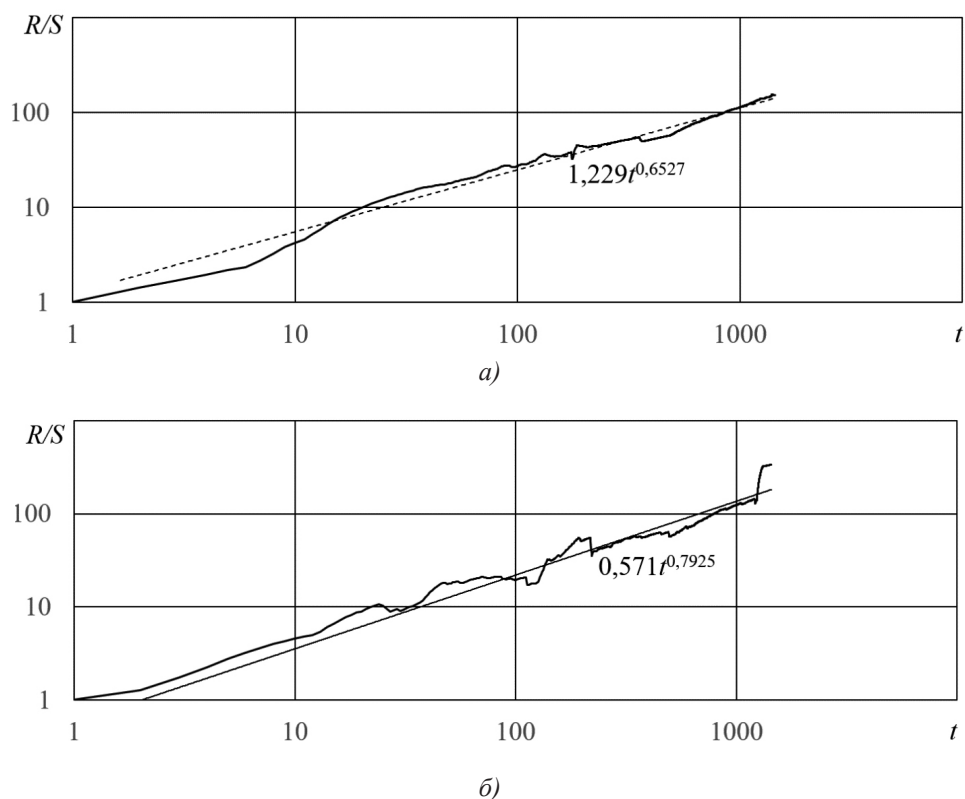
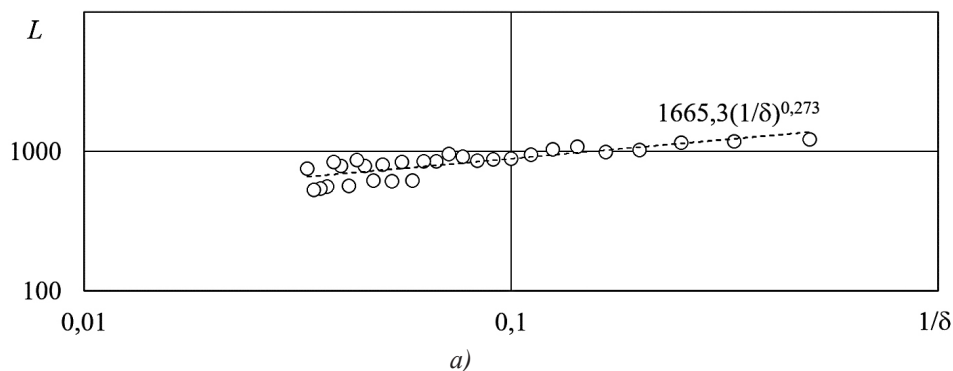


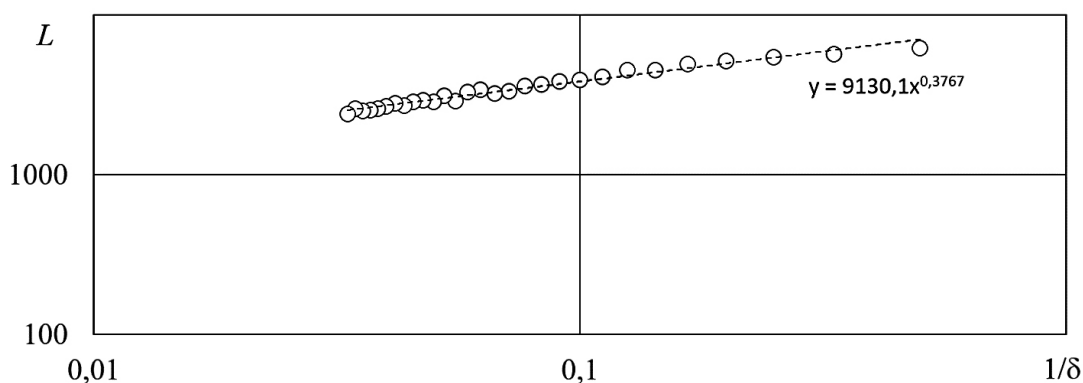
Рисунок 7. Зависимости нормированного размаха функции продолжительности  $T_{cp}$  (с) движения автомобилей в двойных логарифмических координатах  $R(t)/S(t)$  (а) и значение показателя Хёрста; 8 мая (а, транспортный затор отсутствует) и 9 мая 2022 года (б, зафиксирован транспортный затор)

Источник: разработано авторами

V. На рисунке 8 приведены зависимости, описывающие временные ряды функции средней продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей по рассматриваемой дороге 8 мая (рисунок 8а) и 9 мая (рисунок 8б) 2022 года в координатах  $\ln(1/\delta) - \ln L$ , где  $L$  – длина измеряемой кривой,  $\delta$  – шаг, принятый для измерения  $L$ . На основе расчетов длины  $L$  с раз-

личными значениями шага  $\delta$  (рисунок 8) определены фрактальные размерности этих функций за периоды наблюдения в указанные дни. Фрактальная размерность для данных, полученных 8 мая, равна  $d = 1,273$ , для данных за 9 мая 2022 года составила  $d = 1,377$ . Различие значений составляет 8,2%, что меньше различий в значениях показателя Хёрста.





б)

Рисунок 8. Зависимость длины  $L$  функции продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей от  $1/\delta$  в логарифмических координатах (б) и определение фрактальной размерности; 8 мая (а, транспортный затор отсутствует) и 9 мая 2022 года (б, зафиксирован транспортный затор)

Источник: разработано авторами

Интерес представляет практическая проверка известной зависимости, связывающей фракталь-

ную размерность  $d$  и показатель  $H$  Хёрста,

$$d = 2 - H,$$

предложенной Мандельбротом [25].

на рисунках 7а и 8а, сумма показателя Хёрста  $H = 0,6527$  и фрактальной размерности  $d = 1,273$  равна

Для данных за 8 мая 2022 года, приведенных на

$$d + H = 0,6527 + 1,273 = 1,9257 < 2$$

относительная погрешность равна 3,7%. Для данных за 9 мая 2022 года, приведенных на рисун-

ках 7б и 8б, сумма показателя Хёрста  $H = 0,7925$  и фрактальной размерности  $d = 1,377$  равна

$$d + H = 0,7925 + 1,377 = 2,1695 > 2$$

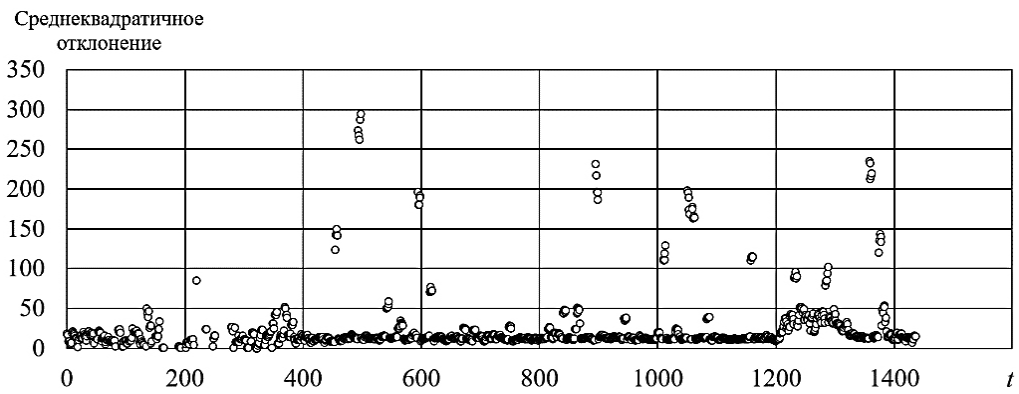
относительная погрешность равна 8,5%. На наличие погрешности при использовании формулы Мандельброта для результатов практических исследований обращено внимание в монографии [15].

зависимости среднеквадратичного отклонения, моды, показателей вариации, асимметрии и эксцесса от времени  $t$  наблюдения отличаются значительным разбросом значений и не позволяют однозначно идентифицировать транспортный затор.

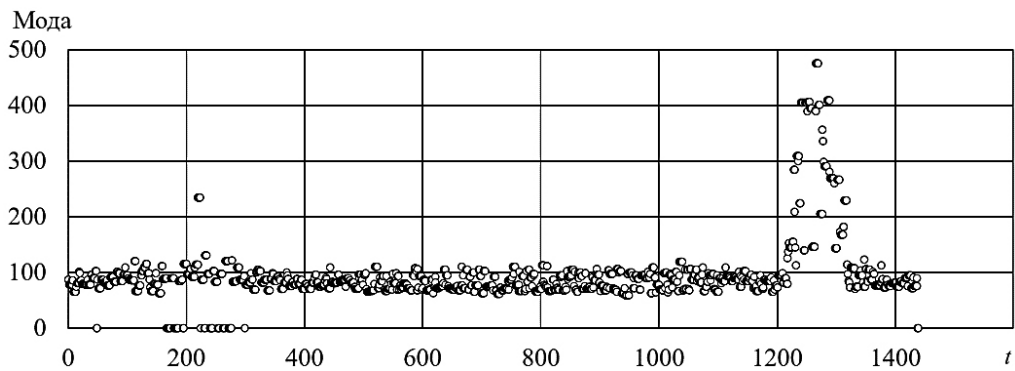
На рисунке 9 представлены детерминированные характеристики случайной функции продолжительности  $T_i$  движения автомобилей в транспортном потоке между рубежами контроля: среднеквадратичное отклонение, мода, коэффициент вариации, показатель асимметрии и эксцесс по данным за 9 мая 2022 года. Указанные функции определялись, как и ранее, с использованием «скользящего» 10-минутного временного интервала осреднения с последовательным сдвигом этих интервалов на 1 минуту.

На рисунке 10 показаны характерные средние продолжительности  $T_{cp}$  движения автомобилей по исследуемому участку дороги в течение суток в зависимости от времени их появления  $t$  на начальном рубеже, выявленные в процессе анализа транспортных потоков на исследуемом участке дороги по данным за весенние (майские) месяцы 2021 и 2022 годов. Образование заторов зафиксировано 9 мая 2021 года (рисунок 10а), 3 мая (рисунок 10б), 16 мая (рисунок 10в) и 27 мая 2022 года (рисунок 10г). Согласно представленным данным начало образования транспортных заторов (с 15 до 20 часов по местному времени) и их продолжительности (от 1 часа 15 минут до 3 часов 20 минут) различны.

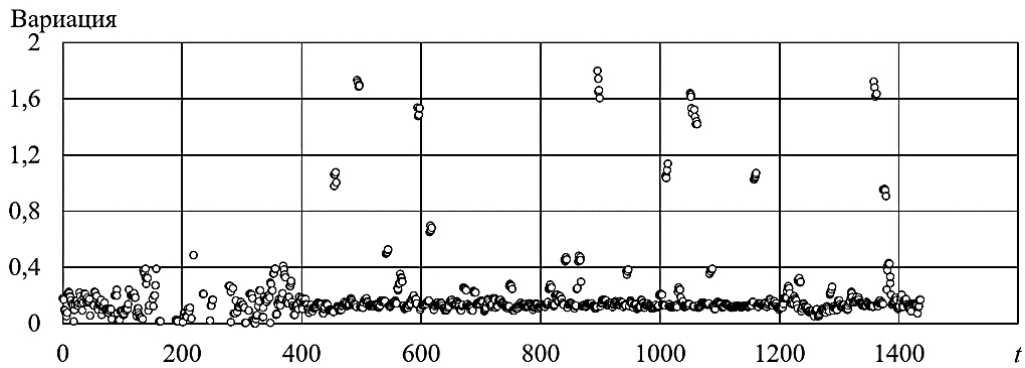
Результаты, представленные на рисунке 9, дополнительно подтверждают целесообразность фиксации начала образования и окончание транспортного затора именно по среднему значению  $T_{cp}$  продолжительности движения автомобилей, поскольку



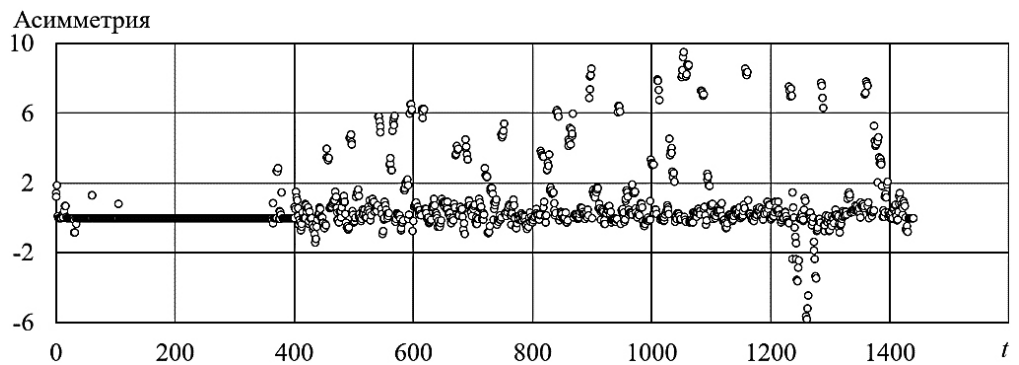
а)



б)



в)



г)



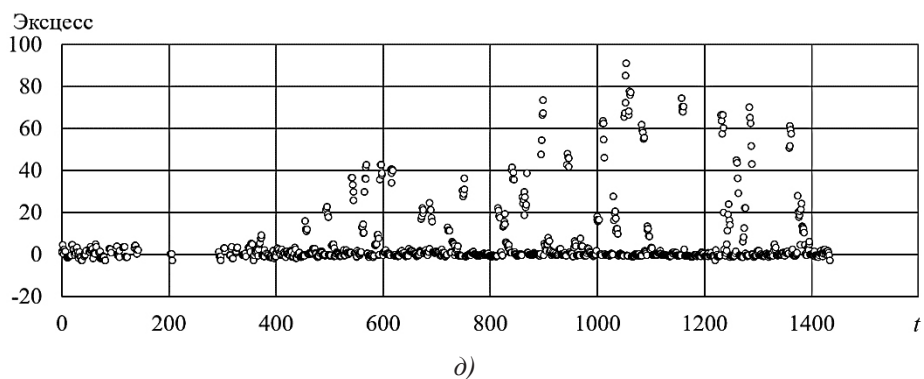
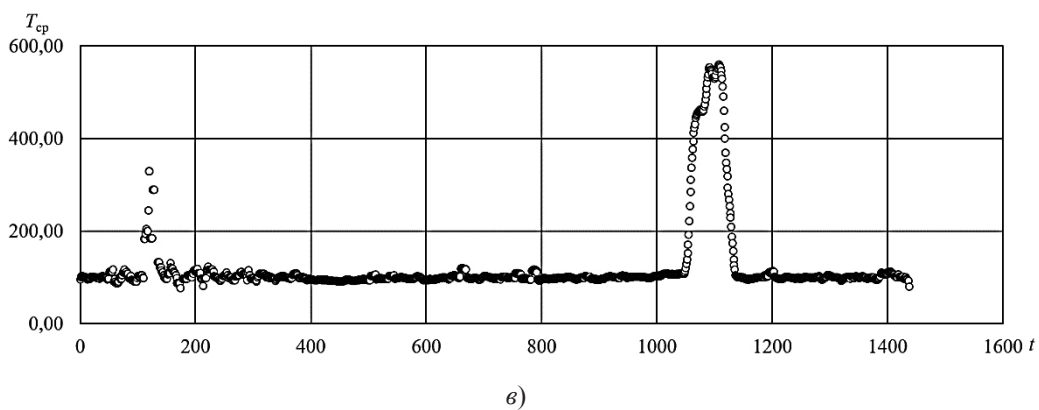
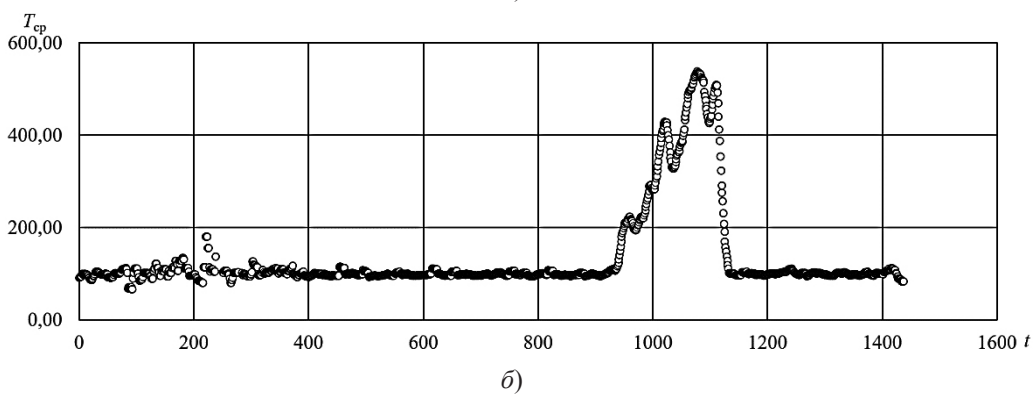
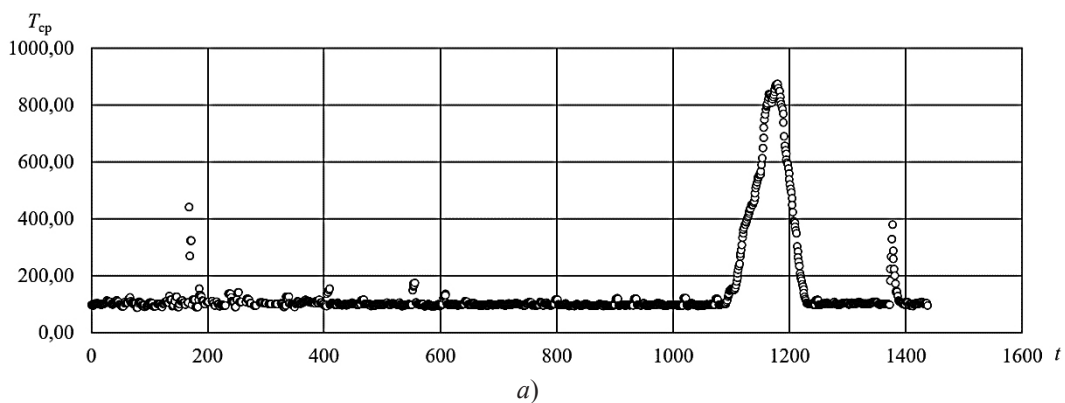


Рисунок 9. Статистические характеристики случайной величины  $T_i$  продолжительности движения автомобилей рубежами контроля: среднеквадратичное отклонение (а), мода (б), показатели вариации (в), асимметрии (г) и эксцесса (д); данные за 9 мая 2022 года

Источник: разработано авторами



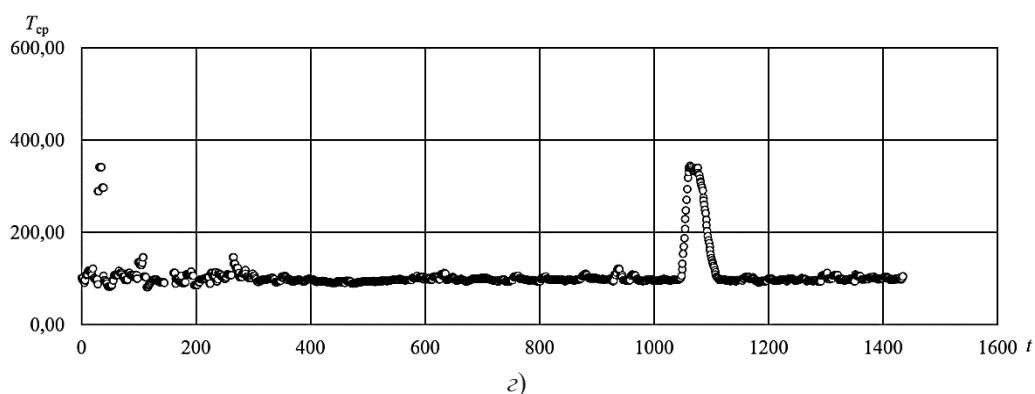


Рисунок 10. Осредненные продолжительности  $T_{ср}$  (с) движения автомобилей в зависимости от момента времени  $t$  (мин) появления автомобилей в начале участка 9 мая 2021 года (а), 3 мая (б), 16 мая (в) и 27 мая (г) 2022 года

Источник: разработано авторами

### Заключение

Программно-технические комплексы фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения, размещаемые на городских улично-дорожных сетях, позволяют получать в режиме реального времени данные о характеристиках каждого автомобиля, движущегося в потоке транспорта. Обработка таких данных с использованием метода нормированного размаха, статистического, фрактального, гармонического и вейвлет-анализа показала, что зависимости от времени детерминированных показателей (среднего значения, среднеквадратичного отклонения, моды, показателей вариации, асимметрии и эксцесса) существенно различаются при свободном движении транспорта и в случае образования заторной ситуации. Анализ результатов продемонстрировал, что осреднённое с помощью скользящего временного интервала среднее значение продолжительности движения автомобилей между рубежами контроля может использоваться в качестве эффективного показателя наличия или отсутствия транспортного затора.

Следовательно, программно-технические комплексы фото- и видеофиксации, размещаемые на городских улично-дорожных сетях, могут использоваться для мониторинга транспортных заторов на городских магистралях.

Использование показателя средней продолжительности движения автомобилей в потоке транспорта с использованием имеющейся сети аппаратно-программных комплексов фото- и видеофиксации экономично (не требует дополнительных материальных вложений), достоверно (используются реальные данные о состоянии транспортных потоков), осуществляется в режиме реального времени (благодаря высокому быстродействию современных вычислительных устройств), обладает повышенной точностью в сравнении с балльной системой (Yandex, Google), позволяет автоматизировать процесс мониторинга транспортных заторов.

Выполненное исследование может служить основой разработки критерия, способного предупредить в режиме реального времени о возможности образования транспортных заторов, а также быть инструментом выработки рекомендаций по оперативному реагированию транспортных служб для предотвращения и ликвидации заторов автомобильного транспорта. Представляется перспективным использование предложенного подхода с точки зрения разработки научно-обоснованных средств моделирования, прогнозирования и перспективного планирования, обоснования и принятия управленческих решений по превентивным мерам ликвидации условий формирования транспортных заторов.

### Литература

1. Ананьева Е. Ю. Информационные транспортные сервисы: инструмент преодоления заторов // Мир дорог. – 2021. – № 139. – С. 102–104. – EDN: TBTVJX
2. Андронов Р. В., Елькин Б. П., Гензе Д. А. Понятие затора и формирование очередей на регулируемом пересечении в условиях плотного транспортного потока // Научно-технический вестник Поволжья. – 2015. – № 1. – С. 39–41. – EDN: TMHTMZ
3. Басков В. Н., Игнатов А. В. Зависимость риска возникновения транспортного затора от параметров транспортного потока // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № Т35. – С. 1–5. – EDN: VCHAFT

4. Басков В. Н., Красникова Д. А., Исаева Е. И. Влияние поведенческого фактора водителя на образование транспортного затора // Мир транспорта. – 2019. – Т.17. – № 4(83). – С. 272–281. <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2019-17-4-272-281>. – EDN: LQUBOC
5. Бояршинов М., Вавилин А. С., Шумков А. Г. Фурье-анализ интенсивности транспортного потока // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 4. – С. 46–59. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-4-46>. – EDN: SJOPEL
6. Бояршинов М. Г., Вавилин А. С., Васькина Е. В. Применение вейвлет-анализа для исследования интенсивности транспортного потока // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 4. – С. 88–103. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-4-88>. – EDN: BVHFDH
7. Бояршинов М. Г., Вавилин А. С., Васькина Е. В. Применение показателя Хёрста для исследования интенсивности транспортного потока // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 2. С. 68–81. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-2-68>. – EDN: RXHDQO
8. Бояршинов М. Г., Вавилин А. С., Шумков А. Г. Использование комплекса фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения для выделения детерминированной и стохастической составляющих интенсивности транспортного потока // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 3. – С. 61–71. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-3-61>. – EDN: BSXWOY
9. Владимиров С. Н. Транспортные заторы в условиях мегаполиса // Известия Московского МГТУ МАМИ. – 2014. – Т.3. – №1(19). – С. 77–84. – EDN: STXZCR
10. Власов А. А., Горелов А. М. Управление светофорными объектами в условиях транспортных заторов. // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2014. – №3(38). – С. 112–117. – EDN: SLPFIR
11. Гаязова Н. Т., Зарипов Р. Р. Стохастическая оценка скорости патологического тремора человека с помощью показателя Хёрста // Вестник Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2008. – 4 (15). – С. 18–20. – EDN: KYLJLL
12. Генералова А. А., Симонов А. С. Исследование поверхности разрушения шаровой опоры автомобиля с использованием теории фракталов // Надежность и качество: труды международного симпозиума: [в 2 т.]. – Пенза: Пензенский государственный университет, 2009. – Т. 2. – С. 125–126.
13. Головин О. К., Столбова А. А. Вейвлет-анализ как инструмент исследования характеристик дорожного движения для интеллектуальных транспортных систем в условиях недостающих данных // Труды СПИИРАН. – 2019. – Том 18. – № 2. – С. 326–353. <https://doi.org/10.15622/sp.18.2.326-353>. – EDN: OQUJTX
14. Дещеревский А. В. Фрактальная размерность, показатель Херста и угол наклона спектра временного ряда. – М.: Институт сейсмологии Объединенного института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, 1997. – 34 с.
15. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими. – М.: Транспорт, 1972. – 424 с.
16. Караблин О. В. О фрактальном характере автомобильного трафика города // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Том 8. – №9А. – С. 287–292. – EDN: YSZQDJ
17. Кашталинский А. С., Петров В. В. Влияние дорожно-транспортных факторов на неравномерность транспортных потоков в городах // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2016. – №1(108). – С. 116–123. – EDN: VHISPF
18. Клевцов С. И. Использование моделей временных рядов для краткосрочного прогнозирования в микроконтроллере изменений параметров объекта // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – №11 (148). – С. 194–201. – EDN: RLEFFR
19. Корнев А. В., Шабуров С. С. Транспортные заторы. Варианты решения проблемы // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2021. – Т.11. – №1. – С. 58–63. – EDN: PJVUKF
20. Костарев А. Ф., Постановов И. С. Использование технологий bigdata для анализа транспортных потоков на основе данных потока фотофиксации // Вестник НЦБЖД. – 2016. – № 2 (28). – С. 30–35. – EDN: WHFIZH
21. Макарецкий Е. А., Нгуен Лиен Хиеу. Исследование Фурье и вейвлет спектров изображений транспортных средств // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 12. – С. 80–81. – EDN: ISDION
22. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 656 с.
23. Медрес Е. Е., Голов Е. В., Бабенко Т. И. Факторы, влияющие на равномерность движения автомобильного транспорта в условиях насыщенных транспортных потоков // Транспортное дело России. – 2017. – №2. – С. 89–90. – EDN: YQYTKV

24. Михеев С. В. Сетевое управление на основе микро- и макромоделей транспортных потоков// Программные продукты и системы. – 2018. – 1 (31). – С. 19–24. <https://doi.org/10.15827/0236-235X.031.1.019-024>. – EDN: YPKTVJ
25. Наумова Н. А. Моделирование и оптимизация параметров светофорного регулирования при пересечении многополосных автомобильных дорог// Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 8. – С. 71–76. <https://doi.org/10.17513/snt.39269>. – EDN: DVUBOC
26. Нестеренко Д. Х. Исследование влияния структуры автотранспортного потока на эффективность использования участка улично-дорожной сети// Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 1. – С. 90–96. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-1-90>. – EDN: YZKKVV
27. Обследование городской транспортной сети с применением измерительного комплекса/ А. С. Евтева [и др.]// Транспортное дело России. – 2018. – №1. – С. 132–134. – EDN: YWZXUX
28. Определение интенсивности транспортных потоков при помощи системы баллов карт пробок/ Р. В. Андронов [и др.]// Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2019. – № 4. – С. 5–12. <https://doi.org/10.15593/24111678/2019.04.01>. – EDN: IVWBNN
29. Петров В. В., Кашталинский А. С. Влияние стохастичности на степень насыщения и задержку транспортного потока// Транспорт Урала. – 2013. – №4(39). – С. 29–31. – EDN: RSPAFJ
30. Планирование дорожного трафика в контексте системы «устойчивый городской транспорт»/ В. Д. Шепелев [и др.] // Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2020. – Т. 14. – № 2. – С. 177–186. <https://doi.org/10.14529/em200218>. – EDN: RESUGN
31. Распределение скорости движения автомобилей перед стоп-линией городского регулируемого перекрестка/ А. В. Макаричев [и др.]// Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. – 2019. – Вып. 85. – С. 107–116. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2019.85.0.107>. – EDN: YIOWRX
32. Францев С. М. Алгоритм вычисления интенсивности транспортного потока на основе фиксации амплитудной величины акустического излучения автомобиля// Инженерный вестник Дона. – 2017. – №2. – С. 41. – EDN: ZEOMVD
33. Щеголева Н. В., Гусев В. А., Ворожейкин М. А. Образование заторов в транспортном потоке// Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2016. – №5(19). – С. 25–28. – EDN: XHWVXD
34. Aftabuzzaman Md. (2007) Measuring Traffic Congestion – A Critical Review, *Proceedings of the 30th Australasian Transport Research Forum*, Melbourne, Victoria, Australia, 16 p. available at: [https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads/2022/03/2007\\_Aftabuzzaman.pdf](https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads/2022/03/2007_Aftabuzzaman.pdf), (accessed: 10.11.2022).
35. Ashtari A. H., Nordin Md. J., Kahaki S. M. M. (2011) A New Reliable Approach for Persian License Plate on colour images, *Proceedings of the 2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics*, Bandung, Indonesia, 17-19 July 2011, pp. 1–5, <https://doi.org/10.1109/ICEEI.2011.6021697>.
36. Black W. R. (2003) *Transportation: A geographical analysis*, New York: The Guilford Press, 408 p.
37. Boyarshinov M. G., Vavilin A. S. (2021) The deterministic component of the traffic flow intensity, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, International Conference: Actual Issues of Mechanical Engineering (AIME 2020)*, 27th-29th October 2020, Saint-Petersburg, Russian Federation, Vol. 1111, 012013, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1111/1/012013>.
38. Fornalchyk Ye., Vikovych I., Royko Yu., Hrytsun O. (2021) Improvement of Methods for Assessing the Effectiveness of Dedicated Lanes for Public Transport, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 1(3 (109)), pp. 29–37. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225397>.
39. Gong Jin-li1, Peng Xian-wu (2014) Determining traffic state evolution index on urban arterial road, *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, Vol. 14, Is. 3, pp. 64–69.
40. Harsha M. M., Mulangi Raviraj H., Kulkarni V. (2022) Visualization and Assessment of the Effect of Roadworks on Traffic Congestion Using AVL Data of Public Transit, *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis*, Vol. 6, 28, 14 p, <https://doi.org/10.1007/s41651-022-00123-z>.
41. Hurst H. E. C.M.G., M.A., D.Sc., F.Inst.P. (1956) The Problem of Long-Term Storage In Reservoirs, *International Association of Scientific Hydrology. Bulletin*, Vol. 1, Is. 3, pp. 13–27, <https://doi.org/10.1080/02626665609493644>.
42. Karimi H. R., Pawlus W., Robbersmyr K. G. (2012) Signal Reconstruction, Modeling and Simulation of a Vehicle Full-Scale Crash Test Based on Morlet Wavelets, *Neurocomputing*, Vol. 93, pp. 88–99, <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2012.04.010>.
43. Kerimov M., Marusin A., Marusin A., Danilov I. (2020) Methodological aspects of building mathematical

model to evaluate efficiency of automated vehicle traffic control systems, *Transportation Research Procedia*, Vol. 50, pp. 253–261, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.031>.

44. Kumar P., Kumar S. V., Priya L. (2023) Smart and Safety Traffic System for the Vehicles on the Road, *IOT with Smart Systems. Smart Innovation, Systems and Technologies*, Springer, Singapore, Vol. 312. pp. 509–522. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3575-6\\_51](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3575-6_51).

45. Li L., Li Z., Zhang Y., Chen Y. (2012) A Mixed-Fractal Traffic Flow Model Whose Hurst Exponent Appears Crossover, *2012 Fifth International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization*, 23-26 June 2012. Harbin, China, pp. 443–447, <https://doi.org/10.1109/CSO.2012.103>

46. Li X., Shang P. (2007) Multifractal classification of road traffic flows, *Chaos, Solitons and Fractals*, Vol. 31, Is. 5, pp. 1089–1094, <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2005.10.109>

47. Meng Q., Khoo H. L. (2009) Self-Similar Characteristics of Vehicle Arrival Pattern on Highways, *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 135, Is. 11, pp. 864-872, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2009\)135:11\(864\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2009)135:11(864)).

48. Nishidha T., Janardhanan P. (2013) Traffic Analysis Using Discrete Wavelet Transform and Bayesian Regression, *Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies (ICCCNT)*, Tiruchengode, India, p. 31661.

49. Sathiyaraj R., Bharathi A. (2020) An efficient intelligent traffic light control and deviation system for traffic congestion avoidance using multiagent system, *Transport*, Vol. 35, No 3, pp. 327–335, <https://doi.org/10.3846/transport.2019.11115>.

50. Shang P., Wan M., Kama S. (2007) Fractal nature of highway traffic data, *Computers and Mathematics with Applications*, Vol. 54, Is. 1, pp. 107–116, <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2006.07.017>.

51. Shepelev V. et al. (2020) The use of multi-sensor video surveillance system to assess the capacity of the road network, *Transport and Telecommunication*, Vol. 21, No. 1, pp. 15–31, <http://dx.doi.org/10.2478/tj-2020-0002>.

52. Wang S., Ahmed N. U., Yeap T. H. (2019) Optimum Management of Urban Traffic Flow Based on a Stochastic Dynamic Model, *IEEE Transactions On Intelligent Transportation Systems*, Vol. 20, No.12, pp. 4377–4389, <https://doi.org/10.1109/TITS.2018.2884463>.

53. Xomidov A., Tursunboyev M. (2022) Eliminating congestion on internal roads, *Universum*, Vol. 2(95), available at: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13079>, (accessed: 20.11.2022).

54. Yang H., Zhang Y., Zhang L., Xu T. (2019) Research on Floating Car Speed Short-Time Prediction with Wavelet-ARIMA Under Data Missing, *International Conference on Green Intelligent Transportation System and Safety GITSS*, 2017, Changchun, China, Vol. 503, pp. 289–298, [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0302-9\\_29](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0302-9_29).

55. Ye C., Li H., Xu G. (2014) An Early Warning Model of Traffic Accidents Based on Fractal Theory, *IEEE 17th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)* October 8-11, 2014. Qingdao, China, pp. 2280–2285.

## References

1. Anan'eva, E. Yu. (2021) [Information transport services: a tool for overcoming congestion]. *Mir dorog* [World of Roads]. Vol. 139, pp. 102–104. (In Russ.).
2. Andronov, R. V., El'kin, B. P., Genze, D. A. (2015) [The concept of congestion and the formation of queues at a regulated intersection in conditions of dense traffic flow]. *Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzh'ya* [Scientific and Technical Bulletin of the Volga region]. Vol. 1, pp. 39–41. (In Russ.).
3. Baskov, V. N., Ignatov, A. V. (2015) [Dependence of the risk of traffic congestion on the parameters of the traffic flow]. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal "Koncept"* [Scientific and methodological electronic journal "Concept"]. Vol. 35, pp. 1–5. (In Russ.).
4. Baskov, V. N., Krasnikova, D. A., Isaeva, E. I. (2019) [The influence of the driver's behavioral factor on the formation of traffic congestion]. *Mir transporta* [World of Transport]. Vol. 17(83), pp. 272–281. (In Russ.).
5. Boyarshinov, M. G., Vavilin, A. S., Shumkov, A. G. (2021) [Fourier Analysis of the Traffic Flow Intensity]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 4, pp. 46–59. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-4-46>. (In Russ.).
6. Boyarshinov, M. G., Vavilin, A. S., Vaskina, E. V. (2022) [Application of the Wavelet Analysis to Research the Traffic Flow Intensity]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 4, pp. 72–87. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-4-72>. (In Russ.).
7. Boyarshinov, M. G., Vavilin, A. S., Vaskina, E. V. (2022) [Application of the Hurst Index to Research



the Traffic Flow Intensity]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 68–81. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-2-68>. (In Russ.).

8. Boyarshinov, M. G., Vavilin, A. S., Shumkov, A. G. (2021) [Using the Complex of Photo and Video Recording of Traffic Violations to Identify Deterministic and Stochastic Components of the Traffic Flow Intensity]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 61–71. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-3-61>. (In Russ.).

9. Vladimirov, S. N. (2014) [Traffic congestion in a megalopolis]. *Izvestiya Moskovskogo gosudarstvennogo mashinostroitel'nogo universiteta (MAMI)* [Bulletin of the Moscow State Machine-Building University (MAMI)]. Vol. 3(19), pp. 77–84. (In Russ.).

10. Vlasov, A. A., Gorelov, A. M. (2014) [Traffic light object management in traffic congestion conditions]. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI)* [Bulletin of the Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI)]. Vol. 3(38), pp. 112–117. (In Russ.).

11. Gayazova, N. T., Zaripov, R. R. (2008) [Stochastic estimation of the rate of pathological tremor of a person using the Hurst index]. *Vestnik Tatarskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo univrsiteta* [Bulletin of the Tatar State Humanitarian Pedagogical University]. Vol. 4(15), pp. 18–20. (In Russ.).

12. Generalova, A. A., Simonov, A. S. (2009) [Investigation of the fracture surface of a ball bearing of a car using fractal theory]. *Trudy Mezhdunarodnogo simpoziuma «Nadezhnost' i kachestvo». Penzenskij gosudarstvennyj universitet* [Proceedings of the International Symposium “Reliability and Quality”. Penza State universitet]. Vol. 2, pp. 125–126. (In Russ.).

13. Golovnin, O. K., Stolbova, A. A. (2019) [Wavelet analysis as a tool for studying traffic characteristics for intelligent transport systems in conditions of missing data]. *Trudy Sankt-Peterburgskogo instituta informatiki i avtomatizacii Rossijskoj akademii nauk. Iskusstvennyj intellekt, inzheneriya dannyh i znaniy* [Proceedings of the St. Petersburg Institute of Informatics and Automation of the Russian Academy of Sciences. Artificial intelligence, data and knowledge engineering]. Vol. 18, No. 2, pp. 326–353. (In Russ.).

14. Deshcherevskij, A. V. (1997) *Fraktal'naya razmernost', pokazatel' Hersta i ugol naklona spektra vremennogo ryada* [Fractal dimension, Hurst exponent, and the angle of inclination of the time series spectrum]. Moscow: Institute of Seismology of the O.Y. Schmidt Joint Institute of Earth Physics of the Russian Academy of Sciences, 34 p.

15. Drew, D. R. (1968) *Teoriya transportnykh potokov i upravleniye imi* [Traffic flow theory and control]. New York: MacGraw-Hill Book Company, 467 p.

16. Karablin, O. V. (2018) [About the fractal nature of the city's automobile traffic]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economy: yesterday, today, tomorrow]. Vol. 8. No. 9A, pp. 287–292. (In Engl.).

17. Kashtalinskij, A. S., Petrov, V. V. (2016) [The influence of road transport factors on the unevenness of traffic flows in cities]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Irkutsk State Technical University]. Vol. 1(108), pp. 116–123. (In Engl.).

18. Klevcov, S. I. (2013) [Using time series models for short-term forecasting of changes in object parameters in a microcontroller]. *Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Proceedings of the Southern Federal University. Technical sciences]. Vol. 11(148), pp. 194–201. (In Russ.).

19. Kornev, A. V., Shaburov, S. S. (2021) [Traffic congestion. Options for solving the problem]. *Molodezhnyj vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (IrGTU)* [Youth Bulletin of Irkutsk State Technical University (IrSTU)]. Vol. 1, pp. 58–63. (In Russ.).

20. Kostarev, A. F., Postanogov, I. C. (2016) [Using bigdata technologies to analyze traffic flows based on photofixation flow data]. *Vestnik Nauchnogo centra bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti* [Bulletin of the Scientific Center for Life Safety]. Vol. 2 (28), pp. 30–35. (In Russ.).

21. Makareckij, E. A., Nguen Liem Hieu (2006) [Investigation of Fourier and wavelet spectra of vehicle images]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 12, pp. 80–81. (In Russ.).

22. Mandelbrot, B. B. (1983) *Fraktal'naya geometriya prirody* [The Fractal Geometry of Nature]. San-Francisco: W.H. Freeman, 468 p.

23. Medres, E. E., Golov, E. V., Babenko, T. I. (2017) [Factors affecting the uniformity of road transport in conditions of saturated traffic flows]. *Transportnoe delo v Rossii* [Transport business in Russia]. Vol. 2, pp. 89–90. (In Russ.).

24. Miheev, S. V. (2018) [Network-centric management based on micro- and macro-models of transport flows]. *Programmnye produkty i sistemy* [Software products and systems]. Vol. 1(31), pp. 19–24. <https://doi.org/10.15827#0236-235X.031.1.019-024>. (In Russ.).

25. Naumova, N. A. (2022) [Modeling and optimization of traffic light regulation parameters at the intersection of multi-lane highways]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern high-tech technologies]. Vol. 8, pp. 71–76. (In Russ.).
26. Nesterenko, D. H. [Investigation of the influence of the structure of the traffic flow on the efficiency of the use of a section of the road network]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 1, pp. 90–96. <https://doi.org/10.25198#2077-7175-2019-1-90>. (In Russ.).
27. Evtheeva, A. S. et al. (2018) [Inspection of the city transport network using the measuring complex]. *Transportnoye delo Rossii* [Transport business of Russia]. Vol. 1, pp. 132–134. (In Russ.).
28. Andronov, R. V. et al. (2019) [Determination of the intensity of traffic flows using a system of plug maps]. *Transport. Transportnyye sooruzheniya. Ekologiya* [Transport. Transport structures. Ecology]. Vol. 4, pp. 5–12. (In Russ.).
29. Petrov, V. V., Kashtalinskij, A. S. (2013) [The effect of stochasticity on the degree of saturation and delay of the transport flow]. *Transport Urala* [Transport of the Urals]. Vol. 4(39), pp. 29–31. (In Russ.).
30. Shepelev, V. D., Al'metova, Z. V., Korzan, M. A., Charbadze, I. G. (2020) [Road traffic planning in the context of the “sustainable urban transport” system]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta. Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of the South Ural State University. Economics and Management]. Vol. 14. No. 2, pp. 177–186. <https://doi.org/10.14529/em200218>. (In Russ.).
31. Sil'yanov, V. V. (1977) *Teoriya transportnyh potokov v proektirovanii dorog i organizacii dvizheniya* [Theory of traffic flows in road design and traffic management]. Moscow: Transport, 303 p.
32. Francev, S. M. (2017) [Algorithm for calculating the intensity of traffic flow based on fixing the amplitude of the acoustic radiation of the car]. *Inzhenernyj vestnik Dona* [Engineering Bulletin of the Don]. Vol. 2, 6 p. (In Russ.).
33. Shchegoleva, N. V., Gusev, V. A., Vorozhejkin, M. A. (2016) [The formation of congestion in the traffic flow]. *Tekhnicheskoe regulirovanie v transportnom stroitel'stve* [Technical regulation in transport construction]. Vol. 5(19), pp. 25–28. (In Russ.).
34. Aftabuzzaman, Md. (2007) Measuring Traffic Congestion – A Critical Review. Proceedings of the 30th Australasian Transport Research Forum, China, February 2007. 16 p. Available at: [https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads#2022#03#2007\\_Aftabuzzaman.pdf](https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads#2022#03#2007_Aftabuzzaman.pdf) (accessed: 10.11.2022).
35. Ashtari, A. H., Nordin, Md. J., Kahaki, S. M. M. (2011) A New Reliable Approach for Persian License Plate. *2011 International Conference on Electrical Engineering and Informatics 17-19 July 2011*, Bandung, Indonesia.
36. Black, W. R. (2003) *Transportation: A geographical analysis*. New York: The Guilford Press, 408 p.
37. Boyarshinov, M. G., Vavilin A. S. (2021) The deterministic component of the traffic flow intensity. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, International Conference: Actual Issues of Mechanical Engineering (AIME 2020) 27th-29th October 2020, Saint-Petersburg, Russian Federation*. 1111, 012013(10 p). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1111/1/012013>. (In Engl.).
38. Fornalchyk, Ye., Vikovych, I., Royko, Yu., Hrytsun, O. (2021) Improvement of Methods for Assessing the Effectiveness of Dedicated Lanes for Public Transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 1#3 (109), pp. 29–37. (In Engl.).
39. Gong, Jin-li1, Peng, Xian-wu (2014) Determining traffic state evolution index on urban arterial road. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*. Vol. 14, Is. 3, pp. 64–69. (In Engl.).
40. Harsha, M. M., Raviraj, H. Mulangi, Kulkarni V. (2022) Visualization and Assessment of the Effect of Roadworks on Traffic Congestion Using AVL Data of Public Transit. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis*. Vol. 6. No. 28, 14 p. <https://doi.org/10.1007/s41651-022-00123-z>. (In Engl.).
41. Hurst, H. E. (1956) The Problem of Long-Term Storage In Reservoirs. International Association of Scientific Hydrology. *Bulletin*. Vol. 1. Iss. 3, pp. 3–27. <https://doi.org/10.1080#02626665609493644>. (In Russ.).
42. Karimi, H. R., Pawlus, W., Robbersmyr, K. G. (2012) Signal Reconstruction, Modeling and Simulation of a Vehicle Full-Scale Crash Test Based on Morlet Wavelets. *Neurocomputing*. Vol. 93, pp. 88–99. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2012.04.010>. (In Engl.).
43. Kerimov, M., Marusin, A., Marusin, A., Danilov, I. (2020) Methodological aspects of building mathematical model to evaluate efficiency of automated vehicle traffic control systems. *Transportation Research Procedia*. Vol. 50, pp. 253–261. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.031>. (In Engl.).
44. Kumar, P., Vinodh, Kumar S., Priya, L. (2023) Smart and Safety Traffic System for the Vehicles on the

Road. *IOT with Smart Systems. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Vol. 312, pp. 509–522. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-3575-6\\_51](https://doi.org/10.1007/978-981-19-3575-6_51) (In Engl.).

45. Li, L., Li, Z., Zhang, Y., Chen, Y. (2012) A Mixed-Fractal Traffic Flow Model Whose Hurst Exponent Appears Crossover. *2012 Fifth International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization, 23-26 June 2012. Harbin, China*. <https://doi.org/10.1109/CSO.2012.103>. (In Engl.).

46. Li, X., Shang, P. (2007) Multifractal classification of road traffic flows. *Chaos, Solitons and Fractals*. Vol. 31, pp. 1089–1094. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2005.10.109> (In Engl.).

47. Meng, Q., Khoo, H. L. (2009) Self-Similar Characteristics of Vehicle Arrival Pattern on Highways. *Journal of Transportation Engineering*. Vol. 135. No. 11, pp. 864–872. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(2009\)135:11\(864\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(2009)135:11(864)). (In Engl.).

48. Nishidha, T., Janardhanan, P. (2013) Traffic Analysis Using Discrete Wavelet Transform and Bayesian Regression. *Fourth International Conference on Computing, Communications and Networking Technologies (ICCCNT), 2013, Tiruchengode, India*, pp. 31661. (In Engl.).

49. Sathiyaraj, R., Bharathi, A. (2020) An efficient intelligent traffic light control and deviation system for traffic congestion avoidance using multiagent system. *Transport*. Vol. 35. No 3, pp. 327–335. <https://doi.org/10.3846/transport.2019.11115>. (In Engl.).

50. Shang, P., Wan, M., Kama, S. (2007) Fractal nature of highway traffic data. *Computers and Mathematics with Applications*. Vol. 54, pp. 107–116. <https://doi.org/10.1016/j.camwa.2006.07.017>. (In Engl.).

51. Shepelev, V. et al. (2020) The use of multi-sensor video surveillance system to assess the capacity of the road network. *Transport and Telecommunication*. Vol. 21(1), pp. 15–31. <https://doi.org/10.2478/tj-2020-0002>. (In Engl.).

52. Wang, S., Ahmed, N. U., Yeap, T. H. (2019) Optimum Management of Urban Traffic Flow Based on a Stochastic Dynamic Model. *IEEE Transactions On Intelligent Transportation Systems*. Vol. 20. No. 12, pp. 4377–4389. (In Engl.).

53. Xomidov, A., Tursunboyev, M. (2022) Eliminating congestion on internal roads. *Universum: technical sciences: electronic scientific journal*. Vol. 2(95). <https://7universum.com/ru/tech/archive/item#13079> (accessed: 20.11.2022). (In Engl.).

54. Yang, H., Zhang, Y., Zhang, L., Xu, T. (2017) Research on Floating Car Speed Short-Time Prediction with Wavelet-ARIMA Under Data Missing. *International Conference on Green Intelligent Transportation System and Safety GITSS, 2017, Changchun, China*, pp. 289–298. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0302-9\\_29](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0302-9_29). (In Engl.).

55. Ye, C., Li, H., Xu, G. (2014) An Early Warning Model of Traffic Accidents Based on Fractal Theory. *2014 IEEE 17th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC) October 8-11, 2014. Qingdao, China*, pp. 2280–2285. (In Engl.).

#### Информация об авторах:

**Михаил Геннадьевич Бояршинов**, доктор технических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования, действительный член РАТ, профессор кафедры автомобилей и технологических машин, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; профессор кафедры общинженерных дисциплин, Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, Пермь, Россия

**SPIN:**5958-2345, **AuthorID:** 79853, **ORCID ID:** 0000-0003-4473-6776, **ResearcherID:** ACE-0166-2022

e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

**Александр Сергеевич Вавилин**, аспирант, научная специальность 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

**AuthorID:** 566592, **ORCID ID:** 0000-0003-4473-6792

e-mail: vavilin@tbdd.ru

#### Вклад соавторов:

**Бояршинов М. Г.** – постановка цели и задач исследования, обзор литературных источников, разработка методики проведения исследования, анализ и обсуждение результатов, формулировка выводов.

**Вавилин А. С.** – реализация задач исследования, обзор литературных источников, разработка алгоритмов вычислений, проведение вычислительных работ, анализ и обсуждение результатов, формулировка выводов.

Статья поступила в редакцию: 03.03.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Mikhail Gennadyevich Boyarshinov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, honorary professional of higher professional education, full member of the RAT, professor of the department of Automobiles and technological machines, Perm National Research Polytechnic University; professor of the department of General Engineering Disciplines, Perm military Institute of National Guard Troops of the Russian Federation, Perm, Russia

**SPIN:** 5958-2345, **AuthorID:** 79853, **ORCID ID:** 0000-0003-4473-6776, **ResearcherID:** ACE-0166-2022  
e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

**Alexander Sergeevich Vavilin**, postgraduate student, scientific specialty 2.9.5 Operation of road transport, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

**AuthorID:** 566592, **ORCID ID:** 0000-0003-4473-6792  
e-mail: vavilin@tbdd.ru

**Contribution of the authors:**

**Boyarshinov M. G.** – defining of the purpose and objectives of the study, review of literature sources, development of research methodology, analysis and discussion of results, formulation of conclusions.

**Vavilin A. S.** – execution of research objectives, review of literature sources, development of computational algorithms, carrying out computational work, analysis and discussion of results, formulation of conclusions.

The paper was submitted: 03.03.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.



Научная статья  
УДК 656.1

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-107>

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

И. Н. Якунин<sup>1</sup>, М. Р. Янучков<sup>2</sup>

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

<sup>1</sup>e-mail: yakunin21@yandex.ru

<sup>2</sup>e-mail: msi80@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность исследования обусловлена отсутствием системной теоретической платформы, служащей для описания эффекта увеличения (до двух раз) аварийности на дорогах в условиях высоких температур окружающей среды. Разработка теоретических оснований, способных описать данный феномен, являлась целью данной работы.

**Методы исследования:** анализ и синтез, методы математической статистики. Исходные данные получены экспертным методом и наблюдением за водителями легковых такси с использованием системы «Wialon – GPS/Глонасс».

**Основные результаты** заключаются в разработке математической модели аварийности на автомобильном транспорте в условиях высоких температур окружающей среды. С помощью построенной модели определено влияние климатических установок различных типов на уменьшение аварийности. Эти результаты составляют научную новизну работы.

**Практическая значимость результатов** состоит в оценке эффективности разработанных мероприятий по снижению аварийности в жаркое время года, которые должны включать организацию и контроль использования кондиционеров и систем «климат-контроль», что способно уменьшить прирост аварийности до 64,1%.

**Направления дальнейших исследований** связаны с разработкой алгоритмического и инструментального обеспечения уменьшения прироста аварийности при организации дорожного движения в условиях высоких температур окружающей среды.

**Рекомендации:** результаты исследований могут быть рекомендованы организаторам перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом, подразделениям региональных и муниципальных властей, имеющим в своем функционале организацию дорожного движения.

**Ключевые слова:** автомобильный транспорт, безопасность, температура, окружающая среда, аварийность.

**Для цитирования:** Якунин И. Н., Янучков М. Р. Математическое моделирование аварийности на автомобильном транспорте в условиях высоких температур окружающей среды // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 107–116, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-107>.

Original article

## MATHEMATICAL MODELING OF ACCIDENTS IN ROAD TRANSPORT AT HIGH AMBIENT TEMPERATURES

I. N. Yakunin<sup>1</sup>, M. R. Yanuchkov<sup>2</sup>

Orenburg State University, Orenburg, Russia

<sup>1</sup>e-mail: yakunin21@yandex.ru

<sup>2</sup>e-mail: msi80@mail.ru

**Abstract.** The relevance of the study is due to the lack of a systematic theoretical platform that serves to describe the effect of increasing (up to two times) the accident rate on roads in conditions of high ambient temperatures. The development of theoretical foundations capable of describing this phenomenon was the purpose of this work.



*Research methods: analysis and synthesis, methods of mathematical statistics. The initial data were obtained by expert method and observation of drivers of passenger taxis using the “Wialon – GPS” system/Glonass”.*

*The main results consist in the development of a mathematical model of accidents in road transport at high ambient temperatures. With the help of the constructed model, the influence of climatic installations of various types on the reduction of accidents is determined. These results constitute the scientific novelty of the work.*

*The practical significance of the results is to assess the effectiveness of the developed measures to reduce accidents in the hot season, which should include the organization and control of the use of air conditioners and climate control systems, which can reduce the increase in accidents to 64.1%.*

*The directions of further research are related to the development of algorithmic and instrumental support for reducing the increase in accidents during the organization of traffic in conditions of high ambient temperatures.*

*Recommendations. The results of the research can be recommended to the organizers of passenger and cargo transportation by road, divisions of regional and municipal authorities that have traffic management as their functionality.*

**Key words:** road transport, safety, temperature, environment, accident rate.

**Cite as:** Yakunin, I. N., Yanuchkov, M. R. (2023) [Mathematical modeling of accidents in road transport at high ambient temperatures]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 107–116, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-107>.

### Введение

При переходе от зимнего к весеннему периоду увеличивается продолжительность светового дня, улучшается видимость на дорогах, в летний период – увеличивается коэффициент сцепления шин с дорогой, что, в целом, указывает на формирование более благоприятной дорожной обстановки. Вместе с тем, существуют работы [5; 6], в которых отмечен как рост аварийности при переходе от зимнего к летнему периоду, так и прямая зависимость аварийности на дорогах от температуры окружающей среды. В работе [6] показано, что количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП), на тысячу зарегистрированных в отдельных регионах транспортных средств (ТС), имеет прямую возрастающую зависимость от среднемесячной температуры. В качестве регионов авторы рассматривали Оренбургскую и Липецкую области – регионы с незначительным транзитным потоком транспорта. В работе [4] сделан вывод о том, что причиной этому служит снижение надёжности водителей при повышении температуры выше 25 °С, а салон автомобиля, при наличии прямого солнечного излучения, является зоной формирования «парникового эффекта», в результате которого в салоне появляются добавочные, на фоне открытого пространства, температура и влажность, что способствует перегрузке организма водителя, в первую очередь, за счёт усиленного терморегулирования. При этом внешние и внутренние поверхности автомобиля могут нагреваться до температуры порядка 70-80 °С, что объясняет описанные эффекты на качественном уровне.

Известны работы, посвящённые исследованию тепловых полей в салоне ТС. В работе [1] авторы приходят к выводу, что при превышении температу-

ры до +27°С усложняется психическая деятельность водителя, а время реакции и количество совершаемых ошибок увеличиваются. При этом усложнение выполняемых задач способствует увеличению количества ошибок. В статье [2] показано, что высокая температура и прямые солнечные лучи – основные факторы, вызывающие дискомфорт.

Эти факторы влияют на тепловой комфорт в салоне автомобиля, создавая мгновенный тепловой шок для водителя [20], и способствуют формированию некомфортной обстановки [7;10;12;14;17;19;21].

В работах [9;13;16;18] приведены данные опытов по измерению температуры в разных точках салона автомобиля в летнее время с использованием вентиляции и при её отсутствии. Основные выводы данных работ сводятся к тому, что детали салона, находящиеся под действием прямых солнечных лучей, могут нагреваться до 62 °С, область головы и груди водителя – до 43 °С, область стоп – до 32 °С.

Жаркая солнечная погода не только формирует неблагоприятную обстановку в салоне автомобиля, но и приводит к эффекту солнечного ослепления, меры борьбы с которым описаны в работах [3; 8; 11; 15], а в работе [1] показано, что из трёх методов борьбы с «парниковым эффектом» салона ТС – открытой форточкой, кондиционером и системой «климат-контроль» – последний – наиболее эффективен.

Вместе с тем, ещё до стадии внедрения, важно знать, какой из возможных методов может оказаться более эффективным в борьбе с приростом аварийности. Таким образом, необходимо построить математическую модель, позволяющую оценить изменение числа ДТП в тех или иных условиях.

**Цель работы** – разработать теоретические основания для понимания причин увеличения ава-

рийности на дорогах общего пользования в условиях высоких температур окружающей среды для последующей разработки на этой основе мероприятий по уменьшению их прироста.

### Материалы и методы

При построении теоретической модели роста аварийности необходимо принять определённое состояние окружающей среды как наиболее благоприятное и соответствующее наименьшей аварийности за рассматриваемый период. Как было сказано ранее, верхний предел комфортного температурного диапазона соответствует температуре 25 °С. В связи с этим, в качестве искомого периода лучше остальных подходит месяц апрель, когда

температура меньше, чем в остальные месяцы, не переходит границу комфортной зоны, а аварийность стабильно, независимо от года наблюдения, минимальна за весь период с апреля по сентябрь.

В основу модели положена гипотеза о том, что, за рассматриваемый период, вероятность ДТП в результате однократного наступления того или иного события, вследствие которого может произойти ДТП, не зависит от погоды и определяется соответствующими весовыми коэффициентами  $k_i$ . Выдвинутая гипотеза основана на квазистабильном состоянии окружающей обстановки и подтверждается данными, которые будут приведены ниже. С учётом выдвинутого предположения, прирост количества ДТП, приходящихся на одно транспортное средство  $\Delta N$ , имеет вид:

$$\Delta N = \frac{\sum_{i=1}^m k_i \cdot \Delta v_i}{n}, \quad (1)$$

где

- $m$  – количество факторов влияния на показатель аварийности;
- $k_i$  – весовые коэффициенты, характеризующие степень опасности  $i$ -го фактора аварийности;
- $\Delta v_i$  – увеличение количества повторений  $i$ -го фактора аварийности с изменением температуры, приходящиеся на одно ТС в течение месяца;
- $n$  – доля статистически значимых факторов влияния.

Так как микроклимат в салоне транспортного средства влияет на аварийность, зависящую только от количества событий, приводящих к ДТП, то частота совершаемых действий, создающих аварийную обстановку, зависит от использования конди-

ционерера или системы «климат-контроль». С учётом сказанного, несложно показать, что формула (1) может быть преобразована в формулу (2), где введены величины  $\Delta\beta_i$ , определяемые формулой (3):

$$\Delta N = \frac{\sum_{i=1}^m k_i \cdot \Delta\beta_i}{n}, \quad (2)$$

$$\Delta\beta_i = \sum_{j=1}^3 \left( x_j \cdot \Delta v_{ij} \right), \quad (3)$$

где

- $x_1, x_2$  и  $x_3$  – соответственно доли транспортных средств, эксплуатируемых без использования климатических установок, использующих кондиционеры и использующих системы «климат-контроль»;
- $\Delta v_{ij}$  – прирост событий с первым индексом  $i$ , соответствующим характеру использования климатических установок, и вторым индексом  $j$ , соответствующим типу потенциально опасных событий, приходящихся на одно транспортное средство за один месяц эксплуатации.

Коэффициенты  $k_i$  могут быть найдены следующим образом. В тех случаях, когда это возможно, с помощью системы «Wialon – GPS/Глонасс» определяется часть величин  $\Delta\beta_i$ . Использование данных

этой системы заставляет сделать ещё одно допущение, заключающееся в том, что все характеристики объектов исследования (в данном случае – водителей такси) соответствуют аналогичным характе-

ристикам среднестатистического водителя. В тех случаях, когда невозможно с помощью данной системы определить оставшиеся величины  $\Delta\beta_i$ , экспертным методом определяют значения частот событий  $v_i$ , соответствующих апрелю, когда климатические установки не используются, после чего тем же способом определяют увеличение количества неблагоприятных событий в тех или иных условиях  $\Delta v_{ij}$ , а также доли водителей, эксплуатирующих транспортные средства в разных условиях  $x_j$ , что,

$$\alpha_{ij} = \frac{k_i \cdot \Delta\beta_i}{k_j \cdot \Delta\beta_j} \quad (4)$$

Несложно показать, что, в этом случае для любого  $i$ , принимающего значения от 1 до  $m$ , справедливо равенство:

$$k_i = \frac{n \cdot \Delta N}{\beta_i \cdot \sum_{i=1}^m \alpha_{ij}} \quad (5)$$

Остальные коэффициенты  $k_j$  могут быть найдены с помощью формулы (4).

Полученные значения  $k_i$  инвариантны. Они показывают степень опасности тех или иных событий, приводящих к ДТП, могут быть использованы для сравнения опасности рассматриваемых событий, а также для численной оценки возможных мероприятий по борьбе с эффектом прироста аварийности в жаркое время года.

в совокупности, позволяет определить оставшиеся значения величин  $\Delta\beta_i$ .

С помощью анализа статистических данных, находящихся в открытом доступе, вычисляют прирост аварий в жаркое время года  $\Delta N$ . Таким образом, искомые коэффициенты  $k_i$  могут быть получены из формулы (2) в случае известных значений доли значимых факторов  $n$  и соотношения вкладов того или иного вида событий  $\alpha_{ij}$  в общий прирост аварийности:

ливо равенство:  $\Delta N = k_i \cdot \beta_i \cdot \sum_{j=1}^m \alpha_{ij}$ , откуда

### Результаты исследования

Экспертный метод реализовывали путём анкетирования водителей со стажем вождения не менее 3 лет, достоверность составляла не менее 90%. Определяли причины увеличения аварийности с ростом температуры в летнее время, что в теоретической плоскости позволило определить значения величин  $\alpha_{ij}$ ,  $m=4$  и  $n=0,924$ . Результаты анкетирования отображены на рисунке 1.

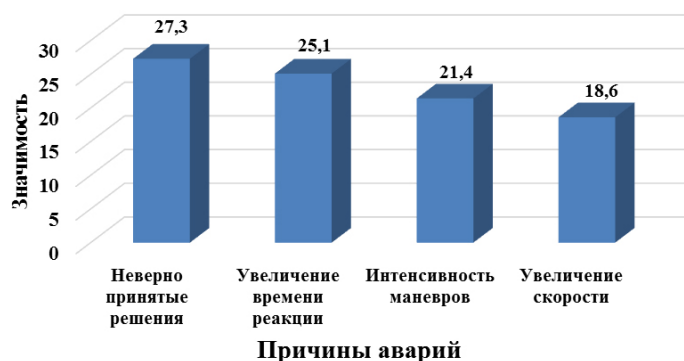


Рисунок 1. Степени значимости причин роста аварий в летний период

Источник: разработано авторами

Для дальнейших теоретических построений условимся числам, составляющим индексы  $i$  и  $j$

для всех величин, кроме  $x_j$ , поставить в соответствие следующие события: индексу 1 – превышение

скорости, индексу 2 – интенсивность совершаемых маневров, индексу 3 – неверно принятые решения и индексу 4 – время реакции водителя. Тогда  $\alpha_{2j}=1,15$ ;  $\alpha_{3j}=1,47$ ;  $\alpha_{4j}=1,35$ . Также экспертным методом определены доли водителей, не применяющих климатические установки, использующие кондиционеры и системы «климат-контроль»:  $x_1=0,174$ ;  $x_2=0,606$ ;  $x_3=0,22$ .

Основными причинами прироста аварийности в летнее время являются: неверно принятые решения, увеличение времени реакции водителей, увеличение интенсивности маневрирования, а также

превышение скорости. Данные, приведённые на рисунке 1, отражают показатели причин ДТП: неверно принятые решения, увеличение времени реакции, интенсивность маневров, увеличение скоростного режима. Рисунок 2а демонстрирует распределение значимости тех или иных событий в условиях отсутствия эксплуатации климатической установки (КУ), эксплуатации кондиционера и эксплуатации системы «климат-контроль»; рисунок 2б демонстрирует увеличение числа случаев наступления того или иного события в процентах при переходе от умеренной погоды к жаркой.

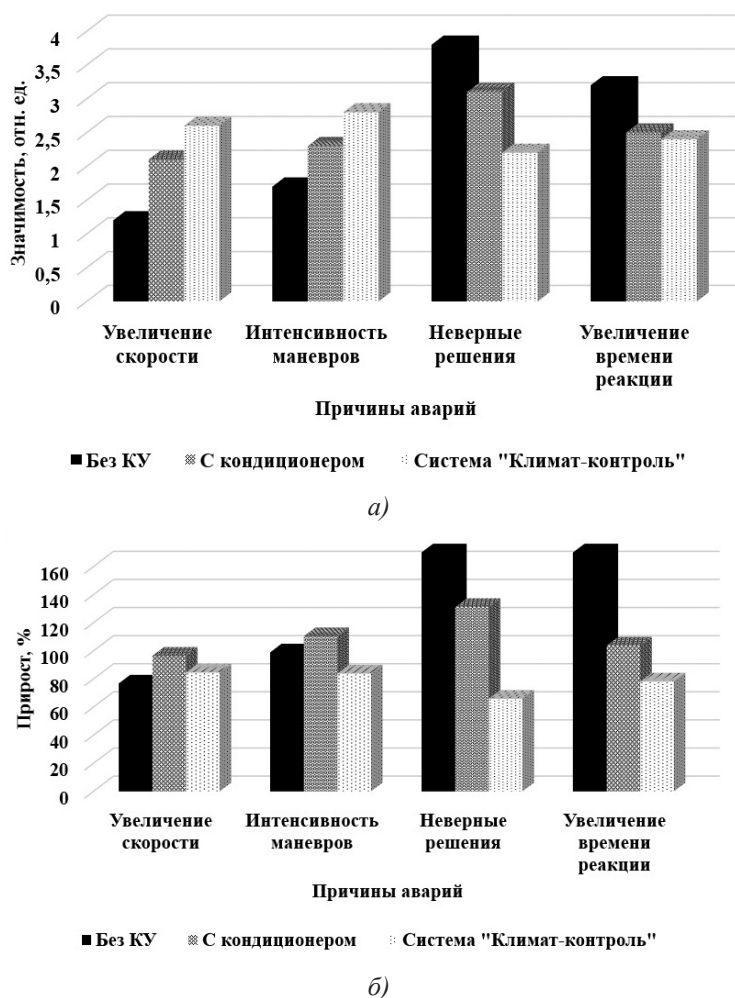


Рисунок 2. а) Влияние случаев нарушения скоростного режима, интенсивности совершения опасных маневров, количества неверно принятых решений и увеличения времени реакции, по шкале от 1 до 4, на рост аварийности для случаев, когда КУ не используются, случаев с использованием КУ и случаев с использованием системы «климат-контроль» при высоких значениях температуры окружающего воздуха

б) Увеличение случаев превышения разрешённой скорости движения, частоты совершения опасных маневров, частоты неверно принятых решений и увеличение времени реакции водителя, в процентах в условиях высоких температур без использования КУ, с использованием КУ и с использованием системы «климат-контроль» в условиях высоких значений температуры окружающего воздуха

Источник: разработано авторами

В случае, когда в транспортном средстве не используются климатические установки, наибольшее влияние на аварийность оказывают увеличение времени реакции и неверно принятые решения. При использовании КУ и систем «климат контроль» доля неверных решений и увеличения времени реакции снижается, но, вместе с тем, увеличивается вклад превышения скорости и интенсивности совершаемых маневров. Общая картина увеличения числа событий схожа с картиной распределения значимости факторов аварийности, что говорит об их тесной связи и подтверждает верность исходной гипотезы. Данные рисунка 2б говорят о том, что увеличение числа неблагоприятных событий на величину порядка 100% приводит к росту аварийности на значение того же уровня.

С помощью системы «Wialon – GPS/Глонасс» удалось установить следующие величины:  $v_1=160$ ;  $\Delta\beta_1=144,66$ ;  $v_2=15,45$ ;  $\Delta\beta_2=15,84$ . При вычислении последних двух величин в число опасных маневров были включены: резкие и опасные повороты, резкие и опасные торможения резкие и опасные ускорения, а также случаи опасного вождения. Из справочных данных получено значение  $v_4=0,5с$ . Экспертный метод позволил получить остальные величины, использованные для построения остальной части теоретической модели и рисунков 2а и 2б:  $v_3=92,5$ ;  $\Delta v_{31}=173,36$ ;  $\Delta v_{32}=121,36$ ;  $\Delta v_{33}=60,96$ ;  $\Delta v_{41}=0,86$ ;  $\Delta v_{42}=0,52$ ;  $\Delta v_{43}=0,39$ , откуда  $\Delta\beta_3=117,12$  и  $\Delta\beta_4=0,55$ . Все перечисленные выше величины соответствуют наступлению событий или их изменению для водителя одного транспортного средства в течение месяца, и, кроме величин с индексом «4», которое имеет размерность секунд, являются безразмерными величинами.

Подстановка найденных значений  $\Delta\beta_i$  в формулу (2) даёт линейную связь между коэффициентами опасности разного вида событий  $k_i$ , где  $i$  изменяется от 1 до 4, и приростом аварийности  $\Delta N$ , за которое принята разность между наибольшим и наименьшим значениями аварий, приходящихся на одно транспортное средство. Она равна  $\Delta N=1,75 \times 10^4$ . Коэффициенты  $\alpha_{ij}$  позволяют преобразовать полученное равенство в уравнение с одной переменной, в качестве которой можно выбрать любой из коэффициентов  $k_i$ . Значения остальных величин  $k_j$  находятся с помощью формулы (5), в результате чего получаем:

- $k_1=1,9 \times 10^{-7}$  – коэффициент опасности превышения скорости;
- $k_2=2,42 \times 10^{-6}$  – коэффициент опасности маневрирования;
- $k_3=4,58 \times 10^{-7}$  – коэффициент опасности принятия неверных решений;

$k_4=7,71 \times 10^{-5}$  – коэффициент опасности увеличения времени реакции.

Аварийность обстановки на дорогах общего пользования больше всего чувствительна к времени реакции водителей. В случае, когда оно остаётся стабильным, наиболее значимым фактором, предшествующим ДТП, становится опасность маневрирования, значимость которой на порядок превосходит значимость неверно принимаемых решений, которая, в свою очередь, в 2,4 раза имеет большую значимость по сравнению с превышением скорости. Несмотря на полученные результаты, стоит отметить, что распределение вкладов рассматриваемых событий в аварийность отличается от их значимости вследствие разной частоты их совершения.

Верность полученных значений коэффициентов  $k_i$  может быть проверена путём сравнения вычисленного значения исходной аварийности с фактическим. Эти величины соответственно равны  $(\sum k_i \times v_i) / n=1,608 \times 10^{-4}$  и  $1,684 \times 10^{-4}$ . Разница между этими числами составляет величину около 4,5%, что говорит об адекватности разработанной модели.

Известно, что численность транспортных средств, зарегистрированных в Оренбургской области, составляет величину, приблизительно равную  $8 \times 10^5$  единиц. Следовательно, количество ДТП в месяце имеет порядок  $10^2$  случаев, что хорошо согласуется с официальными данными.

### Обсуждение и заключение

Полученные значения коэффициентов  $k_i$  позволяют сделать вывод, что наиболее опасными неблагоприятными условиями является увеличение времени реакции водителя. Из данных рисунка 2а видно, что снижение доли этих нарушений, вместе с долей неверно принятых решений, может быть снижено за счёт увеличения доли автомобилей, использующих климатические установки и систему «климат-контроль». Для теоретической оценки возможных эффектов от применения систем кондиционирования необходимо воспользоваться формулами (2) и (3), подставляя в них найденные значения коэффициентов  $k_i$  и варьируя значения величин  $\Delta v_{ij}$ .

Оснащение транспортных средств, не использующих климатические установки, кондиционерами, совместно с их эксплуатацией на постоянной основе, способно снизить эффект прироста аварийности в жаркое время на 4,7%, а использование систем «климат-контроль» в 100 ТС – на 28,9%. Эффекту снижения аварийности противодействует другой эффект, который заключается в том, что при переходе на системы кондиционирования салона, вместе со снижением количества неверно принимаемых решений и времени реакции водителей, происходит рост



числа превышений скорости и опасных маневров. Поэтому работа с рассматриваемым эффектом, наряду с оснащением ТС климатическими установками, должна вестись в направлении снижения числа нарушений скоростного режима и опасных маневров.

В таблице 1 приведены результаты расчётов для разных результатов работы в обозначенных направлениях – в направлении кондиционирования рассмотрены исходный вариант, случай, когда ТС, не применяющие кондиционирование салона, начинают использовать кондиционеры и вариант, когда 100% транспортных средств используют системы «климат-контроль».

Таблица 1. Эффект компенсации прироста аварийности в жаркое время года при различных результатах снижения рисков аварийности

Соотношение ТС, не использующих КУ, ТС, использующих кондиционеры и системы «климат-контроль» / Количество опасных маневров и превышения скорости	На прежнем уровне	Не превышают значений для случаев отсутствия кондиционирования салона	На уровне значений, соответствующих комфортной температуре, не более 25°C.
На прежнем уровне (17,4/60,6/22,0)	0	3,5	40,6
0/78,0/22,0	4,3	8,8	46
0/50/50	13,1	15,3	52,5
0/0/100	28,9	26,9	64,1

Источник: разработано авторами

Переходы слева направо в ряду «ТС, не использующие климатические установки → ТС, использующие кондиционер → ТС, использующие систему «климат-контроль», а также снижение количества превышений скоростного режима и опасных маневров, приводят к компенсации эффекта прироста аварийности в летний период. Предельная компенсация эффекта прироста аварийности, которая может быть достигнута комбинацией данных методов, находится на уровне 64%. Данные исследования направлены на исследование возможного снижения уровня аварийности в заданных, квазистационарных дорожных условиях, улучшение которых также может способствовать снижению числа ДТП.

### Выводы

Таким образом, разработана математическая модель роста аварийности с увеличением температуры окружающей среды в период с апреля по сентябрь. Данная модель основана на гипотезе о том, что опас-

ность каждого неблагоприятного события, способного привести к ДТП, постоянна в течение рассматриваемого периода, что подтверждается полученными данными. Построенная модель позволила определить коэффициенты опасности непосредственных причин изменения аварийности – увеличения времени реакции водителей, количества неверно принятых решений, числа опасных маневров и нарушений скоростного режима, которые составили соответственно  $7,71 \times 10^{-5}$ ,  $4,58 \times 10^{-7}$ ,  $7,71 \times 10^{-5}$ ,  $2,42 \times 10^{-6}$  и  $1,90 \times 10^{-7}$ . Мероприятия по снижению аварийности в жаркое время года должны включать организацию и контроль использования кондиционеров и систем «климат-контроль», обеспечивать снижение числа превышений скорости и опасных маневров. В зависимости от эффективности данных мероприятий, эффект прироста аварийности может быть снижен на величину до 64,1%.

### Литература

1. Варламов В. А. Что надо знать водителю о себе. – М.: Транспорт. – 1990. – 192 с.
2. Верещагин С. Б. Исследование климатических условий работы водителя. – М.: МАДИ (ГТУ). – 2009. – 253 с.

3. Пегин П. А. Статистический анализ влияния эффекта солнечного ослепления на тяжесть дорожно-транспортных происшествий// Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2010. – № 1(16). – С. 99–108. – EDN: LKDRWW
4. Результаты исследования эффективности климатических систем автомобиля в условиях жаркого климата/ И. Н. Якунин [и др.]// Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2021. – Т.18. – № 6(82). – С. 712–719. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-6-712-719>. – EDN: AAILGZ
5. Якунин И. Н. Влияние высоких температур и солнечной радиации на аварийность на автомобильном транспорте в летнее время// Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2020 – Т.17 – № 6 (76). – С. 704–713. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-6-704-713>. – EDN: DUGKGJ
6. Якунин И. Н., Меньших О. М., Шунгулов Д. М. Исследование влияния высокой температуры окружающей среды на безопасность автотранспортного процесса// Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – №7. – С. 138–145. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-7-138>. – EDN: EFTMCV
7. Alahmer A. et al. (2011) Vehicular thermal comfort models; a comprehensive review, *Applied Thermal Engineering*. Vol. 31, Is. 6–7, pp. 995–1002.
8. Dancă P. et al. (2019) Experimental and numerical study of the air distribution inside a car cabin, *E3S Web of Conferences*, Vol. 85, 02014, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20198502014>
9. Eldegwy A., Khalil E. E. (2018) Passengers' thermal comfort in private car cabin in hot climate, *Joint Propulsion Conference*, American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA), <https://doi.org/10.2514/6.2018-4613>
10. Fiala D., Lomas K. J., Stohrer M. (2001) Computer prediction of human thermoregulatory responses to a wide range of environmental conditions, *International Journal of Biometeorology*. Vol. 45, pp. 143–159, <https://doi.org/10.1007/s004840100099>
11. Horobet T. et al. (2018) Preliminary research on virtual thermal comfort of automobile occupants, *E3S Web of Conferences*, Vol. 32, 01022, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183201022>
12. Hunter John (1993) *Reconstructing Collisions Involving Ice and Slippery Surfaces*. SAE Technical Paper № 930896, <https://doi.org/10.4271/930896>
13. J. H. Moon, W. L. Jin, H. J. Chan, et al. (2016) Thermal comfort analysis in a passenger compartment considering the solar radiation effect, *International Journal of Thermal Sciences*. Vol. 107, pp. 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2016.03.013>
14. Khatoun S., Kim M.-H. (2020) Thermal comfort in the passenger compartment using a 3-D numerical analysis and comparison with Fanger's comfort models. *Energies*, Vol. 13(3), 690 <https://doi.org/10.3390/en13030690>
15. Lorenz M. et al. (2014) A Coupled Numerical Model to Predict Heat Transfer and Passenger thermal Comfort in Vehicle Cabins, *SAE Technical Paper 2014-01-0664*, <https://doi.org/10.4271/2014-01-0664>
16. S. Zhao, B. Zhu, R. Wang (2016) Study of the influence on the comfort of vehicle cabin thermal environment and improve cabin thermal environment comfort. *J. Fluid Machinery*. Vol. 44 (7), pp. 70–76.
17. Samrendra Singh, Hesam Abbassi (2018) 1D/3D transient HVAC thermal modeling of an off-highway machinery cabin using CFD-ANN hybrid method. *Applied Thermal Engineering*, Vol. 135, pp. 406–417 <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.02.054>
18. Szczurek A., Maciejewska M. (2016) Categorization for air quality assessment in car cabin, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 48, pp. 161–170, <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.08.015>
19. Yang L., Li X., Tu J. (2019) Thermal comfort analysis of a high-speed train cabin considering the solar radiation effects, *Indoor and Built Environment*, Vol. 29(8), pp. 1101–1117, <https://doi.org/10.1177/1420326X19876082>
20. Yang R. et al. (2020) Study on the thermal comfort index of solar radiation conditions in winter, *Building and Environment* Vol. 167, 106456. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106456>
21. Zhang H. et al. (2010) Thermal sensation and comfort models for non-uniform and transient environments: part I: Local sensation of individual body parts, *Building and Environment*, Vol. 45, pp. 380–388. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.06.018>

#### References

1. Varlamov, V. A. (1990) *Что надо знать водителю о себе* [What the driver needs to know about himself]. Moscow: Transport, 192 p.

2. Vereshchagin, S. B. (2009) *Issledovaniye klimaticheskikh usloviy raboty voditelya* [Study of the driver's climatic conditions]. Moscow: MADI (GTU), 253 p.
3. Pegin, P. A. (2010) [Statistical analysis of the effect of solar glare on the severity of traffic accidents]. *Vestnik Tikhookeanskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Pacific State University]. Vol. 1 (16), pp. 99–108. (In Russ.).
4. Yakunin, I. N. (2021) [The results of the study of the effectiveness of the climatic systems of the car in a hot climate]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University]. Vol.18, No. 6(82), pp. 712–719. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-6-712-719>. (In Russ.).
5. Yakunin, I. N. (2020) [Influence of high temperatures and solar radiation on the accident rate in road transport in the summer]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University]. Vol.17. No. 6 (76), pp. 704–713. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-6-704-713>. (In Russ.).
6. Yakunin, I. N., Men'shikh, O. M., Shungulov, D. M. (2019) [Study of the influence of high ambient temperature on the safety of the motor transport process]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 7, pp. 138–145. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-7-138>. (In Russ.).
7. Alahmer, A. et al. (2011) Vehicular thermal comfort models; a comprehensive review. *Applied Thermal Engineering*. Vol. 31, Is. 6–7, pp. 995–1002. (In Engl.).
8. Dancă, P. et al. (2019) Experimental and numerical study of the air distribution inside a car cabin. *E3S Web of Conferences*, Vol. 85, 02014 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20198502014> (In Engl.).
9. Eldegwy, A., Khalil, E. E. (2018) Passengers' thermal comfort in private car cabin in hot climate. *Joint Propulsion Conference*, American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA) <https://doi.org/10.2514/6.2018-4613> (In Engl.).
10. Fiala, D., Lomas, K. J., Stohrer, M. (2001) Computer prediction of human thermoregulatory responses to a wide range of environmental conditions. *International Journal of Biometeorology*. Vol. 45, pp. 143–159 <https://doi.org/10.1007/s004840100099> (In Engl.).
11. Horobet, T. et al. (2018) Preliminary research on virtual thermal comfort of automobile occupants. *E3S Web of Conferences*, Vol. 32, 01022 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183201022> (In Engl.).
12. Hunter, John (1993) Reconstructing Collisions Involving Ice and Slippery Surfaces. SAE Technical Paper № 930896, <https://doi.org/10.4271/930896>
13. Moon, J. H., Jin, W. L., Chan, H. J. et al. (2016) Thermal comfort analysis in a passenger compartment considering the solar radiation effect. *International Journal of Thermal Sciences*. Vol. 107, pp. 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2016.03.013> (In Engl.).
14. Khatoon, S., Kim, M.-H. (2020) Thermal comfort in the passenger compartment using a 3-D numerical analysis and comparison with Fanger's comfort models. *Energies*, Vol. 13(3), pp. 690. <https://doi.org/10.3390/en13030690> (In Engl.).
15. Lorenz, M. et al. (2014) A Coupled Numerical Model to Predict Heat Transfer and Passenger thermal Comfort in Vehicle Cabins. *SAE Technical Paper 2014-01-0664* <https://doi.org/10.4271/2014-01-0664> (In Engl.).
16. Zhao, S., Zhu B., Wang, R. (2016) Study of the influence on the comfort of vehicle cabin thermal environment and improve cabin thermal environment comfort. *J. Fluid Machinery*. Vol. 44 (7), pp. 70–76. (In Engl.).
17. Samrendra, Singh, Hesam, Abbassi (2018) 1D/3D transient HVAC thermal modeling of an off-highway machinery cabin using CFD-ANN hybrid method. *Applied Thermal Engineering*. Vol. 135, pp. 406–417. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.02.054> (In Engl.).
18. Szczurek, A., Maciejewska, M. (2016) Categorization for air quality assessment in car cabin. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 48, pp. 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.08.015> (In Engl.).
19. Yang, L., Li, X., Tu, J. (2019) Thermal comfort analysis of a high-speed train cabin considering the solar radiation effects. *Indoor and Built Environment*, Vol. 29(8), pp.1101–1117 <https://doi.org/10.1177/1420326X19876082> (In Engl.).
20. Yang, R. et al. (2020) Study on the thermal comfort index of solar radiation conditions in winter. *Building and Environment*. Vol. 167, 106456. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106456> (In Engl.).
21. Zhang, H. et al. (2010) Thermal sensation and comfort models for non-uniform and transient environments: part I: Local sensation of individual body parts, *Building and Environment*. Vol. 45, pp. 380–388. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.06.018> (In Engl.).

**Информация об авторах:**

**Иван Николаевич Якунин**, соискатель учёной степени кандидата технических наук (научная специальность 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта), Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия; инженер по буровым растворам I категории, АО «Биотехальянс», Москва, Россия  
e-mail: yakunin21@yandex.ru

**Михаил Романович Янучков**, кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия  
**ORCID ID:** 0000-0001 7277-7511, **Researcher ID:** F-3212-2019  
e-mail: msi80@mail.ru

**Вклад соавторов:**

**Якунин И. Н.** – 50%,  
**Янучков М. Р.** – 50%.

Статья поступила в редакцию: 17.12.2022; принята в печать: 01.06.2023.  
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Ivan Nikolayevich Yakunin**, applicant for the degree of Candidate of Technical Sciences (scientific specialty 2.9.5. Operation of motor transport), Orenburg State University, Orenburg, Russia; Drilling Mud Engineer of category I, JSC «Biotechalliance», Moscow, Russia  
e-mail: yakunin21@yandex.ru

**Mikhail Romanovich Yanuchkov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Motor Transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
**ORCID ID:** 0000-0001-7277-7511, **Researcher ID:** F-3212-2019  
e-mail: msi80@mail.ru

**Contribution of the authors:**

**Yakunin I. N.** – 50%,  
**Yanuchkov M. R.** – 50%.

The paper was submitted: 17.12.2022.  
Accepted for publication: 01.06.2023.  
The authors have read and approved the final manuscript.

## ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Научная статья  
УДК 101.3

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-117>

### СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ КОНТЕКСТ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

**Г. Т. Кульжанова**

Костанайская академия Министерства внутренних дел Республики Казахстан имени Ширакбека Кабылбаева,  
Костанай, Казахстан  
e-mail: gulbaram2012@mail.ru

***Аннотация.** Данная статья посвящена рассмотрению значения человеческого капитала правоохранительной системы в рамках социально-философского контекста, что связано с возрастанием роли человека в обществе. Актуальность данной темы обуславливается тем, что успешная деятельность правоохранительной системы зависит от человеческого капитала, и значимость его формирования с каждым годом все больше возрастает. Целью статьи является анализ внутреннего содержания понятия «человеческий капитал правоохранительной системы» путем рассмотрения его в социально-философском аспекте сквозь призму отношений граждан и полиции. В социально-философской науке недостаточно изучены особенности формирования и развития человеческого капитала в правоохранительной системе, что составляет новизну нашего исследования, полностью основанного на документальных источниках. Краткий экскурс в теорию человеческого капитала, возникшей как результат эволюции мировой философской и экономической мысли, показывает, что в научной литературе существует неоднозначный подход к определению понятия «человеческий капитал». Сложилась различные определения сущности человеческого капитала, которые показывают и характеризуют основную содержательную сторону понятия и из которых можно проследить, что исследуемое явление трактуется учеными как ресурсный потенциал. В процессе исследования с использованием методов диалектико-методологического, классификации, контент-анализа, системного и сравнительного анализа, а также исторического подхода комплексно рассмотрены вопросы степени действенности работы подразделений полиции в условиях модернизирующегося общества. Результаты исследования показали: широту диапазона оценок полиции со стороны населения и неудовлетворенность казахстанского общества степенью защищенности граждан правоохранительными органами от противоправных посягательств, уровнем безопасности личности, а также качеством оказываемых данными органами государственных услуг. На основе результатов исследования в статье обозначены основные задачи в области совершенствования деятельности казахстанской полиции, призванные способствовать формированию и развитию человеческого капитала в правоохранительной системе, улучшению профессионализма сотрудников органов внутренних дел. Для реализации данных задач необходимо создать оптимальную модель реформирования органов полиции с учетом интереса государства.*

**Ключевые слова:** человеческий капитал, модернизация, граждане, правоохранительная система, полиция.

**Для цитирования:** Кульжанова Г. Т. Социально-философский контекст человеческого капитала в правоохранительной системе // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 117–126, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-117>.



Original article

## SOCIO-PHILOSOPHICAL CONTEXT OF HUMAN CAPITAL IN LAW ENFORCEMENT SYSTEM

**G. T. Kulzhanova**

Kostanay Academy of Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan named after Shyrakbek Kabyrbayev, Kostanay, Kazakhstan  
e-mail: gulbaram2012@mail.ru

**Abstract.** This article is devoted to the consideration of the importance of the «human capital of the law enforcement system» within the socio-philosophical context, which is associated with the increasing role of man in society. The relevance of this topic is due to the fact that the successful operation of the law enforcement system depends on «human capital», and the importance of its formation is increasing every year. The purpose of the article is to analyze the internal content of the concept of “human capital of the law enforcement system” by considering it in a socio-philosophical aspect through the prism of relations between citizens and the police. In socio-philosophical science, the features of the formation and development of «human capital» in the law enforcement system have not been sufficiently studied, which is the novelty of our study, which is completely based on documentary sources. A brief digression into the theory of «human capital», which arose as a result of the evolution of world philosophical and economic thought, shows that in the scientific literature there is an ambiguous approach to the definition of the concept of “human capital”. Various definitions of the essence of “human capital” have developed, which show and characterize the main content side of the concept and from which it can be seen that the phenomenon under study is interpreted by scientists as a resource potential. In the course of the study, using the methods of dialectical-methodological, classification, content analysis, systemic and comparative analysis, as well as the historical approach, the issues of the degree of effectiveness of the work of police units in a modernizing society are comprehensively considered. The results of the study showed: the breadth of the range of assessments of the police by the population and the dissatisfaction of the Kazakh society with the degree of protection of citizens by law enforcement agencies from illegal encroachments, the level of personal security, as well as the quality of public services provided by these bodies. Based on the results of the study, the article outlines the main tasks in the field of improving the activities of the Kazakh police, designed to promote the formation and development of «human capital» in the law enforcement system, improve the professionalism of employees of internal affairs bodies. To implement these tasks, it is necessary to create an optimal model for reforming the police bodies, taking into account the interest of the state.

**Key words:** «human capital», modernization, citizens, law enforcement system, police.

**Cite as:** Kulzhanova, G. T. (2023) [Socio-philosophical context of human capital in law enforcement system]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 117–126, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-117>.

### Введение

С возрастанием значимости человека в социуме повышается и роль человеческого капитала в развитии общества, что неизбежно требует от современной философии «изменения контекста и исходных установок рефлексии о человеке» [7, с. 19].

В научной литературе существует неоднозначный подход к определению понятия «человеческий капитал». Его в большей степени рассматривают как основной компонент совершающихся трансформаций. Сложилось различные определения сущности человеческого капитала, которые показывают и характеризуют основную содержательную сторону понятия. В этом отношении прежде всего следует отметить труды лауреатов Нобелевской премии Т. Шульца и Г. Беккера, которые первыми

обосновали мысль о том, что человеческий капитал является важным экономическим ресурсом общества. Т. Шульц подчеркивал, что, помимо образования, «человеческий капитал» должен включать в себя и состояние здоровья [18, с. 14], Г. Беккер считал, что человеческий капитал состоит из приобретенных навыков, знаний, мотиваций и энергии, которыми наделены человеческие существа и которые могут использоваться в течение определенного периода времени в целях производства товаров или услуг [15, с. 389].

Следовательно, человеческий капитал, как важный элемент модели перекрывающихся поколений, относится к знаниям, умениям и навыкам людей, которые повышают их производительность и влияют на экономический рост и благосостояние об-

щества в целом. Образовательная политика, в свою очередь, является ключевым инструментом для накопления человеческого капитала, поэтому ее роль в данной модели является важной [16, с. 1].

Проанализировав множество определений исследователей, С. И. Черных высказал свою точку зрения о том, что из всего многообразия мнений можно выделить то, что исходным основанием в отношении сущности «человеческого капитала» является либо биологическая, либо социальная природа индивида. Они, являясь составляющими человеческого потенциала, рассматриваются в дискурсе институционального и функционального анализа, что позволяет классифицировать и дифференцировать человеческий капитал по его экспликации через социальные институты [13, с. 3404].

В своем философском анализе А. А. Хамидов рассматривает понятие «человеческий капитал» в двух ипостасях – субъектной и социумной, т.е. субъектная сторона представляет собой всю полноту атрибутов достаточности человека, тогда как в социумной ипостаси человеческий капитал выступает как ценность для социума. Таким образом, развитие и совершенствование человеческого капитала есть онтологическая самоцель субъекта, что подразумевает гармонизацию с развитием и совершенствованием всех других сфер общества [6, с. 217].

Исходя из изложенного, человеческий капитал рассматривается в социальной философии как ресурсный потенциал. В классических дефинициях понятие «человеческий капитал» определяется как актив, состоящий из знаний и навыков, которыми обладает человек, и который может быть использован организацией для достижения своих целей [17, с. 249]. Отсюда следует, что в реформировании деятельности полицейских подразделений ключевое место должно быть отведено именно улучшению профессионализма сотрудников органов внутренних дел.

Соответственно, социально-философский контекст человеческого капитала в правоохранительной системе предполагает выделение сущностного содержания теоретических и практических вопросов, касающихся повышения ответственности государственной власти за обеспечение правопоряд-

ка, а также надежности и эффективности защиты конституционных прав и законных интересов граждан от противоправных посягательств.

На сегодняшний день проблема совершенствования эффективности деятельности сотрудников полиции приобретает особую актуальность в связи с рядом существенных гносеологических вопросов, возникающих в правоохранительной системе в отношении обеспечения прав и свобод граждан, хотя достаточно сложно разработать оптимальные критерии результативности работы полиции, так как ее деятельность носит многоаспектный характер. Как отметил Глава государства К. К. Токаев в Послании народу Казахстана, «наша общая задача – воплотить в жизнь концепцию «Слышащего государства», которое оперативно и эффективно реагирует на все конструктивные запросы граждан. Только путем постоянного диалога власти и общества можно построить гармоничное государство, встроенное в контекст современной геополитики»<sup>1</sup>. Исходя из этого, повышение качества работы по всем направлениям, внедрение в практическую деятельность новейших информационных, методических и технических средств является важнейшей задачей, стоящей перед органами внутренних дел, так как именно в процессе правильного, грамотного взаимодействия стражей порядка с населением произойдут в положительную сторону изменения в вопросах построения правового государства.

Отсюда вытекает основная цель данной статьи – проанализировать в социально-философском аспекте внутреннее содержание понятия «человеческий капитал правоохранительной системы» путем рассмотрения его сквозь призму отношений граждан и полиции.

Для раскрытия содержания изучаемого вопроса в статье используются данные исследования «Оценка уровня безопасности населения и доверия к правоохранительным органам», проведенные в рамках проекта «Совершенствование уголовного правосудия в Казахстане»<sup>2</sup>, а также Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (далее – АСПиР РК)<sup>3</sup>. Эмпирические данные

<sup>1</sup> Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана: Послание Главы государства К. К. Токаева народу Казахстана // Официальный сайт Президента Республики Казахстан. – 2022. – URL: [https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses\\_of\\_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana](https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana) (дата обращения: 28.02.2023).

<sup>2</sup> Ян ван Дейк, Джон ван Кестерен, Гэвин Слейд, Алексей Трошев Исследование «Оценка уровня безопасности населения и доверия к правоохранительным органам» (международный опрос виктимизации в Казахстане). Астана, 2018 – 66 с. – URL: [https://research.nu.edu.kz/ws/portalfiles/portal/16792006/\\_pdf](https://research.nu.edu.kz/ws/portalfiles/portal/16792006/_pdf) (дата обращения: 28.02.2023).

<sup>3</sup> Доверие населения к правоохранительным органам // ranking.kz [сайт]. – 2021. – URL: <https://ranking.kz/reviews/other/doverie-naseleniya-k-pravoohranitelnyum-organam-padaet-totalnoe-nedoverie-k-policii-vykazali-uzhe-27-oproshennyh-eshyo-63-otnosyatsya-vesmanastorozhenno-384-gotovy-doveryat-lish-chastichno.html> (дата обращения: 28.02.2023).

исследований позволяют выявить ряд проблем, прежде всего, – в оценке степени доверия граждан к правоохранительным органам, что дает возможность обозначить конкретные задачи по совершенствованию деятельности полиции, формированию и развитию человеческого капитала в правоохранительной системе.

Развитие человеческого капитала играет ключевую роль в удержании качественных сотрудников и их перспективах. Кроме того, инвестиции в него имеют большое значение для повышения удовлетворенности сотрудников, организационной культуры и повышения производительности. Он является мерой экономической ценности, обеспечиваемой сотрудниками с учетом их способностей, навыков, ценностей и знаний [14, с. 1]. В XXI веке наблюдается развитие общества знаний, что требует создания новых концептуальных подходов в научном мире. Эти подходы могут стать основой теоретической платформы для разработки общественно-политической стратегии государства, которая будет направлена на создание новых социально-экономических условий с упором на повышение человеческого капитала.

### Обзор литературы

Концепция «человеческого капитала» не возникла стихийно, она явилась закономерным результатом развития мировой философской, а затем и экономической мысли. Свидетельством этому служит философская система аль-Фараби, которая является целостным учением о великой миссии Человека, наделенного Создателем самостоятельной волей и выбором и являющегося центром мировоззренческой конструкции и преобразователем мироздания [10, с. 28].

Проблема человека, его роли в жизни общества занимала мыслителей с давних времен, начиная с древнегреческих философов, и получила дальнейшее развитие в работах мыслителей Средневековья, Нового времени, Просвещения, среди которых можно назвать труды ученых-философов и экономистов XVI – XVIII вв. У. Петти, Ф. Бэкона, Р. Декарта, Дж. Маккуллоха, Ж.Б. Сэя, Дж. Милля, Н. Сениора и др. В настоящее время данная тема рассматривается в работах философов, культурологов, социологов, политологов.

Соглашаясь с мнением Е. М. Самородовой, подчеркнем, что важнейшей предпосылкой исследований в данной сфере следует считать «тезис о том, что человек является одновременно и производителем, и потребителем материальных благ» [11, с.124]. Исходя из этого, понятно, что традиционно экономическая наука занималась теоретическим

изучением процессов формирования человеческого капитала. Работы ученых-экономистов, начиная от К. Маркса до Г. С. Беккера и Т. Шульца, предоставляют возможность исследовать феномен человеческого капитала с точки зрения теоретических основ. Однако в современных условиях с увеличением роли гуманизации во всех сферах жизни, вопрос о человеческом капитале стал актуальным и для социальной философии. В то же время, количество работ, посвященных социально-философскому измерению человеческого капитала, невелико, что делает наше исследование новым и оригинальным.

Исследователь Х. З. Ксенофонтова считает, что теория человеческого капитала является результатом многовековой эволюции экономической и философской мысли, и что вопросы человеческого капитала не рассматривались в качестве объекта торгового и капиталовложений из-за этических соображений. Однако с развитием капиталистических отношений и самого человека как носителя знаний, умений и способностей, являющихся источником дохода, возникла потребность в измерении и эффективном использовании этого богатства. В конце XIX – начале XX в. появились направления и школы социальной философии, которые занялись исследованием природы человека и его производительных способностей, трансформируемых в капитал [8, с. 10].

В современной философской науке концепция человеческого капитала разрабатывается в весьма информативных с точки зрения освещения изучаемого вопроса работах российских и казахстанских исследователей, таких как А. И. Добрынин, С. А. Дятлов, А. А. Хамидов, М. З. Изотов, А. В. Корицкий, Ю. А. Корчагин, О. В. Красина, И. А. Крутий, Т. А. Мешкова, А. Рамазанова, З. Н. Сарсенбаева, Р. С. Сартаева, Г. С. Султанбаева, Р. К. Турсжанова, С. Б. Шапошник, Ж. Амиркулова и др. Особенно следует отметить труды Р. И. Капелюшниковой и В. Е. Гимпельсона, которые на богатом практическом материале наиболее полно раскрывают специфику проблемы человеческого капитала.

Вместе с тем нельзя не отметить, что в рамках социально-философской науки недостаточно изучены особенности формирования и развития человеческого капитала в правоохранительной системе, что обуславливает новизну и актуальность нашего исследования, полностью основанного на документальных источниках.

### Методы

При изложении текста статьи применен диалектико-методологический анализ, который позволил охватить предмет исследования во всей его целостности и внутренних взаимосвязях. Также использо-

ван исторический подход, помогающий раскрыть содержание проблемы в генезисе, поскольку сущность явления можно понять, лишь проследив все этапы развития изучаемого вопроса.

В качестве методологической основы работы использованы методы классификации и сравнения, способствующие более глубокому осмыслению сущности, роли и значения человеческого капитала в новых тенденциях развития общества, что позволяет комплексно подойти к изучению проблем повышения эффективности деятельности подразделений полиции в условиях модернизации общественного сознания.

Для уточнения содержания деятельности подразделений органов внутренних дел использован контент-анализ как ведущий метод исследования сущности понятий и содержания сообщений средств массовой информации, а также результатов социологических опросов.

С помощью метода системного анализа осуществлено разностороннее и многоаспектное рассмотрение предмета исследования – различных аспектов взаимодействия сотрудников полиции с гражданами.

Для характеристики основных показателей уровня доверия населения к правоохранительным органам применен метод сравнительного анализа.

Использование указанных методов предоставило возможность раскрыть и увидеть узловые проблемные вопросы исследования.

### Результаты

Общеизвестно, что все инновационные преобразования в мире имеют непосредственную связь с человеческим фактором, что порождает огромный интерес к серьезной и актуальной теме человеческого капитала, который является основой национального богатства страны [12, с. 5].

Один из самых влиятельных мыслителей второй половины XX века Мишель Фуко занимался исследованием различных аспектов власти, контроля и регулирования общества, которые могут влиять на формирование и использование человеческого капитала. В своих трудах Фуко акцентировал внимание на том, что власть не является статичным понятием, а постоянно меняется и преобразуется в соответствии с социальными, экономическими и политическими изменениями. Он также подчеркивал роль знания и образования в формировании власти и контроля в обществе.

Человеческий капитал включает в себя качества, способности и мотивации человека, которые способствуют его эффективному труду. Развитие и улучшение качественных характеристик челове-

ческого капитала, основанных на индивидуальности личности, является ключевым аспектом. Для достижения этой цели необходимо предоставлять людям доступ к образованию и развитию, сохраняя их индивидуальность. Сегодняшние реформы в правоохранительной сфере, которые включают модернизацию органов правопорядка и уделяют внимание человеческому капиталу, являются важными и актуальными.

В настоящее время, одной из важнейших задач является повышение эффективности деятельности правоохранительных органов, в частности, полиции. Как отмечают исследователи Э. В. Маркина и Ю. Н. Сосновская, занимающиеся концептуальными вопросами деятельности полицейской службы, большинство вопросов, возникающих в сфере внутренних дел, связаны с обеспечением прав и свобод граждан [9, с. 280], поскольку соблюдение принципов законности и уважения прав и свобод человека и гражданина позволяет сохранить баланс интересов всех членов общества, в результате чего формирует определенную стабильность и служит гарантией защиты от произвола, в чем заинтересовано любое государство и общество. Таким образом, государство всегда должно держать в поле зрения деятельность правоохранительных органов. Между тем анализ нынешнего состояния органов внутренних дел демонстрирует, что они не в полной мере отвечают запросам общества, так как не обеспечивается постоянная связь полицейских служб с гражданами, поскольку стандарты их взаимоотношений не учитывают современных реалий.

Исходя из этого, возникла необходимость в реформировании органов внутренних дел. Следует отметить, что наличие исключительных сфер правоохранительной деятельности и определенный имидж, обширный объем полномочий и многообразие функций, а также организационная территориальная структура обуславливает ведущую роль полиции в механизме обеспечения правопорядка, что в свою очередь создает уровень доверия населения к полиции и её общественной поддержки [1, с. 68]. Следовательно, проводимые в правоохранительной системе реформы тесно связаны с формированием человеческого капитала, значимость которого с каждым годом все больше возрастает, поскольку именно от него зависит успешная деятельность данной системы.

В рамках проекта Европейского Союза «Совершенствование уголовного правосудия в Казахстане» (EUCJ) с целью сбора объективной, полной информации о безопасности и восприятии населением Казахстана деятельности полицейских посредством опроса и репрезентативной выборки



с использованием стандартизированной методологии было проведено исследование «Оценка уровня безопасности населения и доверия к правоохранительным органам», которое выявило степень взаимодействия населения Казахстана как с преступностью, так и с полицией<sup>4, 5</sup>.

Приведенный эмпирический анализ свидетельствует о том, что на сегодняшний день казахстанское общество не удовлетворено степенью защищенности граждан правоохранительными органами от противоправных посягательств, уровнем безопасности личности, а также и качеством оказываемых данными органами государственных услуг. Следовательно, основной задачей на сегодняшнем этапе является достижение максимального уровня доверия к органам полиции и ее поддержки со стороны населения путем обеспечения высокого правосознания и морально-нравственной чистоты самих сотрудников полиции.

Как видно из результатов данного исследования, диапазон оценок полиции со стороны представителей населения достаточно широк. Необходимо отметить, что органы внутренних дел заинтересованы в объективности как результатов подобных исследований, так и материалов, публикуемых в средствах массовой информации, следовательно, они сами стремятся к открытости и тесной связи с населением. Исходя из этого, можно утверждать о необходимости не только практического, но и научно-прикладного исследования данного вопроса.

На основании вышеприведенного анализа и в русле исследуемого понятия «человеческий капитал» можно определить шесть приоритетных направлений работы в целях повышения эффективности деятельности органов внутренних дел:

- 1) улучшение профессиональной подготовки и повышение квалификации сотрудников внутренних дел для развития и укрепления их человеческого капитала;
- 2) повышение прозрачности деятельности органов внутренних дел, что способствует увеличению доверия со стороны общества и, следовательно, повышает капитал органов внутренних дел;
- 3) борьба с коррупцией, которая негативно влияет на развитие человеческого капитала в органах внутренних дел;
- 4) обеспечение доступности гражданам помо-

щи в сфере юридической консультации и защиты прав и законных интересов, что способствует развитию правовой культуры в обществе и повышает его человеческий капитал;

5) развитие системы профилактики преступности и укрепление позиций общественной безопасности, что способствует развитию человеческого капитала в обществе;

6) воспитание в кадрах готовности к различным угрозам и вызовам современного мира, что способствует развитию человеческого капитала как в органах внутренних дел, так и в обществе в целом.

Представленный эмпирический анализ показывает, что в Казахстане еще недостаточно определены на общегосударственном уровне формы и пути развития человеческого капитала. Этот вопрос всё еще является предметом дискуссий в контексте модернизации правоохранительной системы. Необходимо отметить также, что в современной казахстанской социально-философской науке не уделяется достаточного внимания феномену человеческого капитала.

В этой связи, соглашаясь с мнением исследователя Н. А. Биекенова, отметим, что реформа полицейской службы действительно представляет собой сложную задачу, которая требует полного учета всех проблем современной полиции. При этом подчеркнем, что основными факторами неэффективности деятельности правоохранительных органов являются: наличие пробелов в законодательстве; недостаточно точное определение правового статуса полиции, возложение на полицию не свойственных ей функций; слабая правовая и социальная защита сотрудников, непрестижность службы, высокая текучесть кадров; правоприменительный, а не охранительный характер ее деятельности; недостаточное финансирование и материально-техническое обеспечение; несовершенная система оценки результатов работы; негативная оценка работы полиции с населением и предвзятое освещение работы полиции в СМИ. Как видим, одна причина вытекает из другой, и только устранение их всех приведет к определенному результату.

Для этого необходимо создать оптимальную модель реформирования органов полиции с учетом интереса государства. При этом важно учесть как пожелания действующих сотрудников полиции, так

<sup>4</sup> Ян ван Дейк, Джон ван Кестерен, Гэвин Слейд, Алексей Трошев Исследование «Оценка уровня безопасности населения и доверия к правоохранительным органам» (международный опрос виктимизации в Казахстане). Астана, 2018 – 66 с. URL: [https://research.nu.edu.kz/ws/portalfiles/portal/16792006/\\_pdf](https://research.nu.edu.kz/ws/portalfiles/portal/16792006/_pdf) (дата обращения: 28.02.2023).

<sup>5</sup> Доверие населения к правоохранительным органам// ranking.kz [сайт]. – 2021. – URL: <https://ranking.kz/reviews/other/doverie-naseleniya-k-pravoohranitelnym-organam-padaet-totalnoe-nedoverie-k-policii-vykazali-uzhe-27-oproshennyh-eshyo-63-otnosyatsya-vesmanastorozhenno-384-gotovy-doveryat-lish-chastichno.html> (дата обращения: 28.02.2023).



и ожидания граждан, пользующихся их услугами. Если смотреть с позиций интересов государства, то правоохранительные органы, в том числе и полиция, должны быть способными грамотно и оперативно решать поставленные перед ними задачи. Следовательно, одной из основных целей реформирования органов полиции является «поиск сбалансированной модели правоохранительных органов, в которой в максимально возможной степени будут учтены интересы власти, сотрудников органов внутренних дел и граждан» [2, с. 378].

В целом, глубокая экспертная оценка человеческого капитала в правоохранительной сфере является значимой задачей, которая может существенно повысить эффективность работы правоохранительных органов и общественное доверие к ним, отсюда следует обозначить:

– в правоохранительной сфере заняты люди, их компетенция и эффективность напрямую влияют на качество предоставляемых услуг. Однако при разработке программ и стратегий в данной сфере обычно уделяется недостаточное внимание развитию человеческого капитала, которое, в свою очередь, влияет на профессиональное развитие и качество работы правоохранительных органов.

– Недостаточная оценка человеческого капитала в правоохранительной сфере может привести к серьезным проблемам, таким как неэффективность работы правоохранительных органов, неумение выполнять свои обязанности и реагировать на изменения в законодательстве, а также возможным нарушениям прав человека во время выполнения задач.

– Оценка человеческого капитала является важной составляющей стратегического планирования в правоохранительной сфере, и ее отсутствие может привести к непредвиденным последствиям, которые могут оказать негативное влияние на работу правоохранительных органов и на общественное доверие к ним.

Резюмируя, отметим, что человеческий капитал в контексте правоохранительных органов можно определить как совокупность знаний, навыков, опыта, квалификации, мотивации и творческого потенциала сотрудников, которые могут быть использованы для повышения эффективности и результативности деятельности органов внутренних дел. Он также может включать в себя элементы социальной и моральной ответственности, лидерства, профессиональной этики и дисциплины, а также умение работать в команде и взаимодействовать с гражданами и другими организациями в сфере обеспече-

ния безопасности и правопорядка. Человеческий капитал является существенным ресурсом для повышения эффективности работы правоохранительных органов и их способности решать сложные задачи в условиях быстро меняющейся обстановки.

### Заключение

Суть полицейской деятельности заключается в решении одной из важных задач в сфере сохранения стабильного состояния государства и общества – предотвращение и подавление нарушений правил и норм общества, где при необходимости возможно применение силы<sup>6</sup>. На сегодняшний день еще не исчерпаны возможности в области реформирования правоохранительной системы. Думается, институтам правового государства и гражданского общества следует направить усилия на формирование у сотрудников полиции высокой правовой культуры и морально-нравственных качеств [5, с. 116].

При обсуждении вопроса путей формирования, развития и совершенствования человеческого капитала мы разделяем точку зрения многих философов современности о том, что в качестве приоритетной сферы в формировании человеческого капитала, способной оказывать близкое к тотальному влияние как на отдельного человека, так и на общество в целом, следует внедрить полностью обновленный единый воспитательно-образовательный комплекс, поскольку «только образованный и воспитанный человек является личностью, которую метафорически-метафизически можно назвать человеческим капиталом человечества» [6, с. 262]. Личность формируется системой образования, а образ жизни играет главную роль в совершенствовании нового поколения профессиональных кадров [4, с. 385]. Соответственно, для улучшения качественных характеристик человеческого капитала необходимы дополнительные инвестиции в образование.

Несомненно, также огромную роль играют средства массовой информации и социальные сети. Представления и убеждения населения формируются в зависимости от освещения личности полицейского как неотъемлемой части человеческого капитала в правоохранительной системе. При этом особое внимание нужно уделять сложностям работы полицейских, риску и опасности, связанной с исполнением служебных обязанностей, а также их большой загруженности. Правильная подача информации сформирует в представлениях граждан здоровый образ полицейского как надежного защитника и охранника правопорядка.

<sup>6</sup> Горшенева И. А. Полиция в механизме современного государства: Теоретико-правовые аспекты: дис. ... канд. юридических наук. – Москва, 2002. – 237 с.

Следовательно, необходимо пересмотреть подход к освещению деятельности полиции, максимально усилить прозрачность её деятельности, найти и применять все возможные способы и механизмы теплого эмоционального взаимодействия полицейских с гражданами страны.

Подводя итог, обозначим следующие задачи, которые призваны способствовать совершенствованию деятельности казахстанской полиции, повышению престижа полицейской профессии путем формирования и развития человеческого капитала:

- создание благоприятных социально-экономических условий для сотрудников органов внутренних дел;
- улучшение системы образования в области подготовки и переподготовки кадров для правоохранительной системы, а также системы повышения квалификации;
- полное укомплектование основных низовых звеньев полиции техническим оснащением;
- создание позитивного имиджа сотрудника полиции с помощью средств массовой информации;
- расширение связей с широкой общественностью на основе партнерства.

Задача, поставленная Главой государства в Послании «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана» по формированию полиции как органа, оказывающего гражданам услуги по обеспечению их безопасности<sup>7</sup>, требует полноценного теоретического осмысления, что и предпринимается в настоящее время в Казахстане. В частности, это означает теоретическое осмысление новой философии деятельности полиции для создания практического механизма, с помощью которого граждане могли бы постоянно контролировать деятельность правоохранительных органов и оказывать влияние на исполнение зако-

нов, включая контроль над применением силы, осуществлением арестов, вмешательством в частную жизнь. Казахстанская полиция начинает на практике осуществлять реализацию принципов открытости, подотчетности и подконтрольности путем создания Общественного совета МВД, Консультативно-совещательных органов при территориальных Департаментах полиции, реагирования на публикации в СМИ организацией брифингов, приема граждан, отчетных встреч с населением. Это говорит о том, что органы МВД готовы к диалогу с обществом. Крайне высока потребность населения именно в таком социальном контроле, тем более что полиция и сама заинтересована в проведении такой работы – ведь это дает дополнительные возможности для сбора необходимой информации для раскрытия и предупреждения различного рода преступлений [3, с. 7].

Таким образом, в настоящее время проводится значительная работа по формированию сервисной модели полиции, стратегия службы которой направлена прежде всего на решение проблем безопасности в партнерстве с обществом, а также на оказание качественных услуг населению. Основные направления развития сервисной модели полиции – это достижение максимального доступа граждан к полиции и высокого уровня профилактики преступлений и правонарушений. Соответственно, для достижения успеха в данном направлении требуется изменение полицейской культуры, идеологии, что неизбежно породит глубокие изменения на всех уровнях управления органов МВД. Абсолютная законность действий, беспристрастность самих полицейских повлечёт за собой доверие граждан к ним, что сделает их работу качественной и открытой, создаст возможность решения проблем безопасности с участием населения.

#### Литература

1. Безруков А. В. Российская полиция в конституционно-правовом механизме обеспечения правопорядка// Российское право: образование, практика, наука. – 2015. – № 4(88). – С. 67–72. – EDN: UKPJAF
2. Биекенов Н. А. Национальная политика Казахстана: конституционно-правовые основы организации и деятельности: монография. – Бишкек: [б.и.], 2011. – 429 с. – EDN: QSMWVZ
3. Биекенов Н. А. Сервисная функция полиции: некоторые аспекты зарубежного опыта// Ғылым/ Наука. – 2020. – №1(64) – С. 3–8. – EDN: RDUCDG
4. Биктемирова Э. И., Иванова Р. М., Гатауллин И. И. Человеческий капитал как фактор внедрения инноваций// Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 4 (34). – С. 384–390. – EDN: UXWJSH
5. Валиев Г. Х., Латифов З. З. Полиция и современное российское общество// Вестник экономики, права и социологии. – 2013. – № 3. – С. 113–117. – EDN: RFRZSR

<sup>7</sup> Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана: Послание Главы государства народу Казахстана от 2 сентября 2019 года. // Казахстанская правда. – 2019. – 3 сентября. (№169).

6. Изотов М. З., Сарсенбаева З. Н., Хамидов А. А. Формирование человеческого капитала в независимом Казахстане: социально-философский анализ. – Алматы: Институт философии и политологии Комитета науки МОН РК, 2011. – 291 с.
7. Керимов Т. Х. Обновление гуманизма: его возможности и границы // Известия Уральского федерального университета. Серия 3: общественные науки. – 2018. – Т. 13 – №3 (179). – С. 16–26. – EDN: YLHQIH
8. Ксенофонтова Х. З. Научные взгляды на развитие человеческого капитала // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2010. – № 1. – С. 9–14. – EDN: MUEWNX
9. Маркина Э. В., Сосновская Ю. Н. Основные направления повышения эффективности деятельности полиции на современном этапе // Вестник Московского университета МВД России. – 2018. – № 4. – С. 280–282. – EDN: YJDJLF
10. Рамаданова Ж. Д. Философия человека в наследии аль-Фараби // Аль-Фараби. – 2021. – 1 (73). – С. 18–30. <https://doi.org/10.48010/2021.1/1999-5911.02>
11. Самородова Е. М. Человеческий капитал: особенности функционирования, накопления, использования: монография. – Санкт-Петербург: Инфо-да, 2008. – 126 с. – EDN: QTDYLL
12. Хмелева Г. А. Человеческий капитал как условие формирования инновационной экономики региона: монография. – Самара: САГМУ, 2012. – 170 с. – EDN: SUGSUR.
13. Черных С. И. Образование как фиктивный капитал // Профессиональное образование в современном мире. – 2020. – Т. 10. – № 1. – С. 3400–3408. <https://doi.org/10.15372/PEMW20200102>. – EDN: JZVTWC
14. Aliu J., Clinton O. A. (2019) Examining the Roles of Human Capital Theory. What next for Construction Industry? *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1378, Is. 2, 022057, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1378/2/022057>.
15. Becker G. S. (1993) Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behavior. *The Journal of Political Economy*. Vol. 101, No. 3, pp. 385–409.
16. Ono T., Uchida Y. (2018) Human capital, public debt, and economic growth: A political economy analysis. *Journal of Macroeconomics*. Vol. 57(C), pp. 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2018.03.003> <https://ideas.repec.org/a/eee/jmacro/v57y2018icp1-14.html>
17. Pasban M., Nojehdeh S. H. (2016) A Review of the Role of Human Capital in the Organization, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 230, pp. 249–253. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.032>.
18. Schultz T. W. (1961) Investment in Human Capital. *The American Economic Review*. Vol. 51, No. 1, pp. 1–17.

### References

1. Bezrukov, A. V. (2015) [Russian police in the constitutional and legal mechanism for ensuring law and order]. *Rossiyskoye pravo: obrazovaniye, praktika, nauka* [Russian law: education, practice, science]. Vol. 4 (88), pp. 67–72. (In Russ.).
2. Biekenov, N. A. (2011) *Natsional'naya politika Kazakhstana: konstitutsionno-pravovyye osnovy organizatsii i deyatel'nosti* [National policy of Kazakhstan: constitutional and legal foundations of organization and activity]. Bishkek: [b.i.], 429 p.
3. Biekenov, N. A. (2020) [Service function of the police: some aspects of foreign experience]. *Gylm. Nayka*. [Gylm/ Science]. Vol. 1 (64), pp. 3–8. (In Russ.).
4. Biktemirova, E. I., Ivanova, R. M., Gataullin, I. I. (2015) [Human capital as a factor in the introduction of innovations]. *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* [Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering]. Vol. 4 (34), pp. 384–390. (In Russ.).
5. Valiev, G. Kh., Latifov, Z. Z. (2013) [Police and modern Russian society]. *Vestnik ekonomiki, prava i sotsiologii* [Bulletin of Economics, Law and Sociology]. Vol. 3, pp. 113–117. (In Russ.).
6. Izotov, M. Z., Sarsenbayeva, Z. N., Khamidov, A. A. (2011) *Formirovaniye chelovecheskogo kapitala v nezavisimom Kazakhstane: sotsial'no-filosofskiy analiz* [Formation of human capital in independent Kazakhstan: socio-philosophical analysis]. *Almaty: Institute of Philosophy and Political Science of the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan*, 291 p.
7. Kerimov, T. Kh. (2018) [Renewal of humanism: its possibilities and limits]. *Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta. Seriya 3: obshchestvennyye nauki* [Proceedings of the Ural Federal University. Series 3: social sciences]. Vol. 13, No. 3 (179), pp. 16–26. (In Russ.).
8. Ksenofontova, Kh. Z. (2010) [Scientific views on the development of human capital]. *Vestnik*

---

*Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravleniye* [Bulletin of the Voronezh State University. Series: Economics and Management]. Vol. 1, pp. 9–14. (In Russ.).

9. Markina, E. V., Sosnovskaya, Yu. N. (2018) [The main directions for improving the efficiency of the police at the present stage]. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii* [Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. Vol. 4, pp. 280–282. (In Russ.).

10. Ramadanova, Zh. D. (2021) [Philosophy of man in the heritage of al-Farabi]. *Al-Farabi* [Al-Farabi]. Vol. 1 (73), pp. 18–30. <https://doi.org/10.48010/2021.1/1999-5911.02> (In Russ.).

11. Samorodova, E. M. (2008) *Chelovecheskiy kapital: osobennosti funktsionirovaniya, nakopleniya, ispol'zovaniya* [Human capital: features of functioning, accumulation, use]. St. Petersburg: Info-da, 126 p.

12. Khmeleva, G. A. (2012) *Chelovecheskiy kapital kak usloviye formirovaniya innovatsionnoy ekonomiki regiona* [Human capital as a condition for the formation of the region's innovative economy]. Samara: SAGMU, 170 p.

13. Chernykh, S. I. (2020) [Education as fictitious capital]. *Professional'noye obrazovaniye v sovremennoy mire* [Professional education in the modern world]. Vol. 10, No. 1, pp. 3400–3408. <https://doi.org/10.15372/PEMW20200102>.

14. Aliu, J., Clinton, O. A. (2019) Examining the Roles of Human Capital Theory. What next for Construction Industry? *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1378, Is. 2, 022057, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1378/2/022057>. (In Russ.).

15. Becker, G. S. (1993) Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behavior. *The Journal of Political Economy*. Vol. 101, No. 3, pp. 385–409. (In Engl.).

16. Ono, T., Uchida, Y. (2018) Human capital, public debt, and economic growth: A political economy analysis. *Journal of Macroeconomics*. Vol. 57(C), pp. 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2018.03.003> <https://ideas.repec.org/a/eee/jmacro/v57y2018icp1-14.html> (In Engl.).

17. Pasban, M., Nojehdeh, S. H. (2016) A Review of the Role of Human Capital in the Organization. *Procedia of Social and Behavioral Sciences*. Vol. 230, pp. 249–253. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.09.032>. (In Engl.).

18. Schultz, T. W. (1961) Investment in Human Capital. *The American Economic Review*. Vol. 51, No. 1, pp. 1–17. (In Engl.).

#### **Информация об авторе:**

**Гулбарам Тимеркановна Кульжанова**, кандидат философских наук, доцент, профессор кафедры общеправовых дисциплин, Костанайская академия Министерства внутренних дел Республики Казахстан имени Ширакбека Кабылбаева, Костанай, Казахстан

**ORCID ID:** 0000-0001-6639-6683

e-mail: [gulbaram2012@mail.ru](mailto:gulbaram2012@mail.ru)

Статья поступила в редакцию: 01.03.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

#### **Information about the author:**

**Gulbaram Timerkanovna Kulzhanova**, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of General Legal Disciplines, Kostanay Academy of Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan named after Shyrakbek Kabybayev, Kostanay, Kazakhstan

**ORCID ID:** 0000-0001-6639-6683

e-mail: [gulbaram2012@mail.ru](mailto:gulbaram2012@mail.ru)

The paper was submitted: 01.03.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The author has read and approved the final manuscript.



## НЕЗАЩИЩЕННОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО БЫТИЯ И ТЕМПОРАЛЬНОСТЬ БЕЗОПАСНОСТИ В ФИЛОСОФИИ МАРТИНА ХАЙДЕГГЕРА

**Е. С. Лебедь**

Сургутский государственный университет, Сургут, Россия;  
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия  
e-mail: kkovaleva2@yandex.ru

**Аннотация.** В современном обществе существует множество угроз и вызовов, которые могут угрожать человеческой безопасности, и поэтому важно понимать философские аспекты этой проблемы, чтобы более эффективно бороться с ней. На основе историко-философского и философско-антропологического анализа мы рассмотрим проблему незащищенности человеческого бытия и вопрос темпоральности безопасности в философии Мартина Хайдеггера. Актуальность обусловлена важностью темы безопасности в современном мире и ее философским анализом в контексте трудов философа. Важно отметить, что Хайдеггер подходил к проблеме безопасности с уникальной философской перспективы, основываясь на его фундаментальной онтологии и теории времени. Этот подход позволяет более глубоко понять философские аспекты безопасности и взаимодействие человека с миром в целом. Для Хайдеггера, безопасность не означает отсутствие рисков, а скорее возможность овладеть своими страхами и тревогами и научиться жить в мире с ними. В трудах философа отмечается сложный и многогранный смысл отношения к безопасности. Важным условием для решения задачи, поставленной в статье, является исследование Хайдеггером переживания страха и тревоги в повседневной жизни, которое он раскрывает в «Бытии и времени» (1927). Здесь философ выделяет главную черту человеческого существования, которую следует искать не в Бытии как таковом, а скорее в повседневных переживаниях, среди которых как раз и находятся страх и тревога. Цель статьи – показать, каким образом раскрываются понятия незащищенности, тревоги, страха в отношении безопасности в философской методологии Мартина Хайдеггера. Еще одним важным аспектом, рассмотренным в статье, является взаимосвязь времени и безопасности в фундаментальной онтологии. Временные понятия, такие как прошлое, настоящее и будущее, играют ключевую роль в понимании безопасности. Время для Хайдеггера не просто линейная последовательность событий, а скорее фундаментальное понятие, которое определяет нашу возможность осознать наши страхи и тревоги. В заключении делается вывод о важности и необходимости возвращаться к изучению философии Мартина Хайдеггера и подчеркивается актуальность его воззрений для современных философов и других исследователей, поскольку его понимание незащищенности человеческого бытия и темпоральности безопасности может помочь нам лучше понимать сложность и неопределенность нашей жизни и научиться жить в мире с опасностями и рисками. Наконец, изучение философии Хайдеггера может помочь в поиске ответов на актуальные философские вопросы, такие как отношение человека к миру, природе, технологии и науке, и способы преодоления кризиса современного общества.

**Ключевые слова:** фундаментальная онтология, существование, переживание, современность, безопасность, время, человеческое бытие, незащищенность, темпоральность, тревога, страх, VUCA-мир, Мартин Хайдеггер.

**Для цитирования:** Лебедь Е. С. Незащищенность человеческого бытия и темпоральность безопасности в философии Мартина Хайдеггера // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 127–136, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-127>.



Original article

## UNPROTECTEDNESS OF HUMAN EXISTENCE AND THE TEMPORALITY OF SAFETY IN THE PHILOSOPHY OF MARTIN HEIDEGGER

**E. S. Lebed**

Surgut State University, Surgut, Russia;

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

e-mail: kkovaleva2@yandex.ru

**Abstract.** *The article explores the problem of human vulnerability and the question of temporal security in Martin Heidegger's philosophy through a historical-philosophical and philosophical-anthropological analysis. The relevance of the topic is determined by the importance of security in the modern world and its philosophical analysis in the context of the philosopher's work. In contemporary society, there are numerous threats and challenges that can endanger human security, and it is therefore important to understand the philosophical aspects of this problem in order to more effectively combat it. It is important to note that Heidegger approached the problem of security from a unique philosophical perspective, based on his fundamental ontology and theory of time. This approach allows for a deeper understanding of the philosophical aspects of security and the interaction between humans and the world as a whole. For Heidegger, security does not mean the absence of risks, but rather the ability to master one's fears and anxieties and learn to live with them. The philosopher's works note a complex and multifaceted meaning of the relationship to security. An important condition for solving the problem posed in the article is Heidegger's exploration of the experience of fear and anxiety in everyday life, which he reveals in "Being and Time" (1927). Here, the philosopher highlights the main feature of human existence, which should be sought not in Being itself, but rather in everyday experiences, among which fear and anxiety are just a few examples. The aim of the article is to show how the concepts of vulnerability, anxiety, and fear regarding security are revealed in Martin Heidegger's philosophical methodology. Another important aspect considered in the article is the relationship between time and security in fundamental ontology. Temporal concepts such as past, present, and future play a key role in understanding security. For Heidegger, time is not simply a linear sequence of events, but rather a fundamental concept that determines our ability to understand our fears and anxieties. In conclusion, the importance and necessity of returning to the study of Martin Heidegger's philosophy are emphasized, and the relevance of his views for contemporary philosophers and other researchers is underlined, as his understanding of human vulnerability and temporal security can help us better understand the complexity and uncertainty of our lives and learn to live in a world of dangers and risks. Finally, studying Heidegger's philosophy can help in the search for answers to current philosophical questions, such as the relationship between human beings, the world, nature, technology, and science, and ways of overcoming the crisis of modern society.*

**Key words:** *fundamental ontology, existence, lived experience, modernity, safety, time, human being, vulnerability, temporality, anxiety, fear, VUCA-world, Martin Heidegger.*

**Cite as:** Lebed, E. S. (2023) [Unprotectedness of human existence and the temporality of safety in the philosophy of Martin Heidegger]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 127–136, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-127>.

### Введение

XXI век – век глобальных проблем, таких как многочисленные войны, теракты, катаклизмы, эпидемия COVID-19 и пр., которые рождают в человеке чувства незащищенности, отчаяния, тревоги, страха и безопасности. Также чувство незащищенности человека вызывают трансформация и цифровизация всех процессов, которые порождают чувства неопределенности, отсутствия стабильности, запутанности, сложности, неясности и неоднозначности современного мира (так называемый VUCA-мир – термин, введенный военными в 1980-х гг., а затем активно применяющийся в бизнесе, а те-

перь и в образовании и науке: volatility – нестабильность, uncertainty – неопределенность, complexity – сложность, ambiguity – неоднозначность). «VUCA-мир – это новый вызов современному человеку, он выбрасывает нас из привычного микромира, с тщательно выстроенными традициями и укладом, меняет структуру общества, убирая одни социальные страты и заменяя их другими, создает новые разнообразные модели семьи, уводит межличностные взаимоотношения в цифровую действительность. VUCA-мир пришел на смену стационарному, предсказуемому периоду времени, который закончился с резким внедрением новых технологий и расшире-

нием информационного, цифрового пространства» [10, с. 412–413]. Все эти проблемы порождают у человека множество вопросов, связанных с безопасностью, тревогой и страхом. Мы покажем, каким образом можно применить методологию Мартина Хайдеггера к идее VUCA-мира через акцентирование внимания на неопределенность и непредсказуемость в мире. Философ утверждал, что человеческое бытие (бытие Dasein) неизбежно сталкивается с неопределенностью и незащищенностью перед миром, и это состояние является неотъемлемой частью нашей реальности. Он подчеркивал, что технологический прогресс и рост науки в современном мире создают новые формы опасности и вызывают тревогу, так как они меняют нашу взаимосвязь с миром и угрожают нашему бытию. С другой стороны, VUCA-мир и его идеи сосредотачиваются на быстро меняющейся и непредсказуемой природе современного мира, который характеризуется высокой степенью неопределенности, неустойчивости, сложности. В контексте бизнеса и управления, VUCA-мир описывает мир, где организации должны быть готовы к неожиданным изменениям и вызовам, а также иметь способность быстро адаптироваться и принимать решения в условиях неопределенности. Таким образом, Хайдеггер подчеркивает важность осознания неопределенности как неотъемлемой части нашей реальности, а идеи VUCA-мира описывают неопределенный и непредсказуемый мир, который требует от организаций способности быстро адаптироваться и принимать решения. Актуальность темы также подтверждается большим количеством исследований как российских философов, изучающих проблемы бытия, страха, тревоги (например, И. А. Михайлов [8], Н. В. Мотрошилова [9], А. Б. Паткуль [11; 12], А. Г. Черняков [21; 22]), так и зарубежных (J. P. Burgess [23], Ch. Guignon [24], R. Polt [26], Th. Kiesel [25] и др.).

Целью исследования является анализ философии Мартина Хайдеггера в контексте проблемы незащищенности человеческого бытия и темпоральности безопасности. Исходя из поставленной цели, мы рассмотрим основные понятия философии Хайдеггера, такие как «Dasein» (бытие), «Sorge» (забота) и «Zeitlichkeit» (временность), и их взаимосвязь с проблемой безопасности; проанализируем понятие «незащищенности» в контексте философии Хайдеггера и его связь с концепцией времени; исследуем, как Хайдеггер понимает безопасность и ее темпоральную природу в контексте проблемы незащищенности человеческого бытия; рассмотрим философ-

ские последствия понимания безопасности и незащищенности в контексте философии Хайдеггера.

*Методы исследования.* В статье мы обратимся к критическому анализу философских текстов Хайдеггера, включая изучение оригинальных текстов на немецком языке, а также переводы, исследование аргументов и понятий, использованных Хайдеггером в своей философии, а также их связь с общим контекстом его работы. Важным для исследования данной тематики является контекстуальный анализ: изучение контекста, в котором используется термин «безопасность», и его связи с другими понятиями в философии Хайдеггера, такими как «бытие», «время», «истина» и т.д. Также мы использовали феноменологический анализ, включающий изучение опыта и переживания страха и тревоги в контексте человеческого бытия, описанного Хайдеггером, а также их связь с темпоральностью и безопасностью.

### Страх и тревога в философии Мартина Хайдеггера

Философия Мартина Хайдеггера включает в себя ряд ключевых концептов, которые имеют центральное значение для его мысли. Для начала оговоримся, что творчество философа принято делить на ранний и поздний период. К ранним работам относят «Бытие и время» (1927) [16], «Основные проблемы феноменологии» (1927) [19], «Введение в метафизику» (1935) [17]. Поздние же работы относятся к послевоенному времени. Это такие работы, как «Письмо о гуманизме» (1946), «Вопрос о технике» (1953) и др.<sup>1</sup> В данной статье мы рассмотрим преимущественно ранний период, который связан с развитием экзистенциальной философии [13; 15].

Для того, чтобы перейти к теме статьи, определимся с основными экзистенциалами, которые и являются отражением бытия в философии Хайдеггера. Исходным понятием в его философии является бытие (Sein). Он утверждал, что философия должна вернуться к изучению бытия, чтобы понять его сущность и значение. Но это не просто бытие как таковое, для философа важно именно человеческое бытие (бытие Dasein). В статье Р. А. Бурханова и О. В. Никулиной подчеркивается, что «Dasein есть, он есть в мире, но мир – это следствие Dasein, стало быть, тоже экзистенциал; не “объективная реальность”, а “экзистенциальная гипотеза”. Все структуры Dasein, которые философ именуется “экзистенциалами” или “экзистенциалиями” (Existenzial), являются моментами его бытия, его

<sup>1</sup> Более подробно об этом см.: [6; 14].

предикатами» [1, с. 3]. Мы не будем рассматривать все экзистенциалы, а определимся лишь с некоторыми из них.

Время (Zeit) – для Хайдеггера является фундаментальным понятием, связывающим наше бытие со всем миром. Он утверждал, что оно не является просто мерой движения, но является феноменом, определяющим все аспекты нашей жизни. «Время представляет собой единый “индекс”, различающий и отграничивающий предметные области вообще. Понятие времени раскрывает для нас способ и возможность такого разграничения универсальной сферы сущего. Это понятие так или иначе – в зависимости от стадии его формирования – становится путеводной нитью для вопроса о бытии сущего и о его возможных регионах» [20, с. 12].

Еще одним важным экзистенциалом будет Смерть (Tod), которая, по мысли Хайдеггера, является неотъемлемой частью жизни и позволяет нам осознать наше конечное бытие и ограниченность, но в то же время порождает переживания, страхи и тревоги. В этом смысле философ определяет смерть как бытие-к-смерти, «...смерть требует осмысления как наиболее своя, безотносительная, необходимая, верная возможность» [16, с. 258].

Ключевым ориентиром для решения задачи, поставленной в статье, является исследование Хайдеггером переживания страха и тревоги в повседневной жизни, которое он раскрывает в «Бытии и времени» (1927). Философ утверждал, что главную черту человеческого существования следует искать не в Бытии как таковом, а скорее в повседневных переживаниях, среди которых как раз и находятся страх и тревога. В статье профессора А. С. Гагарина подчеркивается, что «Через “проживание” и “переживание” экзистенциалов осуществляется их гносеология, познание Я, постижение глубин феноменологической топки индивидов. Аксиология экзистенциалов, утверждающаяся как бы “помимо” экзистенциального бытия, проявляется в превозмогании человеком самого себя. Экзистенциалы – это способы существования человека, сущностные основания его бытия – ценностные узлы, квинтэссенции смыслов, целей, устремлений, которые задают параметры присутствия людей в мире» [4, с. 71]<sup>2</sup>.

Страх является одним из основных понятий в философии Мартина Хайдеггера. Он рассматривает страх как фундаментальное настроение человека, которое формирует его отношение к миру. Согласно Хайдеггеру, страх возникает тогда, когда

человек осознает свою смертность и беспомощность перед неизбежностью смерти. Страх является своего рода свечением истины, которое позволяет человеку увидеть свою сущность и место в мире. «Человек в состоянии страха перестает видеть собственные возможности, страх спутывает и заставляет “терять голову”» [7, с. 35].

Однако Хайдеггер не рассматривает страх как негативное чувство, скорее наоборот, он считает его полезным и необходимым для развития человека. Страх способствует тому, что человек осознает свою сущность и начинает задаваться вопросами о смысле своего существования.

Хайдеггер также отмечает, что страх не является индивидуальным чувством, оно всегда связано с миром, с другими людьми и сущностями. Страх, таким образом, является важным моментом в отношениях между людьми, и позволяет им обрести истинное понимание друг друга.

Тревога – это еще одно важное понятие в философии Мартина Хайдеггера. Он рассматривает тревогу как еще более фундаментальное настроение, чем страх, поскольку она раскрывает более глубокие уровни существования человека.

Тревога возникает, когда человек осознает свое существование в мире, и при этом понимает, что его существование является неопределенным и небезопасным. Тревога вызвана осознанием факта, что наша жизнь не имеет определенного смысла или цели, и что мы всегда находимся в поиске этого смысла. Он отмечает, что в нашем современном мире мы часто избегаем тревоги и стараемся занять себя делами, чтобы не думать о более глубоких вопросах. Однако Хайдеггер считает, что только через осознание тревоги мы можем обрести настоящую свободу и начать жить истинно человеческой жизнью.

Как и страх, тревога не является индивидуальным чувством, а связана с миром и другими людьми. Тревога раскрывает факт нашей взаимосвязи со всеми остальными существами в мире, и позволяет нам осознать нашу ответственность за нашу жизнь и за мир в целом.

#### **Темпоральность безопасности в фундаментальной онтологии М. Хайдеггера**

В философии Хайдеггера понятие темпоральности связано с идеей о том, что человеческое бытие (Dasein) всегда существует в каком-то времени и пространстве. Хайдеггер утверждает, что время не является просто физической величиной, которую

<sup>2</sup> Подробнее об экзистенциалах страха и тревоги см.: [2; 3].

можно измерить, но скорее это способ, которым человек понимает мир и существует в нем. Для него темпоральность человеческого бытия имеет три аспекта: прошлое, настоящее и будущее. В прошлом находятся те опыты и события, которые определили нашу жизнь и нашу личность. В настоящем мы существуем и делаем выбор, который определяет наше будущее. И в будущем находятся наши цели и ожидания. Философ утверждает, что человеческое бытие всегда находится в процессе становления и развития и его существование не может быть разделено на отдельные моменты времени. Вместо этого, наше существование представляет собой непрерывный поток опыта, который простирается на все три временные плоскости. Таким образом, темпоральность в философии Хайдеггера отражает сложную связь между временем и человеческим бытием, которая является фундаментальной для понимания его философии.

Однако, с точки зрения Хайдеггера, это состояние временности и непостоянства также открывает возможности для человека в его поисках смысла и ценностей. Человек должен осознать, что он существует в этом мире не вечно, и что его жизнь имеет конечную длину. Это осознание может помочь человеку ориентироваться в мире, находить свою собственную ценность и смысл жизни.

Хайдеггер утверждает, что ощущение безопасности возможно только тогда, когда человек понимает свое собственное бытие, т.е. свою собственную темпоральность (временность), и принимает ее. Человек должен осознать свою смертность, чтобы понимать, что время имеет конечный характер, и поэтому должен использовать его наилучшим образом. Он должен осознавать свое прошлое, чтобы изучать его и понимать, как это влияет на его настоящее и будущее.

Понятие времени Хайдеггер начинает рассматривать уже в середине 1920-х гг. в самых ранних лекциях. Далее он продолжает эту тему в «Прологоменах к истории понятия времени» (1925) [20], «Бытии и времени» (1927) [16] и в работе «Кант и проблема метафизики» (1929) [18]. В этих трудах с разных точек зрения он критикует западную концепцию времени как однородного, непрерывного и стабильного потока событий, основанного на вечном тождестве мира. «Время есть публично нечто, что каждый себе берет и взять может. Нивелированная череда теперь остается совершенно неузнана со стороны ее происхождения из временности отдельного присутствия в повседневном друг-с-другом. Да и как может хоть чуть задеть “время” в его ходе, если уже не экзистует какой-то наличный “во времени” человек? Время идет дальше, как оно

ведь уже и “было”, когда человек “пришел в жизнь”. Люди знают лишь публичное время, которое, нивелированное, принадлежит каждому и значит никому» [16, с. 425].

Именно эта онтологическая неравномерность или нестабильность времени связывает его с безопасностью, понимаемой как дискурс неопределенного будущего и опасностей, которые это будущее таит. «Но разве время не “идет своим ходом дальше” невзирая на уже-не-присутствие меня самого? И не безгранично ли много чего еще может лежать “в будущем” и настать из него?» [Там же, с. 330].

В «Прологоменах к истории понятия времени» Хайдеггер пишет, что «Мир интересует озабоченность, т.е. будучи открыт в озабоченности, он встречается не так, чтобы на него можно было просто смотреть (“уставиться”) как на наличное, но первично и всегда – даже при его рассматривании – он встречается заботящемуся бытию-в-нем, иначе говоря, бытие-в-мире всегда словно бы вызвано опасностью и безопасностью мира» [20, с. 267–268].

Безопасность по существу носит временный характер. Когда мы говорим о безопасности – значит мы обращаемся к будущему, неизвестному будущему. Американский философ Дж. П. Берджесс использует понятие темпоральности безопасности в онтологии М. Хайдеггера. Он говорит, что безопасность в ее темпоральности функционирует в соответствии с двумя переменными: в соответствии с интенсивностью предвиденной опасности и в соответствии со скоростью ее наступления [23].

В философии Мартина Хайдеггера выделяется три типа времени:

– «Прошедшее» (Vergangenheit) – это время, которое уже прошло и невозможно изменить. Однако, по Хайдеггеру, прошедшее время не просто отстранено от нас и не играет никакой роли в настоящем. Напротив, прошлое оказывает сильное влияние на нашу жизнь и определяет нашу судьбу.

– «Настоящее» (Gegenwart) – это время, которое мы проживаем сейчас. Оно не является просто точкой в пространстве и времени, а представляет собой «раскрытие» бытия. Настоящее время означает не просто настоящее мгновение, но и весь контекст, в котором мы живем.

– «Будущее» (Zukunft) – это время, которое еще не наступило. По Хайдеггеру, будущее не просто неопределенность, а часть нашей жизненной ситуации. Будущее означает возможности, которые еще не реализованы, и выборы, которые мы должны сделать. В этом смысле будущее не является просто продолжением настоящего, но представляет собой возможность для изменения нашей жизни и судьбы.



Хайдеггер утверждал, что эти три типа времени взаимосвязаны и влияют друг на друга. Например, наше прошлое влияет на настоящее и определяет наш выбор в будущем.

В «Бытии и времени» Хайдеггер дает нам методологию переосмысления темпоральности безопасности. Оспаривая наше понимание того, что пугает, или того, как пугающие вещи становятся действительно опасными реальностями, он вводит понятия «страха» и «тревоги» как конкретизации бытия в самом времени. «Страх» и «тревога», в этом смысле, являются неконцептуальными указаниями или указателями времени, согласно которым страх основывается на темпоральности, понимаемой не как хронологическая мера последовательных событий, а скорее, как переживание собственного бытия. Такое понимание страха приводит к гораздо менее стабильной концепции безопасности. Таким образом, безопасность и незащищенность изменчивы не только как функция мира и нашего восприятия мира, они меняются в зависимости от искривленного «пространства» нашего бытия.

Хайдеггер утверждает, что Бытие не может быть постигнуто или раскрыто как само по себе или в себе, поскольку оно предвосхищает любое постижение или раскрытие. Это само условие не только понимания, но и существования. Как мы можем заглянуть в глубины Бытия? Мы можем взглянуть на Бытие через то, как оно проявляется в мире, через эмоции, которые оно вызывает: через страх и тревогу. Конечно, мы обычно считаем эмоции самыми поверхностными человеческими характеристиками, какие только можно вообразить. Они приходят и уходят, они кажутся бесцельными и бессмысленными. И все же, по мысли Хайдеггера, эмоции проявляют нечто более фундаментальное в отношении того, какие мы есть, в способе бытия тех, кто задает вопрос о Бытии. Целью Хайдеггера является выражение страха как состояния души, как способ бытия в мире, и как отношение к вещам в мире, даже когда состояние ума не привязано ни к какому конкретному объекту страха. Сущность угрозы нашей безопасности заключается в ее неопределенности.

Чувство незащищенности – это не просто переживание будущего, а скорее определенное возвращение какой-то угрозы, которая побывала в прошлом либо в результате опыта, либо в воображении и была забыта. Незащищенность – это возвращающееся забытое воспоминание, всегда прибывающее, но так и не пришедшее. Действительно, появление угрозы знаменует собой конец отсутствия безопасности. Воображаемый страх открывает Dasein для будущей неуверенности, делает его восприимчивым к пе-

реживанию грядущей травмы. Другими словами, незащищенность возникает, когда угроза уже реализована, когда катастрофа уже произошла. В статье Р. А. Бурханова и О. В. Никулиной отмечается: «Жизненный опыт Dasein – это главным образом “неподлинное”, “несобственное”, “падающее”, “потерянное” существование, где человеку свойственно переживание страха. Страх есть один из возможных способов существования Dasein, его фундаментальный экзистенциал. В состоянии страха для Dasein, переживающего себя как «бытие-к-смерти», раскрывается его конечность и ничтожность» [1, с. 14].

### Заключение

Философия Мартина Хайдеггера до сих пор вызывает интерес и споры у философов, ученых и общественности. Несмотря на критику, его философия остается актуальной и важной для современной мысли по нескольким причинам. Во-первых, он разработал новый подход к философии, который называется «фундаментальной онтологией», где он рассматривает существование не как отдельные вещи, а как целостный контекст, включающий человека в качестве существа, которое создает смысл в мире. Во-вторых, он критически оценивал технологический прогресс и посвятил свои работы рассмотрению взаимосвязи между технологией и человеком. Он предупреждал о том, что технология может привести к утрате нашей способности к мышлению и к утрате чувственного опыта мира.

В целом, концепция Хайдеггера сложна и глубока. Он пытается понять, что значит существовать в мире, и как наше существование влияет на нашу жизнь и нашу свободу выбора. Фундаментальный вклад Мартина Хайдеггера в наше понимание безопасности очень важен сегодня: наша способность вызывать в воображении угрозы нашему нынешнему благополучию, вообразимые и опасные в той мере, в какой мы действительно можем их вообразить, порождают в нас чувства, свойственные VUCA-миру. Безопасность составляет нашу временность или существование во времени. Она порождает или, возможно, вызывает в воображении ряд возможных угроз, распределенных по горизонту времени, в прошлом и настоящем, с разной скоростью, некоторые из которых ускоряются к нам, другие удаляются, различаясь интенсивностью их присутствия и скоростью их изменения.

Исследование показало, что Мартин Хайдеггер рассматривал человеческое бытие как несущее в себе необходимость жить во времени и бороться со страхом и тревогой, связанными с неизвестностью будущего. Он утверждал, что именно эта борьба яв-



ляется главной составляющей жизни и что именно она позволяет нам достичь своей сущности и стать свободными существами. Его взгляды на человеческое бытие, технологию и природу могут стать ценным источником для понимания современных философских проблем и вызовов.

Таким образом, можно сделать вывод, что наше исследование вносит важный вклад в развитие философии в нескольких аспектах. Во-первых, раскрывает и развивает понятие темпоральности в философии Хайдеггера – понимание того, как темпоральность влияет на безопасность человеческого бытия, помогает уточнить и расширить понимание этого концепта. Во-вторых, данное исследование показывает, как понимание безопасности человеческого бытия связано с его темпоральностью. Это может привести к новым методам и подходам к обеспечению безопасности, не только в философском, но и в практическом смысле. В-третьих, исследование может способствовать дальнейшему развитию философских идей Хайдеггера в области этики, социальной философии и других областях. Раскрытие связи между темпоральностью и безопасностью человеческого бытия может стать основой для новых идей и теорий в этих областях.

Полученные результаты исследования имеют практическую значимость в плане применения философских концепций Хайдеггера для анализа и оценки современных социальных, политических и экономических явлений и процессов. В частности, понимание темпоральности и связи ее с безопасностью может быть использовано для разработки стратегий и мер по обеспечению безопасно-

сти человека в различных областях жизни. Например, применение философских концепций Хайдеггера может быть полезно при разработке мер по обеспечению безопасности в области технологий, где происходит быстрое развитие и внедрение новых технологий, которые могут оказать негативное воздействие на человека и его окружение. Также полученные результаты исследования могут быть использованы для анализа и оценки политических решений и мер в области обеспечения безопасности на уровне государства.

Также важно определить направления для будущих исследований данной темы – это анализ роли других концептов Хайдеггера, таких как ничто и смерть, в формировании безопасности человеческого бытия. Данный аспект может помочь лучше понять, как эти концепты связаны с темпоральностью и их влияние на наше понимание безопасности. Интересно было бы провести сравнительный анализ понимания безопасности в философии Хайдеггера и других философских традициях, таких как экзистенциализм или феноменология. Такой анализ может помочь установить общие и уникальные черты разных философских традиций в их подходах к безопасности. Важным аспектом, не освещенным в статье, является применение понятия темпоральности и безопасности к конкретным ситуациям и проблемам в современном мире, таким как экологические катастрофы, глобальные конфликты, кризисы здравоохранения и т.д. Такой анализ может помочь понять, как понимание безопасности и темпоральности может применяться для решения реальных проблем современного мира и др.

#### Литература

1. Бурханов Р. А., Никулина О. В. Концепция экзистенциалов в трактате М. Хайдеггера «Бытие и время» // Общество: философия, история, культура. – 2018. – № 6 (50). – С. 11–15. <https://doi.org/10.24158/fik.2018.6.1>. – EDN: XQGYUH
2. Гагарин А. С. Феноменологическая топика: смысложизненное пространство экзистенциалов человеческого бытия // Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения Российской академии наук. – 2009. – Вып. 9. – С. 7–26. – EDN: MTWDTT
3. Гагарин А. С. Экзистенциалы человеческого бытия: одиночество, смерть, страх. От Античности до Нового времени. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2001. – 372 с.
4. Гагарин А. С. Экзистенция и экзистенциалы человеческого бытия в современной философской антропологии // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2015. – № 12 (62): в 4-х ч. Ч. II. – С. 70–73. – EDN: UXLIIT
5. Гайденок П. П. Время. Длительность. Вечность. Проблема времени в европейской философии и науке. – М.: Прогресс-Традиция, 2006. – 464 с.
6. Гронден Ж. Поворот в мышлении Мартина Хайдеггера / пер. с франц. А. П. Шурбелева. – СПб.: Русский Мир, 2011. – 249 с.
7. Касумов Т. К., Гасанова Л. К. Страхи в жизни и жизнь в страхе // Вопросы философии. – 2014. – № 1. – С. 34–46. – EDN: RWTQNH
8. Михайлов И. А. Ранний Хайдеггер: Между феноменологией и философией жизни. – М.: «Прогресс-Традиция», 1999. – 284 с.

9. Мотрошилова Н. В. Мартин Хайдеггер и Ханна Арендт: бытие – время – любовь. – М.: Академический проект: Гаудеамус, 2013. – 526 с.
10. Оплетина И. А. Толерантность к неопределенности и VUCA-мир как глобальная тенденция изменяющейся действительности // Публичное/частное в современной цивилизации: мат. XXII российской научно-практической конф. (с международным участием), Екатеринбург, 16–17 апреля 2020 года. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2020. – С. 412–415. – EDN: TRTQZZ
11. Паткуль А. Б. Время как горизонт понимания бытия в фундаментальной онтологии // Horizon. Феноменологические исследования. – 2012. – Т. 1 – №1. – С. 28–47. <https://doi.org/10.18199/2226-5260-2012-1-1-28-47>. – EDN: UCFDOP
12. Паткуль А. Б. Идея философии как науки о бытии в фундаментальной онтологии Мартина Хайдеггера. – СПб.: Наука, 2020. – 810 с.
13. Перцев А. В., Ковалева Е. С. «Духовная ситуация времени» как историко-философский диагноз эпохи // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 3. – С. 117–129. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-3-117>. – EDN: ОХУКММ
14. Перцев А. В., Циплакова Ю. В. Хайдеггер I и Хайдеггер II: о микропарадигмах в историко-философской науке // Манускрипт. – 2020. – Т. 13. – № 12. – С. 162–169. <https://doi.org/10.30853/mns200569>. – EDN: RMQNCM
15. Перцев А. В., Ковалева Е. С. История философии как наука и диагностика современности (от махигнативности до панк-кинизма) // Философия сегодня: ценности, перспективы, смыслы: сборник материалов конференции, Екатеринбург, 19–21 ноября 2021 года. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. – С. 33–58. – EDN: FUUCYU
16. Хайдеггер М. Бытие и время. – М.: Ad Marginem, 1997. – 451 с.
17. Хайдеггер М. Введение в метафизику. – Санкт-Петербург: Высшая религиозно-философская школа, 1997. – 302 с.
18. Хайдеггер М. Кант и проблема метафизики. – М.: Логос, 1997. – 143 с.
19. Хайдеггер М. Основные проблемы феноменологии. – СПб.: Высшая религиозно-философская школа, 2001. – 445 с.
20. Хайдеггер М. Прологомены к истории понятия времени. – Томск: Водолей, 1998. – 384 с.
21. Черняков А. Г. Онтология времени. Бытие и время в философии Аристотеля, Гуссерля и Хайдеггера. – СПб.: Высшая религиозно-философская школа, 2001. – 460 с.
22. Черняков А. Г. Онтологическая дифференция и темпоральность // Вопросы философии. – 1997. – № 6. – С. 136–151.
23. Burgess J. P. (2021) On being insecure: Heidegger's fears, *New Perspectives*. Vol. 29, Is. 2., pp. 128–143, <https://doi.org/10.1177/2336825X211010054>.
24. Guignon Ch. (1993) *The Cambridge Companion to Heidegger*, Cambridge: Cambridge University Press, 389 p.
25. Kisiel Th. (1993) *The Genesis of Heidegger's Being and Time*, Berkeley; Los Angeles: University of California Press, 608 p.
26. Polt R. (1999) *Heidegger. An Introduction*, London, Routledge, 212 p.

#### References

1. Burkhanov, R. A., Nikulina, O. V. (2018) [The concept of existentials in M. Heidegger's treatise "Being and Time"]. *Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kul'tura* [Society: Philosophy, History, Culture]. Vol.6 (50), pp. 11–15. (In Russ.).
2. Gagarin, A. S. (2009) [Phenomenological topic: meaning-of-life space existentials of human life]. *Nauchnyi ezhegodnik Instituta filosofii i prava Ural'skogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk* [Scientific Yearbook of the Institute of Philosophy and Law of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]. Vol. 9, pp. 7–26. (In Russ.).
3. Gagarin, A. S. (2001) *Ekzistentsialy chelovecheskogo bytiya: odinochestvo, smert', strakh. Ot Antichnosti do Novogo vremeni* [Existentials of human existence: loneliness, death, fear. From Antiquity to Modern Times]. Ekaterinburg: Publ.house of Ural University, 372 p.
4. Gagarin, A. S. (2015) [Existence and existentials of human life in modern philosophical anthropology]. *Historical, Philosophical, Political and Law Sciences, Culturology and Study of Art. Issues of Theory and Practice* [Historical, philosophical, political and legal sciences, cultural studies and art history. Questions of theory and practice]. Tambov: Commendation. Vol. 12, pp. 2.

5. Gaidenko, P. P. (2006) *Vremya. Dlitel'nost'. Vechnost'. Problema vremeni v evropeiskoi filosofii i nauke* [Time. Duration. Eternity. The problem of time in European philosophy and science.]. Moscow: Progress-Tradition, 464 p.
6. Gronden, Zh. (2011) *Povorot v myshlenii Martina Heideggera* [A Turn in Martin Heidegger's Thinking]. SPb.: Publ.house «Russian World», 252 p.
7. Kasumov, T. K., Gasanova, L. K. (2014) [Fears in life and life in fear]. *Voprosy filosofii* [Questions of Philosophy]. Vol 1, pp. 34–46. (In Russ.).
8. Mikhailov, I. A. (1999) *Rannii Heidegger: Mezhdunarodnogo i filosofiei zhizni* [Early Heidegger: Between Phenomenology and Philosophy of Life]. M.: «Progress-Tradition», 284 p.
9. Motroshilova, N. V. (2013) *Martin Heidegger i Hannah Arendt: bytie – vremya – lyubov'* [Martin Heidegger and Hannah Arendt: Being – Time – Love]. Moscow: Academic prospect: Gaudeamus, 526 p.
10. Opletina, I. A. (2020) Tolerantnost' k neopredelennosti i VUCA-mir kak global'naya tendentsiya izmenyayushcheysya deistvitel'nosti. *Publichnoe/chastnoe v sovremennoi tsivilizatsii: mat. XXII rossiiskoi nauchno-prakticheskoi konf. (s mezhdunarodnym uchastiem)* [Public/private in modern civilization: mat. XXII of the Russian Scientific and Practical conference. (with international participation)]. Ekaterinburg, pp. 412–415. (In Russ.).
11. Patkul, A. B. (2012) [Time as horizon of understanding of Being in the fundamental ontology]. *Horizon. Fenomenologicheskie issledovaniya* [Horizon. Phenomenological research]. Vol. 1(1), p. 28–47. (In Russ.).
12. Patkul, A. B. (2020) *Ideya filosofii kak nauki o bytii v fundamental'noi ontologii Martina Heideggera* [The Idea of Philosophy as a Science of Being in Martin Heidegger's Fundamental Ontology]. SPb: Science, 810 p.
13. Pertsev, A. V., Kovaleva, E. S. (2021) [«Spiritual situation of time» as a historical and philosophical diagnosis of the era]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 117–129. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-3-117>. (In Russ.).
14. Pertsev, A. V., Kovaleva, E. S. (2021) [History of philosophy as a science and as a diagnostics of modernity (from machination to punk-cynicism)]. *Filosofiya segodnya: tsennosti, perspektivy, smysly: sbornik materialov konferentsii* [Ekaterinburg: Ural University Press, pp. 33–58. (In Russ.).
15. Pertsev, A. V., Tsiplakova, Yu. V. (2020) [Heidegger I and Heidegger II: On Micro-Paradigms in Historical and Philosophical Science]. *Manuskript* [Manuskript] Vol. 13, No. 12, pp. 162–169. (In Russ.).
16. Heidegger, M. (1997) *Bytie i vremya* [Being and time]. Moscow: Ad Marginem, 451 p.
17. Heidegger, M. (1997) *Kant i problema metafiziki* [Kant and the problem of metaphysics]. Moscow: Logos, 143 p.
18. Heidegger, M. (1998) *Prolegomeny k istorii ponyatiya vremeni* [History of the Concept of Time: Prolegomena]. Tomsk: Vodolei, 384 p.
19. Heidegger, M. (2001) *Osnovnye problemy fenomenologii* [The main problems of phenomenology]. SPb.: Higher Religious and Philosophical School, 445 s.
20. Heidegger, M. (1997) *Vvedenie v metafiziku* [Introduction to Metaphysics]. Sankt-Peterburg: Higher Religious and Philosophical School, 302 p.
21. Chernyakov, A. G. (2001) *Ontologiya vremeni. Bytie i vremya v filosofii Aristotelya, Gusserlya i Heideggera* [Ontology of time. Being and Time in the Philosophy of Aristotle, Husserl and Heidegger]. SPb.: Higher Religious and Philosophical School, 460 p.
22. Chernyakov, A. G. (1997). Ontologicheskaya differentsiya i temporal'nost' [Ontological differentiation and temporality]. *Voprosy filosofii* [Problems of Philosophy]. Vol. 6, pp. 136–151. (In Russ.).
23. Burgess, J. P. (2021) On being insecure: Heidegger's fears. *New Perspectives*. Vol. 29(2), pp. 128–143. (In Engl.).
24. Guignon, Ch. (1993) The Cambridge Companion to Heidegger. *Cambridge: Cambridge University Press*, 391 p.
25. Kisiel, Th. (1993) The Genesis of Heidegger's Being and Time. *Berkeley; Los Angeles: University of California Press*, 608 p.
26. Polt, R. (1999) Heidegger. An Introduction. *London: Routledge*, 212 p.

#### **Информация об авторе:**

**Екатерина Сергеевна Лебедь**, заместитель директора по учебно-методической работе департамента философии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ека-

теринбург, Россия; аспирант, научная специальность 5.7.2. История философии, Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

**ORCID ID:** 0000-0003-4241-8395

e-mail: kkovaleva2@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 14.03.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Ekaterina Sergeevna Lebed**, Deputy Director at the Department of Philosophy, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia; postgraduate student, scientific specialty 5.7.2. History of Philosophy, Surgut State University, Surgut, Russia

**ORCID ID:** 0000-0003-4241-8395

e-mail: kkovaleva2@yandex.ru

The paper was submitted: 14.03.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The author has read and approved the final manuscript.

Научная статья  
УДК 101.1 +141.319.8

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-137>

## РЕСТАВРАЦИЯ МАТРИЦЫ ТРАДИЦИОННОГО СОЗНАНИЯ В РОССИИ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**А. Г. Мясников**

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия;  
филиал Московского университета имени С. Ю. Витте в г. Пензе, Россия  
e-mail: myasnikov-g@mail.ru

**Т. А. Мясникова**

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия  
e-mail: miasnikova777@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматривается актуальная социально-философская и социально-антропологическая проблема реставрации матрицы традиционного сознания в современном российском обществе. С помощью структурно-функционального анализа российского традиционного сознания и социально-антропологической модели 10 степеней свободы как самостоятельности представлена система основных практических принципов. Эти принципы актуализируются именно в чрезвычайных ситуациях и способствуют снижению степени свободы всего общества. Реставрация матрицы традиционного сознания становится сложной, диалектической проблемой для российской властной («отеческой») вертикали, так как требует существенного ограничения возможностей свободной самореализации большинства граждан и даже вступает в конфликт с базовыми ценностями «материнской вертикали» – сохранения и продолжения рода. Длительное нахождение общества в таком вынужденном напряжении может вызвать социальные потрясения, при этом кратковременное переживание чрезвычайной ситуации предполагает выработку способов мировоззренческой адаптации в виде таких практических установок, как «умеренный фатализм», «личная неуступчивость злу», «гармония с природой» и «я могу быть полезен другим». Эти установки позволяют выстроить собственную вариативную модель адаптации к резкому снижению степени личной и общественной свободы и сохранить внутренний потенциал для дальнейшего возвращения к полноценной созидательной жизни.*

*В статье также рассмотрены возможные перспективы современной реализации обновленных принципов матрицы традиционного сознания, и выявлены наиболее проблемные и опасные тенденции.*

***Ключевые слова:** российское общество, матрица традиционного сознания, властная вертикаль, степени свободы, ценности выживания, конфликт, способы адаптации.*

***Для цитирования:** Мясников А. Г., Мясникова Т. А. Реставрация матрицы традиционного сознания в России: возможности и перспективы // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 137–147, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-137>.*

Original article

## RESTORING THE MATRIX OF TRADITIONAL CONSCIOUSNESS IN RUSSIA: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

**A. G. Myasnikov**

Penza State University, Penza, Russia;  
Branch of the Moscow S. U. Witte University in Penza, Russia  
e-mail: myasnikov-g@mail.ru

**T. A. Myasnikova**

National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russia  
e-mail: miasnikova777@mail.ru

***Abstract.** The article deals with the topical socio-philosophical and socio-anthropological problem of*



restoration of the matrix of traditional consciousness in modern Russian society. With the help of structural and functional analysis of Russian traditional consciousness and socio-anthropological model of 10 degrees of freedom as autonomy the system of basic practical principles is presented. These principles are actualized precisely in emergency situations and contribute to the reduction of the degree of freedom of the whole society. Restoration of the matrix of traditional consciousness becomes a complicated, dialectical problem for the Russian power ("paternal") vertical, since it requires a significant restriction of opportunities for free self-realization of most citizens and even comes into conflict with the basic values of the "mother vertical" - preservation and continuation of the race. The long-term presence of society in such forced tension can cause social upheaval, while the short-term experience of an emergency situation suggests the development of ways of ideological adaptation in the form of such practical attitudes as "moderate fatalism," "personal non-resistance to evil," "harmony with nature" and "I can be useful to others. These attitudes allow us to build our own variable model of adaptation to the sharp decrease in the degree of personal and social freedom and to preserve the inner potential for a further return to a full creative life.

The article also considers the possible prospects of the modern implementation of the updated principles of the matrix of traditional consciousness, and identifies the most problematic and dangerous trends.

**Key words:** Russian society, matrix of traditional consciousness, power vertical, degrees of freedom, survival values, conflict, ways of adaptation.

**Cite as:** Myasnikov, A. G., Myasnikova, T. A. (2023) [Restoring the matrix of traditional consciousness in Russia: opportunities and prospects]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 3, pp. 137–147, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-3-137>.

### Вводная часть

10 лет назад под руководством профессора А.Г. Мясникова и при поддержке РГНФ был завершен научный проект «Распад матрицы традиционного сознания в России: этико-философский анализ», в ходе которого была выявлена узловая проблема развития постсоветского общества, а именно – дальнейшая модернизация и последовательный переход в постиндустриальное, гуманистическо-правовое состояние (которое предполагало распад системы авторитарно-властных отношений) или реставрация матрицы традиционных отношений для сохранения имперского типа управления и патриархально-патерналистских ценностей [11]. На языке теории институциональных матриц С.Г. Кирдиной-Чэндлер, – это исторический выбор между доминированием X или Y матрицы: между государственно-распределительной или рыночной экономикой, централизованным или демократическим управлением, коллективистскими или индивидуалистическими ценностями [10].

В 2016 году на страницах журнала «Социс» состоялась полемика между А.Г. Мясниковым и С.Г. Кирдиной-Чэндлер, в ходе которой первый был убежден в необходимости и возможности модернизации российского социума по модели Y-матрицы. При этом С.Г. Кирдина-Чэндлер настаивала на неизбежном возврате России к традиционной модели X-матрицы [12]. Сегодня нам остается публично признать историческую правоту профессора Кирдиной-Чэндлер, и мы имеем возможность вернуться к той развилке 2012-2013 годов, когда возврат еще не казался столь определенным [13].

В 2023 году мы уже можем «собирать камни», т.е. анализировать прошедшее десятилетие как случившийся вариант развития постсоветского социума с точки зрения его возможного потенциала и конкретных исторических условий, при которых происходила активизация консервативно-традиционалистского вектора.

### О возможностях изменения матрицы традиционного сознания

В ходе реализации упомянутого проекта 2012-2013 годов мы установили, что распад матрицы традиционного сознания (МТС) является вполне закономерным процессом перехода от феодально-крепостного общества к буржуазно-демократическому (согласно формационным критериям), от авторитарно-абсолютистского государства к правовому (согласно институционально-политологическим критериям), от общинно-родовых к индивидуалистическим ценностям [26]. При этом нужно учитывать, что сам этот переход является очень сложным, диалектическим процессом, который часто обусловлен социокультурными и геополитическими особенностями конкретного общества, в частности, российского, и, по словам известных социологов Р. Инглхарта и К. Вельцеля, может иметь временное возвратное, регрессивное движение в виде исторических откатов к деспотическим или авторитарным режимам, в виде чрезвычайных ситуаций, возвращающих большинство членов социума к базовым (минимальным) степеням свободы [9].

Когда мы говорим о современной трансформации МТС, то подразумеваем, прежде всего,

обновление системы норм, правил и ценностей, которые нацелены на повышение качества жизни большинства граждан и на возрастание степени их свободы-самостоятельности, что предметно выражается в увеличении материальных возможностей самореализации, а, следовательно, в удовлетво-

ренности своей жизнью [4; 28].

Напомним, что иерархическая структура МТС имеет три основных уровня – 1 – высший – религиозно-метафизический, 2 – властно-политический и 3 – социально-родовой.



Рисунок 1. Схема русской матрицы традиционного сознания

Источник: схема разработана А. Г. Мясниковым

Каждому из этих уровней соответствуют базовые практические принципы, нацеленные на выживание социума в самых разных обстоятельствах. На протяжении многих столетий фундаментальным религиозно-метафизическим принципом был принцип несвободы, который выражался в следующих установках: «мы не свободны», «от нас ничего не зависит» (так называемый «жесткий детерминизм») [11]. В 21 веке ему на смену приходит новый практический принцип – «Я всегда свободен в определенной степени», предполагающий персональную ответственность человека за свои деяния. Эта степень зависит и от объективных условий жизни человека (возраст, экономическое положение, политическая ситуация, климат и др.), и его субъективных факторов (уровень интеллекта, воспитанности, образованности, личные убеждения и ценности).

На втором, властно-политическом уровне традиционной Матрицы доминировал практический принцип «цель оправдывает средства» и его следствия – «победа любой ценой» и «победителей не судят». В современных условиях они обнаруживают свою явную ограниченность и не гуманность, поэтому мы предлагаем новый принцип – «Средства делают результат», который, с одной стороны, ориентирован на взаимодополнительность моральных и правовых норм, которым должны соответствовать предпринимаемые решения и поступки, а с другой – соответствует научным понятиям о материальной детерминации человеческих действий.

Это имеет особую важность в принятии властно-политических решений, относящихся к жизни миллионов граждан.

На третьем уровне – социально-родовом – мы имеем дело с привычным для советских россиян принципом «общее важнее личного», который предполагает жертвенное служение государству и своему народу. С началом демократических преобразований 90-х годов, с развитием рыночных отношений и отходом от тотального государственного контроля за населением этот принцип исчерпал себя, и ему на смену пришел новый конструктивный принцип – «Личная польза первична и необходимо связана с общим благом». Этот новый принцип вполне соответствует индивидуалистической жизненной позиции большинства наших современников и нацелен на прагматичное согласование эгоистических и общественных интересов.

Указанные новые практические принципы сознания нацелены на продвижение современного общества к высшим степеням личной и общественной свободы – политической, нравственно-религиозной и творческой [14]. При этом нужно учитывать, что такое продвижение возможно только в мирных, не экстремальных условиях. Если общество оказывается в ситуации вынужденного выживания (например, смертельной эпидемии, войны или какой-то природной угрозы), то тогда вновь актуализируются традиционные принципы как способы выживания общества в чрезвычайных ситуациях. Начиная

с 2020 года, с началом коронавирусной эпидемии российское общество вошло в такую экстремальную ситуацию, которая еще более усилилась в 2022 году с началом СВО в Украине.

Исходя из этих изменившихся обстоятельств, мы можем допустить, что в ближайшее время будет происходить так называемая реставрация МТС, которая станет временной вынужденной тактикой выживания российского социума в жесткой конкурентной геополитической борьбе. Законодательно закрепленное в России возвращение к традиционным ценностям, по сути, является возвратом и к рассмотренным базовым практическим принципам – несвободы, политической целесообразности и доминирования общего над личным. Активное применение этих принципов в разных сферах общественной жизни оказывается мощным потрясением для многих граждан, так как требует резкого снижения степени своей личной свободы-самостоятельности, уменьшения возможностей самореализации, включая политическую активность, ценностно-духовную автономию и свободу творчества.

Для современной социально-практической философии этот процесс возвращения к традиционному сознанию и принципам представляет не только большой научный интерес, но и является реальной практической задачей, решение которой может предложить позитивную перспективу развития российского социума.

#### **О мировоззренческой адаптации к сложившейся чрезвычайной ситуации**

Как мы уже отмечали в других публикациях, большинство россиян до 2020 года находились на 5-6 степени свободы (социально-экономической самостоятельности), т.е. достигали материального благополучия, и уже начали приближаться к политической свободе (7 степени) – к возможности реально влиять на свое будущее в России [14]. Но чрезвычайные социально-политические обстоятельства стали настоящим шоком, и жестким принуждением снизить степень своей свободы до минимально возможной для взрослых людей – 3 степени, т.е. до физического выживания. Поэтому большинство наших сограждан оказалось в поиске адекватных способов адаптации к новым социально-политическим и геополитическим условиям.

Инстинкт самосохранения настраивает нас на поиск компромиссных и конструктивных мировоззренческих принципов и установок, позволяющих пережить трудный период. Первым наиболее простым и доступным способом адаптации будет «умеренный фатализм», основанный на естественнонаучном и социальном детерминизме, от кото-

рого зависят все разумные существа. Этот способ выражается в таких суждениях: «многое от нас не зависит», «что бог не делает, то к лучшему», «чему быть, того не миновать» и т.п. Эти установки психологически защищают человека от высокой степени неопределенности жизни в экстремальных ситуациях и снимают излишнюю моральную ответственность за происходящие события.

Очевидно, что находясь на минимальном уровне свободы, человек не может нести полную ответственность за свои поступки, так как вынужден подчиняться суровым жизненным обстоятельствам и своему инстинкту самосохранения. Умеренное фаталистическое умонастроение позволяет принять происходящее как временно необходимые испытания (возможно даже с религиозным контекстом) и настроить себя «здесь и теперь» на терпение и преодоление своего несвободного состояния [25; 28].

При этом мы должны отметить, что в такой ситуации прагматические (благоразумные) интересы часто оказываются сильнее моральных: так, например, безусловное исполнение долга правдивости становится очень опасным для жизни, а потому может быть ограничено правом на отказ от общения или правом на умолчание [30; 21].

В кризисные периоды жизни человеку важно сохранить силы, здоровье, творческий потенциал для будущего созидания. Такая естественная цель порождает прагматичную установку на временное «замолчание» («молчание – золото»), но все же она не гарантирует выживания, так как способна оправдать лояльность к репрессивным и несправедливым социальным практикам. Эта ограниченная установка нуждается в конструктивном дополнении, и здесь мы переходим ко 2 способу адаптации – *личной неуступчивости злу*. Этот способ предполагает морально-волевою решимость тихо, спокойно, уверенно отстаивать свое неучастие в злодеяниях, сохраняя чистоту своей совести. В толстовском варианте такая модель поведения означает неучастие в насилии, в обмане, в предательствах и др. [6].

Второй способ адаптации дополняет умеренный фатализм тем, что поддерживает чувство свободы и личного достоинства, не позволяя превратить человека в орудие, говоря кантовским языком, только в средство чужой воли и внешних обстоятельств [21]. Необходимо внутреннее сопротивление опасным вызовам, социально-политическим и природным угрозам, ведь именно оно дает смысл и силы сохранять стойкость духа и переживать многие лишения, потери и трудности экстремальных ситуаций. Именно этот способ адаптации имел в виду А.Пушкин в заключительной части драмы «Борис Годунов», когда на призыв Мосальского кричать

и приветствовать нового царя Дмитрия Ивановича ... народ безмолствовал [19, с. 490]. «Замолчание» как вариант тихого несогласия оказывается действенным способом не умножения зла и сохранения личного достоинства, но и его может быть не достаточно для преодоления апатии, уныния и отчаяния. Следовательно, нужен дополнительный способ деятельной адаптации.

Такой способ должен представлять собой модернизацию традиционного принципа 2 уровня матрицы – «цель оправдывает средства». Так как целью традиционной матрицы является, прежде всего, выживание социума, то эта главная естественная цель предполагает и естественные средства ее достижения, т.е. путь естественности: простота, скромность, умеренность, экономность, отказ от излишеств. Так, пандемия 2020-2022 годов уже побудила многих людей ценить свое здоровье, родную природу, семейное добродушие и заботу о ближних. А после всех ужасов современных военно-политических конфликтов люди будут ценить мирное небо над головой и самые обычные земные радости.

Итак, третий способ деятельной адаптации – *быть в гармонии с природой*, а значит, содействовать малыми делами всеобщему благу, не только человеческому, общественному, но и общеприродному, глобальному, ноосферному благу. Такая масштабная перспектива позволяет выйти из узких рамок национально-государственных интересов и представить общечеловеческий и общеприродный горизонт целеполагания, который усиливает нашу индивидуальную волю к жизни и придает ей общемировой резонанс. Очевидно, что этот способ нацелен на глобальный экоцентризм, на защиту окружающего мира от хищнического и эгоцентрического отношения некоторой части человечества [1; 8].

Но если этот способ может показаться кому-то слишком глобально-философским и сложным для понимания, то более простым и приближенным к нашей повседневной российской жизни будет 4 модель адаптации. Эта модель будет соответствовать третьему уровню МТС – социально-родовому. В современных условиях традиционный принцип этого уровня «общее важнее личного» не может применяться в таком утилитарном виде и его нужно трансформировать до более умеренного и человекосоразмерного формата – *«общее нуждается в личном»*. В этом обновленном формате уже нет жертвенного подчинения личной жизни человека общественно-государственным интересам, при этом присутствует возможность личного выбора. В практическом применении 4 модель адаптации представляет собой установку: «Я могу быть полезен другим». Эта установка предполагает личное

решение самого человека участвовать в общественной жизни, а не принудительно-насильственное служение неким общим целям, и только в этом случае активизируется энергетический потенциал личности и происходит осмысленное и созидательное применение своих жизненных сил.

После рассмотрения основных мировоззренческих способов адаптации к современным чрезвычайным ситуациям, мы можем перейти к социально-философскому анализу процесса реставрации МТС.

### **Реалии и перспективы реставрации российской матрицы традиционного сознания**

Итоги прошлого проекта показывают, что на протяжении многих столетий устойчивость российской матрицы достигалась за счет необходимой взаимосвязи двух основополагающих «вертикалей» – материнской (любви-заботы) и отеческой-властной (принуждения и контроля). В экстремальных условиях выживания российского социума такой взаимодополнительный характер придавал большую устойчивость и высокую сопротивляемость суровым внешним обстоятельствам – как природно-климатическим, так и геополитическим. При этом тесная взаимосвязь вертикалей позволяла быстро восстанавливаться российскому социуму после самых тяжелых потрясений, например, после реформ Петра I, после Великой русской революции, Великой Отечественной войны и распада СССР.

Дело в том, что матричная структура предполагает однообразие, шаблонность в ключевых понятиях, установках и ценностях, необходимых для выживания в наших экстремальных условиях, и они воспроизводятся на всех уровнях общественной и частной жизни [3, с. 12-18]. Не случайно, что главным символом России до сих пор считается русская Матрешка – большая женская фигура, внутри которой находятся уменьшенные копии. Убери одну из них, останется другая, почти такая же (т.е. незаменимых нет), и такого рода взаимозаменяемость матрешечных фигур позволяла российскому социуму-государству сохраняться и воспроизводиться почти 500 лет, начиная с эпохи Ивана Грозного.

Когда мы оцениваем причины кризиса российской матрицы традиционного сознания в начале XX или XXI века, то, по мнению многих обществоведов, важнейшей является социально-экономическая несправедливость, а ее следствием будет ослабление властной (отеческой) вертикали, недоверие к ее высшим представителям (Царю или Генеральному секретарю КПСС), ослабление тотального контроля – «пригляда» за очень большим, раз-



нообразным и сложным имперским социумом [11]. Такое ослабление властной вертикали сразу вызывает центробежные силы распада, сепаратистские движения на периферии, обострение внутренних религиозно-этнических конфликтов и общую деморализацию большинства населения, воспитанного в патерналистских представлениях: если бога или царя нет, то все позволено.

Как показывает исторический опыт, удержание большой территории с многочисленными народами и племенами требует очень сильной централизованной власти, имеющей огромные материально-финансовые ресурсы [16; 17]. Не случайно, что за последние десять лет в России шел активный процесс возвращения в государственную собственность основных активов нефтегазовой и других стратегических отраслей хозяйства, подчинение крупного бизнеса интересам государства. Если в 2010 году на долю государства в экономике приходилось около 35%, то в 2022 уже около 70% [2, с. 80-92]

Благодаря такой концентрации финансово-экономических ресурсов в руках государства и стала возможной реставрация матрицы традиционного сознания, и последующая активная внешнеполитическая экспансия и постепенное выстраивание единомыслия внутри страны. По мнению многих социологов, все же главной трудностью остается изменившееся сознание новых поколений россиян в крупных городах России [22; 5]. Новые поколения мыслят себя членами открытого, глобального сообщества и ориентируются на конституционные буржуазно-демократические ценности: права и свободы личности, неприкосновенность частной собственности, честная конкуренция и др. [5]. В противовес этой тенденции с 2012 года началось формирование военно-патриотических умонастроений, прежде всего, в провинциальных территориях полностью зависящих от бюджетного финансирования, и потому не имеющих реальной возможности проявить политическую самостоятельность [24].

Военный патриотизм стал той идейной альтернативой правовому гуманизму, и начал настраивать российское общество на исторический реванш за проигрыш СССР в холодной войне и за распад социалистического лагеря. События 2022 года, а именно начало СВО в Украине наглядно подтвердили эти настроения.

Современное социально-философское осмысление перспектив реставрации российской матрицы должно опираться на исторический опыт подобных процессов в других обществах, и на реальные события, происходящие в текущий момент, которые собственно и определяют нашу чрезвычайную си-

туацию. Если речь идет об ускоренном процессе реставрации МТС и великодержавного проекта (который начался в 2012 г.), то это позволит решить многие задачи властной вертикали:

1) Военно-мобилизационное состояние экономики и всего общества выводит на первый план уже не вопросы повышения качества жизни россиян и доступ к политической свободе (и другим ценностям самовыражения), а базовые ценности выживания, характерные для традиционных патерналистских обществ. По мнению российских политологов-традиционалистов (В. Щипкова, А. Дугина и др.), государство, окруженное врагами, должно сосредоточить все свои ресурсы, силы, весь человеческий потенциал для борьбы за сохранение «Русского мира» [7; 24].

2) В таких экстремальных геополитических условиях возрастает роль властной вертикали как единого центра силы, консолидирующего все общество для защиты от внешних и внутренних врагов. Борьба с внутренними врагами не менее важна, чем военные победы, так как позволяет быстро устранить инакомыслие, любую критику в адрес государственных институтов и представителей власти [27]. Многопартийная демократическая система быстро превращается в единый политический штаб, где принимаются судьбоносные решения для всего населения страны.

3) Военно-мобилизационное состояние социума активизирует коллективистско-общинные нормы и установки поведения, подчиняя личные интересы государственным. При этом не желающие подчиняться таким правилам могут уехать из страны или попадают в тюремное заключение, таким образом, общество освобождается от критически настроенного меньшинства (так называемой «несистемной оппозиции») и таким принудительным путем достигается традиционное общее непротивление или согласие.

Но длительное нахождение общества (более 3 лет) в военно-мобилизационном состоянии может подорвать экономическую основу и привести к общей морально-психологической усталости [2; 28]. Тем более, что мы живем в XXI веке, в информационную эпоху, когда невозможно скрыть большую часть информации о происходящем в мире, и о реальных последствиях военно-политических конфликтов [23; 31].

В новом столетии уже трудно вернуться к традиционному доминированию общих интересов над личными. Хотя властная вертикаль пытается представить общие интересы в качестве главных, и настроить доверчивое население на готовность к личному жертвоприношению... [15]. Но этому



начинает противиться «материнская вертикаль» матрицы как источник любви, заботы, сохранения и продолжения жизни рода-народа, и постепенно вступает в конфликт с «отцовскими» амбициями властной вертикали.

Материнская вертикаль ближе к природным инстинктам самосохранения и продолжения рода, а потому ее сопротивление будет расти пропорционально увеличению потерь мужского населения страны [29]. Предсказывать перспективы продолжения военно-политических конфликтов очень затруднительно, так как нужно учитывать слишком много разных факторов, и их синергетический эффект может оказаться самым неожиданным, поэтому такие конфликты являются серьезным испытанием для всего социума, всей его системной организации.

По сути, реставрация матрицы является именно подготовкой к мировому противостоянию, в котором не будет победителей: или все погибнут в случае ядерного конфликта, или будет компромиссное перемирие, которое установит новое холодное противостояние «Русского мира» и «коллективного Запада».

#### **Попытка моделирования позитивного варианта реставрации российской Матрицы**

Позитивный вариант реставрации МТС будет основан на обновленных принципах традиционного сознания, таких как «я всегда свободен в некоторой степени», «борьба за выживание многое оправдывает» и «общее нуждается в личном», соответствующие трем уровням матрицы.

Как мы уже отмечали, главное назначение активизации МТС в современных чрезвычайных условиях – это выживание социума и сохранение государственности. Для достижения этих целей могут быть задействованы обновленные традиционные принципы, которые будут теоретически обосновывать умеренный государственный патернализм и правовой контроль за обществом ради общей пользы [18].

Вместе с тем, «материнская вертикаль» нуждается в изменении одной из важных традиционных ценностей нравственно-религиозного уровня – «приоритета духовного над материальным»: само сохранение жизни является материальным процессом, и в XXI веке пренебрежение материальными условиями, комфортом, различными удобствами техногенной цивилизации является крайне нежелательным, опасным и бесперспективным [20]. Исходя из этого, мы предлагаем заменить эту устаревшую ценность на современную позитивную – на

«гармонию духовных и материальных интересов». Эта гармония вполне соответствует общеразумному гуманистическому идеалу гармонично развитой личности, и является идейным основанием для выхода общества из чрезвычайного состояния к более благополучной, интересной и созидательной жизни.

Таким образом, ориентация матрицы на гармонию духовных и материальных интересов позволяет укрепить взаимосвязь материнской и отеческой вертикалей за счет личной заинтересованности членов общества в приумножении своего «добра» – морального и материального блага. Это может выражаться в разнообразных хозяйственных и нехозяйственных кооперациях, в творческих объединениях, нацеленных на получение полезных результатов.

Прежний социально-экономический принцип «общее важнее личного» уже не способен активизировать человеческий потенциал большинства эгоистически настроенных россиян, и тем более настроить на жертвенную деятельность ради непонятных государственных интересов даже в чрезвычайных условиях. Таким образом, необходима личная экономическая заинтересованность в результатах хозяйственно-экономической деятельности, а, следовательно, практический принцип «общее нуждается в личном» предполагает добровольные решения людей [2].

Следуя общей логике выживания человечества, в глобальном мире решение внутренних проблем неразрывно связано с преодолением геополитических конфликтов, которое будет строиться на взаимовыгодных условиях, партнерских отношениях, и на взаимных гарантиях безопасности стран, имеющих ядерное или другое мощное оружие. Как показал опыт 20 века, такой военно-политический паритет важен для России как главного геополитического игрока на евразийском пространстве.

Таким образом, оптимистический сценарий реставрации российской матрицы традиционного сознания предполагает обновление базовых принципов всех трех уровней с учетом существенных изменений в жизни россиян и глобальных перемен, и дает надежду на постепенный выход из кризисного состояния с незначительными материальными потерями.

#### **Заключение**

Подводя итог нашему социально-философскому и социально-антропологическому исследованию, мы можем утверждать, что процесс реставрации матрицы традиционного сознания является вполне целесообразным в новых экстремальных условиях, так как формирует необходимые мировоззрен-

ческие и практические установки для выживания социума. Вместе с тем, если эти экстремальные условия создаются искусственно для укрепления могущества властной вертикали, и оказываются способом принудительного снижения уровня свободы и самостоятельности в обществе, то тогда будут обостряться различные внутренние противоречия и прежде всего – основополагающее противоречие между интересами «материнской вертикали», нацеленной на самосохранение и продолжение всех родов-народов нашей страны, и чрезмерными амбициями «властной («отеческой») вертикали», традиционно использующей свое население в качестве удобного и послушного средства.

Современная социально-практическая философия предназначена выявлять подобные конфликтные тенденции и давать рекомендации для их предупреждения и позитивного разрешения, ведь большое и сложное общество не может развиваться бесконфликтно, без обострения различных противоречий. При этом ученые-обществоведы, практические философы должны предвидеть опасные и кризисные моменты, и давать обществу мировоззренческие ориентиры для их преодоления и продвижения к новым возможностям личного и общественного развития, к высшим степеням свободы как самостоятельности – к политической, духовной и творческой.

### Литература

1. Арндт Х. Между прошлым и будущим. Восемь упражнений в политической мысли. – М.: Издательство Института Гайдара, 2014. – 416 с.
2. Аузан А. А. Культурные коды экономики. Как ценности влияют на конкуренцию, демократию и благосостояние народа. – М.: АСТ, 2022. – 140 с.
3. Бажанов В. А. Мозг – культура – социум: кантианская программа в когнитивных исследованиях. – М.: Канон+ РООИ «Реабилитация». 2019. – 288 с.
4. Вельцель К. Рождение свободы. – М.: ВЦИОМ, 2017. – 403 с.
5. Горшков М. К. Российский социум в условиях кризисного развития: контекстный подход (статья 2) // Социологические исследования. – 2017. – № 1. – С. 5–13.
6. Гусейнов А. А. Разумная вера Льва Толстого // Философия – мысль и поступок: статьи, доклады, лекции, интервью. – СПб.: СПбГУП, 2012. – С. 540–561.
7. Дугин А. Г. Бытие и империя. Онтология и эсхатология Вселенского Царства. – М.: АСТ, 2023. – 784 с.
8. Индивидуальное, национальное и глобальное в сознании современного человека: новые идеи, проблемы, научные направления // Сб. статей под ред. Н.В. Борисовой. – М.: ИП РАН, 2020. – 721 с.
9. Инглхард Р., Вельцель К. Модернизация, культурные изменения и демократия. Последовательность человеческого развития. – М.: Новое издательство, 2011. – 464 с.
10. Кирдина С. Г. Институциональные матрицы и развитие России. Введение в X-Y-теорию. Изд. 3-е, перераб. и допол. – М., СПб.: Нестор-История, 2014. – 468 с.
11. Мясников А. Г. Современные трансформации традиционного сознания в России: распад или обновление? // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2013. – № 3(27). – С. 43–55.
12. Мясников А. Г. Нужно ли отказаться от гражданского общества? // Социологические исследования. – 2016. № 3. – С. 141–148.
13. Мясников А. Г. О наступившей исторической правоте институционально-матричного подхода С.Г. Кирдиной-Чэндлер // Социологические исследования. – 2022. – № 10. – С. 170–173.
14. Мясников А. Г., Мясникова Т. А. Условия реализации политической свободы в постсоветском обществе: опыт социально-философского анализа и моделирования // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. № 4. – С. 81–90.
15. Неотрадиционализм: архаический синдром и конструирование новой социальности в контексте процессов глобализации / Отв. ред. В.В. Бочаров и В.А. Попов. СПб.: Центр информатизации образования «КИО», 2019. – 320 с.
16. Никольский С. А. Империя и культура. Философско-литературное осмысление Октября. – М.: ИФ РАН, 2017. – 126 с.
17. Никонов В. А. Современный мир и его истоки. – М.: Издательство Московского университета, 2015. – 880 с.
18. Позитивный образ будущего: теория, история, способы конструирования: монография / Т. С. Паниотова, Е. В. Золотухина, И. В. Желтикова и др.; Южный федеральный университет; отв. ред. Т. С. Пани-

- отова. Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. – 268 с.
19. Пушкин А. С. Борис Годунов // Собрание сочинений в 5 т. Т.2. Санкт-Петербург: Библиополис, 1993. – С. 490.
  20. Рубцов А. В. Практическая идеология. К аналитике идеологических процессов в политической и социокультурной реальности. – М.: ИФ РАН, 2016. – 246 с.
  21. Соловьев Э. Ю. Категорический императив нравственности и права. – М.: Прогресс-традиция, 2005. – 416 с.
  22. Тихонова Н. Е. Соотношение интересов государства и прав человека в глазах россиян: эмпирический анализ // Полис. Политические исследования. – 2018. № 5. – С. 134–149.
  23. Фейки: коммуникация, смыслы, ответственность. Коллективная монография / С.Т. Золян, Н.А. Пробст, Ж.Р. Сладкевич, Г.Л. Тульчинский; под ред. Г.Л. Тульчинского. – СПб.: Алетейя, 2021. – 288 с.
  24. Щипков А. В. Социал-традиция: Монография. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2017. – 320 с.
  25. Ушаков Д. В. Менталитет и социально-экономические достижения стран // Вестник Российской академии наук. – 2020. Том 90. № 3. – С. 224–231.
  26. Эволюция свободы: теория и практика социально-философского конструктивизма: монография / А. Г. Мясников, Л. Н. Мешкова, В. В. Константинов, М. А. Чернецов, Т. А. Мясникова / под науч. ред. А. Г. Мясникова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2020. – 210 с.
  27. Эткинд А. Внутренняя колонизация: Имперский опыт России. – М.: Новое литературное обозрение, 2018. – 448 с.
  28. Юревич А. В. Психологическое состояние современного российского общества: новые тенденции // Разработка понятий в современной психологии. Сборник статей. Ответственные редакторы: А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко, Г.А. Виленская. – М.: Издательство: Институт психологии РАН. 2019. – С. 709–729.
  29. Heimat – ein vielfältiges Konstrukt / Hüls M., Kühne O., Weber F. (Hg.). Wiesbaden: Springer, 2019. – 280 p.
  30. Höffe O. Kritik der Freiheit: Das Grundproblem der Moderne. München: C.H. Beck Verlag, 2015. – 384 p.
  31. McFaul M. Choosing Autocracy: Actors, Institutions, and Revolution in the Erosion of Russian Democracy // Comparative Politics, Vol. 50, No. 3, Special Issue: Wither Russia? Twenty-Five Years After the Collapse of Communism (April 2018). – pp. 305–325.

#### References

1. Arendt, X. (2014) *Mezhdú proshly`m i budushhim. Vosem` uprazhnenij v politicheskoy my`slí* [Between Past and Future. Eight Exercises in Political Thought]. Moscow: Publish.house of Gaidar Institute, 416 p.
2. Auzan, A. A. (2022) *Kul`turny`e kody` e`konomiki. Kak cennosti vliyayut na konkurenciyu, demokratiyu i blagosostoyanie naroda* [Cultural Codes of the Economy. How Values Influence Competition, Democracy and People's Welfare]. Moscow: AST, 140 p.
3. Bazhanov, V. A. (2019) *Mozg – kul`tura – socium: kantianskaya programma v kognitivny`x issledovaniyax* [Brain-Culture-Society: A Kantian Program in Cognitive Research]. Moscow: Kanon+ ROOI «Reabilitaciya», 288 p.
4. Vel'tsel', K. (2017) *Rozhdenie svobody`* [Freedom Rising]. Moscow: WTCIOM, 403 p. (In Russ.).
5. Gorshkov, M. K. (2017) [Russian socium in the conditions of crisis development: a contextual approach (part 2)]. *Sotsiologicheskiye issledovaniya* [Sociological Studies]. Vol. 1, pp. 5–13. (In Russ.).
6. Gusejnov, A. A. (2012) [Leo Tolstoy's Reasonable Faith]. *Filosofiya my`sl` i postupok: stat`i, doklady`, lekcií, interv`yu* [Philosophy - Thought and Action: Articles, Papers, Lectures, Interviews]. SPb.: SPbGUP, pp. 540–561. (In Russ.).
7. Dugin, A. G. (2023) *By`tie i imperiya. Ontologiya i e`sxatologiya Vselenskogo Czarstva* [Genesis and Empire. Ontology and Eschatology of the Universal Kingdom]. Moscow: AST, 784 p. (In Russ.).
8. Borisova, N. V. (2020) *Individual`noye, natsional`noye i global`noye v soznanii sovremennogo cheloveka: novyye idei, problemy, nauchnyye napravleniya* [Individual, national and global in the consciousness of modern man: new ideas, problems, scientific directions]. Moscow: IP RAN, 721 p.
9. Inglehard, R., Welzel, K. (2011) *Modernizatsiya, kul`turnyye izmeneniya i demokratiya. Posledovatel`nost` chelovecheskogo razvitiya* [Modernization, cultural changes and democracy. Sequence of human development]. Moscow: New publishing house, 464 p.

10. Kirdina, S. G. (2014) *Institutsional'nyye matritsy i razvitiye Rossii. Vvedeniye v KH-Y-teoriyu* [Institutional matrices and development of Russia. Introduction to X-Y-theory. Ed. 3rd, revised. and add]. M., St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 468 p.
11. Myasnikov, A. G. (2013) [Modern transformations of traditional consciousness in Russia: decay or renewal?]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Gumanitarnyye nauki* [News of higher educational institutions. Volga region. Humanitarian sciences]. Vol. 3(27), pp. 43–55. (In Engl.).
12. Myasnikov, A. G. (2016) [Is it necessary to abandon civil society?]. *Sotsiologicheskiye issledovaniya* [Sociological research]. Vol. 3, pp. 141–148. (In Engl.).
13. Myasnikov, A. G. (2022) [On the coming historical correctness of the institutional-matrix approach S.G. Kirdina-Chandler]. *Sotsiologicheskiye issledovaniya* [Sociological research]. Vol. 10, pp. 170–173. (In Russ.).
14. Myasnikov, A. G., Myasnikova, T. A. (2020) [Conditions for the implementation of political freedom in the post-Soviet society: the experience of socio-philosophical analysis and modeling]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol.4, pp. 81–90. (In Russ.).
15. Bocharov, V. V. (2019) *Neotraditsionalizm: arkhaiskiy sindrom i konstruirovaniye novoy sotsial'nosti v kontekste protsessov globalizatsii* [Neotraditionalism: archaic syndrome and the construction of a new sociality in the context of globalization processes]. St. Petersburg: Center for Informatization of Education “KIO”, 320 p.
16. Nikolsky, S. A. (2017) *Imperiya i kul'tura. Filosofsko-literaturnoye osmysleniye Oktyabrya* [Empire and culture. Philosophical and literary interpretation of October]. Moscow: IF RAN, 126 p.
17. Nikonov, V. A. (2015) *Sovremennyy mir i yego istoki* [The modern world and its origins]. Moscow: Moscow University Publishing House, 880 p.
18. Paniotova, T. S., Zolotukhina, E. V. (2021) *Pozitivnyy obraz budushchego: teoriya, istoriya, sposoby konstruirovaniya* [Positive image of the future: theory, history, design methods]. South Federal University; resp. ed. T. S. Paniotova. Rostov-on-Don; Taganrog: Southern Federal University Press, 268 p.
19. Pushkin, A. S. (1993) *Boris Godunov* [Boris Godunov]. Collected works in 5 volumes. V.2. St. Petersburg: Bibliopolis, pp. 490.
20. Rubtsov, A. V. (2016) *Prakticheskaya ideologiya. K analitike ideologicheskikh protsessov v politicheskoy i sotsiokul'turnoy real'nosti* [Practical ideology. To the analytics of ideological processes in political and socio-cultural reality]. Moscow: IF RAN, 246 p.
21. Solovyov, E. Yu. (2005) *Kategoricheskiy imperativ npravstvennosti i prava* [Categorical imperative of morality and law]. Moscow: Progress-tradition, 416 p.
22. Tikhonova, N. E. (2018) [The relationship between the interests of the state and human rights in the eyes of Russians: an empirical analysis]. *Polis. Politicheskkiye issledovaniya* [Polis. Political studies]. Vol. 5, pp. 134–149. (In Russ.).
23. Zolyan, S. T., Probst, N. A. et al. (2021) *Feyki: kommunikatsiya, smysly, otvetstvennost'*. *Kollektivnaya monografiya* [Fake: communication, meanings, responsibility. Collective monograph]. St. Petersburg: Aleteyya, 288 p.
24. Shchipkov, A. V. (2017) *Sotsial-traditsiya* [Social tradition]. Moscow: AST-PRESS KNIGA, 320 p.
25. Ushakov, D. V. (2020) [Mentality and socio-economic achievements of countries]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]. Vol. 90. No. 3, pp. 224–231. (In Russ.).
26. Myasnikov, A. G., Meshkova, L. N., et al. (2020) *Evolyutsiya svobody: teoriya i praktika sotsial'no-filosofskogo konstruktivizma* [Evolution of freedom: theory and practice of socio-philosophical constructivism]. Penza: Publishing House of PGU, 210 p.
27. Etkind, A. (2018) *Vnutrennyaya kolonizatsiya: Imperskiy opyt Rossii* [Internal colonization: Russia's imperial experience]. Moscow: New Literary Review, 448 p.
28. Yurevich, A. V. (2019) [Psychological state of modern Russian society: new trends]. *Razrabotka ponyatiy v sovremennoy psikhologii. Sbornik statey* [Development of concepts in modern psychology. Digest of articles]. Moscow: Publisher: Institute of Psychology RAS, pp. 709–729. (In Russ.).
29. Hüls, M., Kühne, O., Weber, F. (2019) *Heimat – ein vielfältiges Konstrukt*. *Wiesbaden: Springer*, 2019. – 280 p.
30. Höffe, O. (2015) *Kritik der Freiheit: Das Grundproblem der Moderne*. *München: C.H. Beck Verlag*, 384 p.
31. McFaul, M. (2018) *Choosing Autocracy: Actors, Institutions, and Revolution in the Erosion of Russian Democracy*. *Comparative Politics*, Vol. 50, No. 3, Special Issue: Wither Russia? Twenty-Five Years After the Collapse of Communism, pp. 305–325. (In Russ.).

**Информация об авторах:**

**Андрей Геннадьевич Мясников**, доктор философских наук, профессор кафедры методологии науки, социальных теорий и технологий, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия; профессор кафедры управления, филиал Московского университета имени С. Ю. Витте в г. Пензе, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-8530-9490, **Researcher ID:** S-4746-2016, **Scopus ID:** 57189764129

e-mail: myasnikov-g@mail.ru

**Татьяна Андреевна Мясникова**, стажер-исследователь научно-учебной лаборатории «Трансцендентальная философия», Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-2160-1302

e-mail: miasnikova777@mail.ru

**Вклад соавторов:**

**Мясников А. Г.** – 70%,

**Мясникова Т. А.** – 30 %.

Статья поступила в редакцию: 14.02.2023; принята в печать: 01.06.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Andrey Gennadievich Myasnikov**, Doctor of Philosophical Sciences, Professor of the Department of Methodology of Science, Social Theories and Technologies, Penza State University, Penza, Russia; Professor of the Department of Management, branch of the Moscow S. U. Witte University in Penza, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-8530-9490, **Researcher ID:** S-4746-2016, **Scopus ID:** 57189764129

e-mail: myasnikov-g@mail.ru

**Tatyana Andreevna Myasnikova**, Intern Researcher, Transcendental Philosophy Laboratory, National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-2160-1302

e-mail: miasnikova777@mail.ru

**Contribution of the authors:**

**Myasnikov A. G.** – 70%,

**Myasnikova T. A.** – 30%.

The paper was submitted: 14.02.2023.

Accepted for publication: 01.06.2023.

The authors have read and approved the final manuscript.



## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

К публикации принимаются ранее неопубликованные оригинальные научные статьи и научные обзоры по следующим научным специальностям:

- 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки);
- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки);
- 5.2.4. Финансы (экономические науки);
- 5.2.6. Менеджмент (экономические науки);
- 5.7.1. Онтология и теория познания (философские науки);
- 5.7.2. История философии (философские науки);
- 5.7.3. Эстетика (философские науки);
- 5.7.4. Этика (философские науки);
- 5.7.6. Философия науки и техники (философские науки);
- 5.7.7. Социальная и политическая философия (философские науки);
- 5.7.8. Философская антропология, философия культуры (философские науки);
- 5.7.9. Философия религии и религиоведение (философские науки).

Обзорная статья должна быть концептуальной, т. е. содержать новые идеи и концепции, вытекающие из массива опубликованных материалов.

В случае обнаружения одновременной подачи рукописи в несколько изданий статья будет *ретрагирована* (отозвана из печати).

**Статья** включает в себя следующие **элементы**:

- **УДК.** На первой странице статьи, слева в верхнем углу без отступа, указывается индекс по универсальной десятичной классификации.

- **Название статьи** (на русском и английском языках). Название статьи должно быть однозначным, понятным специалистам в других областях, и отражать содержание статьи. Редакция просит не использовать в названии статьи аббревиатуры, вопросительные и восклицательные предложения, а также не формулировать название статьи в виде двух предложений.

- **Информацию об авторах** (на русском и английском языках), включающую в себя следующие сведения по каждому автору:

- фамилия, имя, отчество;
- место работы (название организации согласно уставу);
- город, страна;
- контактный электронный адрес.

- **Аннотацию** (на русском и английском языках). Аннотация является самостоятельным информативным текстом, содержащим краткую версию статьи. Рекомендуемый объем аннотации: 250–300 слов. Для большинства читателей она будет главным источником информации о представленном исследовании.

В аннотации следует отразить актуальность, цель, используемые подходы, методы и (или) методический аппарат исследования, основные результаты, научную новизну, практическую значимость (при наличии), направления дальнейших исследований, рекомендации. При изложении материала рекомендуется придерживаться вышеуказанной структуры аннотации.

Вся информация, содержащаяся в аннотации, должна быть раскрыта в основном тексте статьи.

- **Ключевые слова** (на русском и английском языках). Ключевые слова являются поисковым аппаратом научной статьи. Они должны отражать основную терминологию данного научного исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов: 5–10 слов.

- **Благодарности** (на русском и английском языках). Здесь следует упомянуть людей, помогавших автору подготовить настоящую статью, а также организации, оказавшие финансовую поддержку.

- **Основной текст статьи.** Принимаются статьи на русском и английском языках. Объем текста статьи без библиографического списка должен составлять не более 20 страниц авторского текста, оформленного в соответствии с техническими требованиями журнала.

Основной текст статьи излагается в следующей последовательности:

- **Введение.** Данный раздел должен содержать обоснование необходимости и актуальности проводимого исследования, краткое описание научной проблемы, которая требует решения, постановку цели исследования, согласованной с названием статьи, ее содержанием и результатами, а также иные аспекты, что в целом позволило бы читателю понять и оценить важность и значимость проведенного исследования.

- **Заголовки структурных частей статьи.** Здесь описывается суть исследуемой проблемы, ее связь с темой статьи, степень ее разработанности в современной науке, методологический аппарат и (или) методический инструментарий проведенного исследования. Желательно наличие раздела «Методы», содержащего описание того, как было проведено исследование. Следует изложить все факторы, которые могли повлиять на результаты исследования.

- **Результаты исследования** (или иной заголовок). Данный раздел статьи должен содержать описание полученных результатов исследования и их интерпретацию.

- **Заключение.** Приводятся выводы, основывающиеся на полученных результатах, выводы о научной ценности и практической значимости полученных результатов, даются рекомендации для дальнейших исследований на основе данной работы. Ранее опубликованные результаты не должны включаться в этот раздел статьи.

- **Литература (References).** Список литературы должен содержать, как правило, не менее 15–17 научных источников. В данный раздел могут быть включены следующие типы источников:

- статьи в научных *рецензируемых* журналах;
- статьи в *рецензируемых* сборниках трудов конференций;
- книги (кроме учебной и справочной литературы);
- монографии;
- патенты.

Не рекомендуется включать источники из малотиражных изданий (сборников статей, трудов конференций, монографий), не доступных для ознакомления онлайн, российских журналов, не входящих в РИНЦ или исключенных из РИНЦ.

Ссылки на правовые акты, справочные и статистические материалы, информационные и аналитические материалы сайтов необходимо оформлять в виде подстрочных библиографических ссылок. Нежелательны ссылки на диссертации и авторефераты диссертаций. Рекомендуется ссылаться на оригинальные статьи и монографии. Диссертации рассматриваются как рукописи и не являются печатными источниками. Если ссылки на диссертации и авторефераты диссертаций необходимы, то их предпочтительно оформлять также в виде подстрочных библиографических ссылок.

В списке источников рекомендуется наличие работ иностранных авторов (не менее 30%), а также работ, изданных за последние 5 лет.

Прямое библиографическое самоцитирование (процент работ авторов в общем списке источников) не должно превышать 20%.

Литература приводится в алфавитном порядке, иностранные источники размещаются в конце библиографического списка также в алфавитном порядке.

Для оформления списка источников используется ГОСТ Р 7.0.5-2008. Примеры оформления библиографических ссылок.

Для оформления **References** используется система Harvard system of referencing. Правила и примеры оформления.

На все источники должны быть ссылки в тексте статьи в квадратных скобках. Например, [5] или [9, с. 14], т.е. указывается номер источника в списке литературы или номер источника в списке литературы и номер страницы в этом источнике.

- **Аффилиация авторов** (на русском и английском языках). Для каждого автора указываются фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность с названием структурного подразделения организации, наименование организации (постоянного места работы автора) полностью согласно уставу организации; **ORCID ID, Researcher ID, Scopus Author ID** (при наличии); город, страна, электронный адрес (e-mail).

- **Вклад соавторов** (при наличии авторского коллектива).

Правила оформления статьи и ее шаблон представлены на сайте журнала <http://intellekt-izdanie.osu.ru/>

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word в формате \*.doc или \*.docx. Для всех частей статьи должны выполняться следующие технические требования:

- шрифт: гарнитура Times New Roman, 14 pt;
- межстрочный интервал – 1,5 строки;
- абзацный отступ – 1,25 см.;
- выравнивание текста: по ширине;
- автоматическая расстановка переносов должна быть выключена;
- поля: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

**Формулы и символы** помещаются в тексте статьи, используется редактор формул Microsoft Equation.

**Таблицы.** Все таблицы, встречающиеся в тексте статьи, должны быть пронумерованы и иметь название, которое располагается перед таблицей.

Формат названия таблицы:

Таблица <номер>. <Название без использования аббревиатуры>.

Под таблицей должно быть указано их авторство (источник). Рекомендуемый формат:

- Источник: разработано автором;
- Источник: разработано автором на основе <указать источники>;
- Источник: заимствовано из [указать источники].

По тексту статьи должны быть обязательно ссылки на все таблицы.

Внутри таблицы допускается размер шрифта 12 pt (гарнитура Times New Roman)

**Рисунки.** Все рисунки, встречающиеся в тексте статьи, должны быть пронумерованы и иметь название, которое располагается под рисунком.

Формат названия рисунка:

Рисунок<номер>. <Название без использования аббревиатуры>

После названия рисунка должно быть указано авторство (источник) этого рисунка. Рекомендуемый формат:

- Источник: разработано автором;
- Источник: разработано автором на основе <указать источники>;
- Источник: заимствовано из [указать источники].

По тексту статьи должны быть обязательно ссылки на все рисунки.

Вся экспликация (подписи) в поле рисунка должны быть выполнены шрифтом Times New Roman, допускается размер шрифта 12 pt.

Не допускаются отсканированные графики, таблицы, схемы.

**Фотографии,** представленные в статье, должны быть высланы отдельным файлом в форматах \*.tiff или \*.jpg с разрешением не менее 300 dpi.

Подстрочные библиографические ссылки оформляются на основе использования команды MS Word «Ссылки / Вставить сноску».

## BASIC REQUIREMENTS FOR THE ARTICLE, SUBMITTED TO THE EDITORIAL OF THE JOURNAL

Previously unpublished original scientific articles and scientific reviews in the following **journal headings** are accepted for publication:

- **Economic sciences**

The results of fundamental and applied scientific research in the field of regional and sectoral economics, finance, management are published.

- **Philosophical sciences**

The subject of the articles is topical issues in the field of ontology and the theory of knowledge, history of philosophy, aesthetics and ethics, philosophy of science and technology, social and political philosophy, philosophical anthropology and philosophy of culture, philosophy of religion and religious studies.

- **Transport**

Original articles are published presenting the results of solving scientific and practical problems in the field of operation of road transport are considered.

The review article should be conceptual, that is, contain new ideas and concepts arising from an array of published materials.

If a manuscript is submitted simultaneously to several editions, the article will be retracted (withdrawn from print).

**The article** includes the following **elements**:

- **UDC**. On the first page of the article, in the upper left corner without indentation, the index according to the universal decimal classification is indicated.

- **The title of the article** (in English and Russian). The title of the article should be unambiguous, understandable to specialists in other fields, and reflect the content of the article. The editorial board asks not to use abbreviations, interrogative and exclamation sentences in the title of the article, and also not to formulate the title of the article in the form of two sentences.

- **Information about the authors** (in English and Russian). including the following information for each author:

- full name;
- place of work (name of the organization according to the charter);
- city, country;
- contact email address.

- **Abstract** (in English and Russian). The abstract is a self-contained informative text containing a short version of the article. Recommended annotation contains about 250–300 words. For most readers, it will be the main source of information about the presented research. The annotation should reflect the relevance, purpose, approaches used, methods and (or) methodological apparatus of the study, the main results, scientific novelty, practical relevance, directions for further research, recommendations. In the presentation of the material, it is recommended to adhere to the above structure of the annotation.

All information contained in the abstract should be disclosed in the main text of the article.

- **Key words** (in English and Russian). Key words are a search engine for a scientific article. They should reflect the basic terminology of this scientific study. Recommended number of key words is 5–10 words.

- **Acknowledgments** (in English and Russian). Mention should be made of the people who helped the author prepare this article, as well as the organizations that provided financial support.

- **The main text of the article**. Articles in Russian and English are accepted. The volume of the text of the article without a bibliographic list should be to 20 pages of the author's text, designed in accordance with the technical requirements of the journal.

The main text of the article is presented in the following sequence:

- **Introduction**. This section should contain a justification for the necessity and relevance of the study, a brief description of the scientific problem that needs to be solved, the goal of the study, consistent with the title of the article, its content and results, as well as other aspects, which in general would allow the reader to understand and appreciate the importance and significance of the study.

- **Headings of the structural parts of the article**. Here the essence of the problem under study, its connection with the topic of the article, the degree of its elaboration in modern science, the methodological apparatus and (or) the methodological tools of the research carried out. It is desirable to have a section "Methods" containing a description of how the study was carried out. All factors that could influence the results of the study should be stated.

- **Research results** (or another title). This section of the article should contain a description of the obtained research results and their interpretation.

- **Conclusion.** Conclusions based on the results obtained, conclusions on the scientific value and practical significance of the results are given, recommendations are given for further research based on this work.

Previously published results should not be included in this section of the article.

- **References.** The list of references should contain, as a rule, at least 15–17 scientific sources. The following types of sources can be included in this section:

- articles in scientific peer-reviewed journals;
- articles in peer-reviewed conference proceedings;
- books (except educational and reference literature);
- monographs;
- patents.

It is not recommended to include sources from small-circulation publications (collections of articles, conference proceedings, monographs) that are not available for online review, Russian journals that are not included in the RSCI or excluded from the RSCI.

References to legal acts, reference and statistical materials, informational and analytical materials of websites should be made in the form of subscribed bibliographic references. Undesirable are links to dissertations and abstracts of dissertations. It is recommended to refer to original articles and monographs. These are considered as manuscripts and are not printed sources. If references to dissertations and abstracts of dissertations are necessary, then it is preferable to place them also in the form of subscribed bibliographic references.

The list of sources recommends the presence of works by foreign authors, (at least 30%) as well as works published over the last 5 years.

To compile a list of sources, GOST R 7.0.5–2008. Examples of the design of bibliographic references.

Direct bibliographic self-citation (percentage of authors' works in the general list of sources) should not exceed 20%.

The literature is given in alphabetical order, foreign sources are placed at the end of the bibliographic list also in alphabetical order.

The Harvard system of referencing is used for the design of References. Rules and examples of registration.

All sources should be referenced in the text of the article in square brackets. For example, [5] or [9, p. 14], i. e. the number of the source in the list of references or the number of the source in the list of references and the page number in this source is indicated.

- **Affiliation of authors** (in English and Russian). For each author, the surname, first name, patronymic, academic degree, academic rank, position with the name of the structural unit of the organization, the name of the organization (permanent place of work of the author) are fully indicated in accordance with the charter of the organization; **ORCID ID, Researcher ID, Scopus Author ID** (if available); city, country, email address (e-mail).

- **Contribution of co-authors** (the section is filled in if there is a group of authors).

The rules for the design of the article and its template are presented on the journal's website <http://intellekt-izdanie.osu.ru/>.

## TECHNICAL REQUIREMENTS

The material must be typed in a Microsoft Word text editor in the format \*.doc or \*.docx. The following technical requirements must be met for all parts of the article:

- font: Times New Roman typeface, 14 pt;
- line spacing – 1.5 lines;
- paragraph indentation – 1.25 cm.;
- text alignment: width;
- automatic hyphenation should be turned off;
- margins: left – 2 cm, right – 2 cm, top – 2 cm, bottom – 2 cm.

**Formulas and symbols** are placed in the text of the article, the Microsoft Equation formula editor is used.

**Tables.** All tables found in the text of the article should be numbered and have a name that is located in front of the table.

### Format

of the table name: Table <number>. <Name without using an abbreviation>.

Their authorship (source) should be indicated under the table. Recommended format:

- Source: developed by the author;
- Source: developed by the author based on <specify sources>;
- Source: borrowed from [specify sources].



According to the text of the article, there must be links to all tables.

A font size of 12 pt (Times New Roman typeface) is allowed inside the table

**Drawings.** All figures found in the text of the article should be numbered and have a name that is located under the figure.

Format of the picture title:

Figure<number>. <Name without using an abbreviation>

After the name of the drawing, the authorship (source) of this drawing should be indicated. Recommended format:

- Source: developed by the author;
- Source: developed by the author based on <specify sources>;
- Source: borrowed from [specify sources].

According to the text of the article, there must be links to all the drawings.

All explication (captions) in the picture field must be made in Times New Roman font, font size 12 pt is allowed. Scanned graphs, tables, and diagrams are not allowed.

The photos presented in the article must be sent as a separate file in \*.tiff or \*.jpg formats with a resolution of at least 300 dpi.

Subscript bibliographic references are formed on the basis of using the MS Word command «Links / Insert footnote».

**Интеллект. Инновации. Инвестиции**  
**№ 3, 2023**

Ответственный секретарь – Т. П. Петухова  
Верстка – Г. Х. Мусина  
Корректурa – Е. Д. Кирилличева  
Перевод – В. А. Захарова  
Дизайн обложки – И. В. Возяков

Подписано в печать 19.06.2023. Дата выхода в свет 30.06.2023.  
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 17,9. Усл. изд. л. 12,37. Тираж 500. Заказ № 185.  
Свободная цена

Адрес учредителя, редакции, издателя:  
460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13,  
Оренбургский государственный университет.  
Тел. редакции: +7 (3532) 37-24-53  
e-mail редакции: [intellekt-izdanie@yandex.ru](mailto:intellekt-izdanie@yandex.ru)

Электронная версия журнала «Интеллект. Инновации. Инвестиции»  
размещена на сайте журнала: <http://intellekt-izdanie.osu.ru>

Отпечатано в издательстве Оренбургского государственного университета  
Адрес: 460018, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13  
Тел./факс: +7 (3532) 91-22-21  
e-mail: [912221@bk.ru](mailto:912221@bk.ru)