

№ 2, 2020  
Volume 2, 2020

# ИНТЕЛЛЕКТ ИННОВАЦИИ ИНВЕСТИЦИИ

ISSN 2077-7175  
doi 10.25198/2077-7175  
ПШ № ФС77-63471  
<http://intellekt-izdanie.osu.ru>

## ГОСТЬ НОМЕРА

И. В. Гладышева, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия  
Е. Н. Ветрова, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия  
СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

## GUEST OF VOLUME

I. V. Gladysheva, Candidate of Economical Sciences, Associate Professor, Department of management, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia  
E. N. Vetrova, Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and management of enterprises and production complexes, The Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia  
CONDITION, PROBLEMS AND TRENDS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN RUSSIA

ISSN 2077-7175  
doi 10.25198/2077-7175

## ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ № 2, 2020

## INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

**Журнал основан в 2008 году.**

**Учредитель:**

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

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

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

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по научным специальностям:

05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте; 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта; 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности); 08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит; 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика; 09.00.01 – Онтология и теория познания; 09.00.03 – История философии; 09.00.04 – Эстетика; 09.00.05 – Этика; 09.00.08 – Философия науки и техники; 09.00.11 – Социальная философия; 09.00.13 – Философская антропология, философия культуры; 09.00.14 – Философия религии и религиозоведение.

Журнал включен в системы Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), ВИНТИ РАН, CrossRef.

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>*

**Academic journal appeared in 2008.**

**Established by:**

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

Academic 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 P I № F S 77-63471, 30.10.2015.

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

05.22.01 – Transport and transport-technological systems of the country, its regions and cities, organization of production in transport; 05.22.10 – Operation of road transport; 08.00.05 – Economics and management of the national economy (by industry and field of activity); 08.00.10 – Finance, money circulation and credit; 08.00.12 – Accounting, statistics; 09.00.01 – Ontology and the theory of knowledge; 09.00.03 – History of Philosophy; 09.00.04 – Aesthetics; 09.00.05 – Ethics; 09.00.08 – Philosophy of science and technology; 09.00.11 – Social philosophy; 09.00.13 – Philosophical anthropology, philosophy of culture; 09.00.14 – The philosophy of religion and religious studies.

The journal is included in the system of the Russian Science Citation Index (RSCI), VINITI RAS, CrossRef.

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

Ж.А. Ермакова, член-корреспондент РАН, д.э.н., профессор, ректор,  
Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

### Ответственный секретарь

Т.П. Петухова, к. физ.-мат.н., доцент, Оренбургский  
государственный университет, Оренбург, Россия

### Редакционный совет

#### 08.00.00 – экономические науки

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

**Вегера С.Г.**, д.э.н., профессор, первый проректор, Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Республика Беларусь

**Елисеева И.И.**, член-корреспондент РАН, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой статистики и эконометрики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

**Носов В.В.**, д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и управления, Московский государственный университет технологий и управления им. Г.К. Разумовского, Москва, Россия

**Осипов В.С.**, д.э.н., доцент, профессор кафедры управления рисками и страхования, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации, Москва, Россия

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

**Цветков В.А.**, член-корреспондент РАН, д.э.н., профессор, директор Института проблем рынка РАН, Москва, Россия

**Шеломенцев А.Г.**, д.э.н., профессор, заведующий отделом исследований региональных социально-экономических систем, Институт экономики УрО РАН, Екатеринбург, Россия

**Широв А.А.** член-корреспондент РАН, д.э.н., профессор РАН, заместитель директора, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия

**Селз Н.**, Ph.D., Школа Бизнеса, Манчестерский Столичный Университет, Манчестер, Великобритания

#### 09.00.00 – философские науки

**Марков Б.В.**, д.ф.н., профессор, профессор кафедры философской антропологии Института философии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

**Миронов В.В.**, член-корреспондент РАН, д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой онтологии и теории познания, декан философского факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**Олимов К.**, академик АН Республики Таджикистан, академик Международной Академии высших школ, д.ф.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт философии, политологии и права им. А. Баховадинова АН Республики Таджикистан, Душанбе, Республика Таджикистан

**Смирнов А.В.**, академик РАН, д.ф.н., директор Института философии РАН, Москва, Россия

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

#### **05.22.00 – транспорт**

**Володькин П.П.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

**Захаров Н.С.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой сервиса автомобилей и технологических машин, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

**Кузьмин Н.А.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия

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

**Базил П.**, д.т.н., профессор, Национальный технический университет Афин, Афины, Греция

#### **Редакционная коллегия**

#### **08.00.00 – экономические науки**

**Балтина А.М.**, д.э.н., профессор, заведующий кафедрой финансов, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Береговая И.Б.**, к.э.н., доцент, доцент кафедры маркетинга и торгового дела, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Боброва В.В.**, д.э.н., доцент, директор Института менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Борисюк Н.К.**, д.э.н., профессор, профессор кафедры менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Корабейников И.Н.**, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой менеджмента, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Леонтьева Л.С.**, д.э.н., профессор, профессор кафедры регионального и муниципального управления, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**Сабитова Н.М.**, д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и финансов Института управления, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

**Цыпин А.П.**, к.э.н., доцент, доцент кафедры эконометрики и управления социально-экономическими системами, Московский университет пищевых производств, Москва, Россия

**Черненко В.А.**, д.э.н., профессор, профессор корпоративных финансов и оценки бизнеса, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

**Шепель В.Н.**, д.э.н., профессор, профессор кафедры управления и информатики в технических системах, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Юматов А.С.**, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой менеджмента организации, Оренбургский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Оренбург, Россия

#### **09.00.00 – философские науки**

**Беляев И.А.**, д.ф.н., доцент, профессор кафедры философии, культурологии и социологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**Максимов А.М.**, д.ф.н., профессор, профессор кафедры истории и философии, Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

**Рахматуллин Р.Ю.**, д.ф.н., профессор, профессор кафедры социально-экономических и гуманитарных дисциплин, Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

**Федяев Д.М.**, д.ф.н., профессор, профессор кафедры философии, Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

#### **05.22.00 – транспорт**

**Ларин О.Н.**, д.т.н., профессор, профессор кафедры логистических транспортных систем и технологий, Российский университет транспорта, Москва, Россия

**Рассоха В.И.**, д.т.н., доцент, декан транспортного факультета, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

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

**Султанов Н.З.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой систем автоматизации производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

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

**Якунин Н.Н.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

## EDITORIAL TEAM

### Chief Editor

J.A. Ermakova, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,  
Doctor of Economics, Professor, Rector,  
Orenburg State University, Orenburg, Russia

### Executive Secretary

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

### Editorial Council

#### 08.00.00 – Economic Sciences

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

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

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

**Nosov V.V.**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Management, Moscow State University of Technology and Management named after G.K. Razumovsky, Moscow, Russia

**Osipov V.S.**, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Risk Management and Insurance, Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia

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

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

**Shelomentsev A.G.**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Research of Regional Socio Economic Systems, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

**Shirov A.A.** Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economics, Professor of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director, Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Scelles N.**, PhD, Business School, Manchester Metropolitan University, Manchester, United Kingdom

#### 09.00.00 – Philosophical Sciences

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

**Mironov V.V.**, Doctor of Philosophy, Professor, Head of the Department of Ontology and Theory of Knowledge, Dean of the Faculty of Philosophy, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

**Olimov K.**, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Academician of the International Academy of Higher Schools, Ph.D., professor, 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 Philosophy, 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

#### **05.22.00 – Transport**

**Volodkin P.P.**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, 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 P., Dr.** – Ing., Professor, National Technical University of Athens, Athens, Greece

#### **Editorial team**

#### **08.00.00 – Economic Sciences**

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

**Beregovaya I.B.**, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Marketing and Trading, Orenburg State University, Orenburg, Russia

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

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

**Korabeynikov I.N.**, Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Management, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**Leontyeva L.S.**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Regional and Municipal Management, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

**Sabitova N.M.**, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Finance, Institute of Management, Kazan Federal University, Kazan, Russia

**Tsybin A.P.**, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Econometrics and Management of Socio-Economic Systems, Moscow University of Food Production, Moscow, Russia

**Chernenko V.A.**, Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Corporate Finance and Business Assessment, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

**Shepel V.N.**, Doctor of Economics, 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 Organization Management Department, Orenburg Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Orenburg, Russia

#### **09.00.00 – Philosophical Sciences**

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

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

**Rakhmatullin R.Yu.**, Doctor of Philosophy, Professor, Professor of the Department of Social, Economic and Humanitarian Disciplines, Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

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

#### **05.22.00 – Transport**

**Larin O.N.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, 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, Head 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

**И. В. Гладышева, Е. Н. Ветрова**

Состояние, проблемы и тенденции технологического развития России .....10

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Е. О. Бутова**

Экономические аспекты взаимодействия науки, образования и бизнеса в России .....22

**Ю. А. Морозова**

Цифровая трансформация российского здравоохранения как фактор развития отрасли .....36

**А. В. Поленов**

Конкурентная политика как фактор обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы региона .....48

**К. Yu. Proskurnova**

Problems of continuity of institutions of regional governance .....60

### ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

**В. А. Гончарова**

Здоровье человека и его онтологические основания .....67

**А. Р. Ефимов**

Постгьюринговая методология: разрушение стены на пути к общему искусственному интеллекту .....74

**О. В. Кузнецов, М. А. Плетнева**

Предметный аспект идеи альтернативности .....81

**Г. Т. Кульжанова**

Социально-философский аспект понятия «человеческий капитал» .....87

**А. А. Осьмушина**

Социально-философское обоснование теории справедливости в святом писании и учениях отцов церкви, М. Лютера, Ж. Кальвина .....94

### ТРАНСПОРТ

**Н. А. Землянушнов, Н. Ю. Землянушнова**

Совершенствование способа восстановления автомобильных пружин .....100

**О. Н. Ларин**

Особенности терминологии по перевозкам с участием нескольких видов транспорта .....107

**Ж. Т. Пиров, А. Ю. Михайлов**

Влияние распределения транспортных потоков на скорость сообщения на сегментах городских улиц с регулируемым движением .....115

**О. Ю. Смирнова**

Вопросы идентификации грузов при перевозке автомобильным транспортом .....125

**Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов**

Оценка экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям дисперсных частиц с учётом их гранулометрического состава (на примере Оренбурга) .....134

---

---

## CONTENTS

### GUEST OF THE VOLUME

**I. V. Gladysheva, E. N. Vetrova**

Condition, problems and trends of the technological development of Russia .....10

### ECONOMICAL SCIENCES

**E. O. Butova**

Economic aspects of the interaction between science, education and business in Russia .....22

**Yu. A. Morozova**

Digital transformation of Russian healthcare as a factor in the development of the industry .....36

**A. V. Polenov**

Competitive policy as a factor in ensuring the competitiveness of the socio-economic system of the region .....48

**K. Yu. Proskurnova**

Problems of continuity of institutions of regional governance .....60

### PHILOSOPHICAL SCIENCES

**V. A. Goncharova**

Human health and its ontological foundations .....67

**A. R. Efimov**

Post-Turing Methodology: Wall Destruction on the Way to General Artificial Intelligence .....74

**O. V. Kuznetsov, M. A. Pletneva**

The subject aspect of the idea of alternativeness .....81

**G. T. Kulzhanova**

Socio-philosophical aspect of the concept «human capital» .....87

**A. A. Osmushina**

Socio-philosophical substantiation of the theory of justice in the Holy Scriptures and teachings of the Church Fathers, M. Luther, J. Calvin .....94

### TRANSPORT

**N. A. Zemlyanushnov, N. Yu. Zemlyanushnova**

Improvement of the method of automobile springs recovering .....100

**O. N. Larin**

Features of the terminology for transportation involving several modes of transport .....105

**Zh. T. Pirov, A. Yu. Mikhailov**

Influence of the distribution of traffic flows on the speed of communication on segments of city streets with controlled traffic .....115

**O. Yu. Smirnova**

Issues of cargo identification during transportation by road .....125

**L. N. Tretyak, A. S. Volnov**

Environmental safety assessment of motor transport flows by concentrations of dispersed particles with account of their granulometric composition (on the example of Orenburg) .....134

## ГОСТЬ НОМЕРА

УДК 330.34; 330.35; 330.342

DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-10

### СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

#### **И. В. Гладышева**

Российский университет дружбы народов (РУДН),  
Москва, Россия  
e-mail: gladysheva-iv@rudn.ru



#### **Е. Н. Ветрова**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия  
e-mail: vetrovaelenik@gmail.com



**Аннотация.** Технологическое развитие выступает сегодня в нескольких формах своего проявления: с одной стороны, это объективное следствие научно-технического прогресса, с другой стороны – инструмент, который должен привести к ускоренному социально-экономическому развитию страны и росту благосостояния общества. Для России обеспечение технологического развития первостепенно. Однако, несмотря на заявленные в стратегических документах правительства России цели, состояние уровня технологического развития России по сравнению с другими странами мира не является удовлетворительным. В свете цифровой трансформации экономики и безусловного стремления к модели экономики инновационного типа, для России данный вопрос приобретает особую актуальность.

Кардинальные технологические изменения в настоящее время выступают главным драйвером преодоления кризисных явлений и перехода к экономике инновационного типа. Россия по уровню технологического развития отстает на мировом рынке. Анализ положения говорит о наличии серьезного разрыва между планируемым и фактическим уровнем, что приводит к труднопреодолимым проблемам России на пути технологического развития в ближайшей перспективе.

Целью исследования выступает стремление авторов привлечь внимание исследователей к обсуждению идентификации состояния технологического развития страны, модернизации моделей технологического развития и поиску инструментов интенсификации технологического развития России.

В статье представлена ретроспектива теорий экономического и технологического развития, рассмотрены их основные идеи и ограничения. Значительное внимание уделяется анализу сущности основных экономических категорий поля исследования и связанных с ними подходов к оценке уровня технологического развития страны. Авторы выявили и систематизировали особенности технологического развития России по сравнению с другими странами мира, проанализировали основные проблемы и ограничения технологического развития в России в настоящее время.

Применение системного и структурного анализа, связи исторического и логического, анализ фактического и статистического материала обеспечили объективность выводов. Основные результаты связаны

---

с идентификацией категорий «технология», «технологическое развитие», систематизацией теоретического и практического опыта исследований по данному вопросу, выявлением состояния уровня технологического развития России и оценкой его проблем и перспектив.

Результаты исследования могут быть учтены при разработке макроэкономической политики, использованы в качестве теоретической базы для дальнейших исследований технологических изменений и их влияния на экономическое развитие и экономический рост.

**Ключевые слова:** технологическое развитие, экономическое развитие, теории технологического развития, инновационное развитие, цифровые технологии, модели технологического развития.

**Благодарности:** публикация подготовлена при поддержке Программы РУДН «5-100».

**Для цитирования:** Гладышева И. В., Ветрова Е. Н. Состояние, проблемы и тенденции технологического развития России // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 10–21. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-10.

## CONDITION, PROBLEMS AND TRENDS OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT IN RUSSIA

**I. V. Gladysheva**

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia  
e-mail: gladysheva-iv@rudn.ru

**E. N. Vetrova**

Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia  
e-mail: vetrovaelenik@gmail.com

**Abstract.** Today, technological development appears in several forms: on the one hand, it is an objective consequence of scientific and technological progress, on the other hand, it is an instrument that should lead to the accelerated socio-economic development of the country and increase the well-being of society. For Russia, ensuring technological development is paramount. However, despite the goals stated in the strategic documents of the Russian government, the state of the level of technological development of Russia in comparison with other countries of the world is not satisfactory. In a condition of the digital transformation of the economy and the unconditional desire for an innovative economic model, this issue is particularly relevant for Russia.

Radical technological changes are currently the main driver of overcoming the crisis and the transition to an innovative economy. Russia is lagging behind in the global market in terms of technological development. The analysis of the situation shows that there is a serious gap between the planned and actual level, which leads to difficult problems for Russia on the path of technological development in the near future.

The aim of the study is to attract the attention of researchers to the discussion of the identification of the state of technological development of the country, modernization of models of technological development and search for tools for intensification of technological development in Russia.

The article presents a retrospective of economic and technological development theories, their main ideas and limitations. Considerable attention is paid to the analysis of the essence of the main economic categories of the research field and related approaches to assessing the level of technological development of the country. The authors identified and systematized the features of Russia's technological development in comparison with other countries of the world, analyzed the main problems and limitations of technological development in Russia at the present time.

The use of the system and structural analysis, the connection of historical and logical, the analysis of actual and statistical material ensured the objectivity of the conclusions. The main results are related to the identification of the categories «technology» and «technological development», the systematization of theoretical and practical research experience on this issue, the identification of the state of the level of technological development in Russia and the assessment of its problems and prospects.

The results of the study can be taken into account in the development of macroeconomic policy, used as a theoretical basis for further research of technological changes and their impact on economic development and economic growth.

**Keywords:** technological development, economic development, theories of technological development, innovative development, digital technology, models of technological development.

**Acknowledgements.** The publication was prepared with the support of the RUDN Program «5-100».

**Cite as:** Gladysheva, I.V., Vetrova, E.N. (2020) [Condition, problems and trends of the technological development of Russia]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii*. [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 10–21. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-10.

## Введение

Исследованию экономического и технологического развития посвящено множество научных публикаций, большая часть которых отражает поиск условий и/или факторов производства и распространения инноваций, в особенности технологических, однако большинство имеющихся решений остается дискуссионным. Исследователи сходятся во мнении, что кардинальные технологические изменения в настоящее время выступают главным драйвером преодоления кризисных явлений и перехода к экономике инновационного типа. Россия по уровню технологического развития занимает незначительные позиции на мировом рынке. Анализ положения России в этой области говорит о наличии серьезного разрыва между планируемым и фактическим уровнем, что в свою очередь привело к труднопреодолимым проблемам России на пути технологического развития в ближайшей перспективе.

Цель данной публикации сводится к оценке перспектив для России обеспечить достижение заявленного в стратегических документах уровня технологического развития, исследованию проблем и ограничений этого развития.

## Обзор литературы

Технологическое развитие на современном этапе предопределяет экономическое развитие, поэтому ретроспективу исследования мы начали с теорий экономического развития. Этому посвящены работы исследователей различных экономических школ, начиная с классических и неоклассических теорий экономического роста (Кейнс, Р. Харрод, Р. Солоу, Р. Лукас) и заканчивая современными теориями динамики и формами научно-технического развития (Н. Кондарьев, К. Жюглар, Р. Нельсон, Д. Норт и Дж. Уоллис, Т. Эггертссон, Й. Шумпетер, Г. Менш, С. Глазьев, Д. Львов).

В зависимости от аналогий, которые лежат в основе теоретической модели, современные теории экономического роста могут быть представлены на основе физических, биологических и химических аналогий [19]. При этом, в центре внимания закономерно оказываются кардинальные технологические изменения, выступающие главным драйвером преодоления кризисных явлений и перехода к экономике инновационного типа.

Исследованию проблем научно-технологического развития, его влияния на экономический рост посвящены труды зарубежных ученых: Д. Хикса, Р. Солоу, Д. Доси, Дж. Бернала, Друкера, Д. Сахал, Д. Норда, М. Портера, Й. Шумпетера, К. Переса, У. Ростоу, А. Берли, Ж. Фурастье, Э. Тоффлера и др.; а также российских исследователей: А. И. Анчишкина, Д. М. Гвишиани, Б. Н. Кузыка, Д. С. Львова, С. Ю. Глазьева, В. Л. Макарова, А. Е. Варшавского, А. И. Ноткина

и др. В области теорий институциональной экономики, экономики промышленного развития, принятия инвестиционных решений, экономического роста и инноваций следует отметить вклад в теорию экономического развития О. С. Сухарева.

Эволюционная экономика сосредоточена, в основном, на изучении динамики и форм научно-технического развития, институциональная сконцентрирована на анализе факторов и способов минимизации трансакционных издержек взаимодействия агентов и организаций в высокотехнологичном мире [15].

В теории экономического роста выделяют два периода бурного развития: 1) 1950–1960-е годы, теория экзогенного экономического роста (модель Солоу, модель Рамсея и модель перекрывающихся поколений); 2) 1980-е годы, теория эндогенного экономического роста (модель Ромера, модель Нордхауса, модели Ф. Агийона и П. Хоуитта), а затем и ее подразделы (объединенная теория роста Г. Уайла, институциональная модель Д. Асемоглу, С. Джонсона и Д. Робинсона) [6].

Каждая теория и/или модель экономического развития имеет те или иные ограничения. Модели экзогенного роста не могли объяснить наблюдаемые факты экономического роста из-за предположения об убывающей отдаче от основных факторов производства, в том числе капитальных мощностей и труда. В теории экзогенного роста устойчивый экономический рост обусловлен заданным научно-техническим прогрессом.

Ключевая идея теорий эндогенного роста состояла в том, что навыки и технологии, создаваемые в одной отрасли, передаются в другие, превращая тем самым знания в ключевой ресурс, а саму инновационную деятельность в повсеместную необходимость [8]. Но и эти теории имели ограничения в виде зависимости процессов развития от положения страны в мировом технологическом мире, научной, образовательной, инновационной и других составляющих экономической политики.

## Методологический аппарат исследования

Методической основой исследования послужили труды российских и зарубежных ученых по данной проблеме. Информационной базой исследования явились законодательные акты и нормативные документы государственного уровня, официальные данные государственной статистики, труды ученых в данной области. Применение системного и структурного анализа, связи исторического и логического, а также анализ фактического и статистического материала обеспечили объективность выводов. Анализ теорий показал их большое разнообразие, но в то же время выявил ограниченность теорий с точки зрения условий и перспектив их применения.

### Подходы к определению сущности и оценке уровня технологического развития страны

В широком смысле технологическое развитие понимается как зарождение, распространение, использование и смена технологий. Однако мнения исследователей и экспертов по вопросу определения содержания данной категории и оценки ее реального проявления в экономической жизни неоднозначны. По нашему мнению, это объясняется существованием различных, но взаимосвязанных терминов, таких как «технология», «технологический уклад», «научно-технологическая революция», «научно-технологическое развитие», «развитие технологий».

В основе категории и понятия «технология» чаще всего подразумевают способы преобразования чего-либо. Объектом преобразования может быть вещество, энергия, информация, связанная с производством или другим процессом. Технология воплощает в себе методы, приемы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами<sup>1</sup>. В данном случае речь идет об уровне отдельного микроэкономического субъекта (предприятия или его подразделения), когда сам процесс производства или те способы, которые связаны с производственными операциями и выступают технологией. По нашему мнению, технология может быть рассмотрена как более широкая категория, которая включает в себя, кроме производственных еще и способы осуществления других операций, например, связанных с финансовыми отношениями или логистическими процессами. Они выступают в виде технологий.

Это подтверждается и мнением международных экспертов, которые определяют технологию, как «набор функций и классов продуктов, как объект в мире, определяемый функциональностью, которую она предоставляет», и как «средство достижения человеческой цели» или как «трансформация организационного вклада в организационные результаты» [16]. В некоторых исследованиях [17] под технологией понимается «особый вид знаний», составляющей частью которой считается владение информацией и ноу-хау [5].

Следовательно, и технологическое развитие может быть рассмотрено на микроуровне как «качественное и/или количественное развитие всех технологий, лежащих в основе протекающих на предприятиях отрасли процессов по созданию стоимости, повышающее их производительность и конкурентоспособность» [2].

Переходя к содержанию технологического развития, отметим, что «развитие» в широком смысле понимается как переход от одного качественного уровня к другому. В частности, научно-техническое развитие предполагает изменения качества технологического баланса экономики на основе новых научных достижений, создания новых технологий и как следствие появления новой продукции высокотехнологичного уровня [3].

С учетом понимания технологии применительно для всех процессов, как вида знаний, предлагаем рассматривать технологическое развитие как переход на качественно новый уровень знаний, основанных на компетенциях в конкретных областях, способных влиять на трансформацию процессов таким образом, что в результате появляются новые работы, продукты, услуги, и в конечном счете отрасли и сферы деятельности.

Основными составляющими технологического развития являются: прогресс в науке; научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы; появление и масштабирование передовых производств; технологии и соответствующее им оборудование, средства управления; повышение квалификации персонала, способного быть проводником новых знаний и технологических компетенций; организация конкурентоспособного производства и выпуск конкурентоспособных высокотехнологичных товаров и услуг; формирование и развитие инновационной инфраструктуры; развитие прикладной науки.

Оценку уровня развития стран как экономических субъектов с точки зрения технологий и инноваций, целесообразно проводить через оценку его отдельных составляющих.

### Постановка проблемы

Статистические оценки развитых стран подтверждают, что 50–90% роста ВВП объясняются наличием инноваций и уровнем технологического прогресса. В форсайтных исследованиях, по мнению экспертов, наметились такие тенденции научно-технологического развития как: рост конвергенции технологий; рост диффузии современных высоких технологий в среднетехнологические сектора производственной сферы; рост мультидисциплинарности исследований; трансформация управления и моделей бизнеса под влиянием инновационно-технологических факторов, рост гибких сетевых структур. Это определило сценарии технологического развития для России, но не привело к должному эффекту.

<sup>1</sup> Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. [Электронный ресурс]. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. «ИНФРА-М». – 2011. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=67315&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.3189842818278241#05249187124147292> (дата обращения 20.02.2020).

В одном из стратегических документов<sup>2</sup> в 2020 г. Правительство планировало перевести экономику РФ на преимущественно инновационный тип развития, тем самым предполагая, что страна должна стать одним из мировых лидеров. 2020 год перешел в активную стадию, но Россия не достигла заявленных целей. Среди 45 ключевых индикаторов, наиболее показательные на наш взгляд: место России в глобальном инновационном индексе, уровень технологических инноваций;

доля инновационных товаров; уровень внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП и их детализации. Мы исследовали место России в глобальных рейтингах конкурентоспособности и инновационной активности (Рейтинг глобальной конкурентоспособности (GCI), Глобальный инновационный рейтинг (ГИ) и Bloomberg инновационный рейтинг (БИ)). Россия хоть и поднялась в двух рейтингах на пару позиций, но остается далеко позади лидеров (таблица 1).

Таблица 1. Рейтинги глобальной конкурентоспособности и инновационной активности

Страна	The Global Competitiveness Index (GCI) <sup>3</sup>					Global Innovation Index (GII) <sup>4</sup>				The Bloomberg Innovation Index (БИ) <sup>5</sup>			
	2015	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Швейцария	1	1	1	4	5	1	1	1	1	5	4	5	4
Сингапур	2	2	2	2	1	6	7	5	8	6	6	3	6
США	3	3	3	1	2	4	4	5	3	8	9	11	8
Финляндия	4	8	10	11	11	5	8	7	6	7	5	7	3
Германия	5	4	5	3	7	10	9	9	9	2	3	4	2
Российская Федерация	53	45	43	43	43	45	43	46	46	12	26	25	27

В 2014 году Правительством РФ был представлен единственный отчет о ходе реализации Стратегии на Заседании президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инно-

вационному развитию России. К тому моменту из 45 целевых индикаторов не были достигнуты около трети, да и в 2018 году ситуация принципиально не изменилась (таблица 2).

Таблица 2. Ключевые индикаторы инновационного развития России<sup>6</sup>

Индикаторы	2016 факт	2018 факт	2020 план
Доля организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, %	7,3	19,8	25
Доля инновационных товаров (Р, У) в общем объеме отгруженных товаров (Р, У), %	8,4	6,5	15
Доля затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, (Р, У), %	2,9	2,1	2,5
Доля затрат на НИОКР в ВВП, %	1,2	1,1	3
Место в рейтинге ГИ	43	46	10

По показателю «рост общего объема инвестиций в НИОКР» рост должен быть не менее 3% ВВП

к 2020 году. Но динамика расходов на науку и инновации в России за последние 16 лет практически

<sup>2</sup> Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, 2011.

<sup>3</sup> Global Competitiveness Index [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://countryeconomy.com/government/global-competitiveness-index> (дата обращения 05.01.2020).

<sup>4</sup> 2019 REPORT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2019-report> (дата обращения 05.01.2020).

<sup>5</sup> 2019 Bloomberg Innovation Index [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datawrapper.dwcdn.net/3hi4O/2/> (дата обращения 05.01.2020).

<sup>6</sup> Наука и инновации [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.gks.ru/folder/14477> (дата обращения 25.12.2019).

не изменилась: минимум в 1995 году – 0,85%, максимум в 2003 году – 1,029%, в 2018 – 1,1%<sup>7</sup>. Федеральные расходы бюджета России на науку в 1,2% оставили ее позади многих стран. В Центральной и Восточной Европе Россию обогнали Словения (2,4%), Австрия, Германия и Швейцария (3%), в мире – США (3%), Япония (3,6%) и Израиль с впечатляющим показателем в 4,1% и главный лидер Южная Корея, увеличившая инвестиции до 4,3% ВВП. Несмотря на некоторое оживление инновационной деятельности, говорить сегодня о выходе преимущественно на инновационный путь развития России, как было заявлено в Стратегии инновационного развития, преждевременно. По данным федеральных органов исполнительной власти, Аналитического центра при Правительстве, существенная часть индикаторов не достигнута, по некоторым из них нет достоверных данных. Информация по организации инновационной деятельности и ее финансированию в масштабе страны размыта по разным ведомствам, министерствам и программам. Сопоставление с другими странами не в пользу России. Да и факты по реализации российской инновационной политики говорят за себя – разрыв между планируемым и фактическим уровнем серьезен. Наличие данного разрыва и привело к труднопреодолимым проблемам России на пути технологического развития в ближайшей перспективе.

### Особенности технологического развития России

Процесс технологического развития различных стран протекает крайне неравномерно. Это проявляется как на мировом уровне, так, в частности, и в России. В первую очередь это можно связать с разной скоростью и полнотой создания нормативно-правовой и методической базы технологического развития. Так, анализ нормативных актов в сфере развития науки и технологий показал, что подобные регламентирующие документы на уровне Правительства разработаны и утверждены в США, Германии, Франции, Великобритании, Норвегии, Швеции, Японии, Южной Корее, странах БРИКС. В России первый подобный документ появился в 2012 году (Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020

года), Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации появилась лишь в декабре 2016 года<sup>8</sup>, а госпрограмма РФ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» была утверждена только в марте 2019 года<sup>9</sup> со сроком реализации 2019–2030 гг.

Форсайты разработаны в Германии (Forschungs und Technologie perspektiven 2030 (Ergebnisband 2 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II)), Японии (10-й прогноз научно-технического развития NISTEP), Южной Кореи (S&T Foresight KISTEP), Великобритании (Future of manufacturing: a new era of opportunity and challenge for the UK), Китае (Technology Foresight towards 2020 in China) и России (Прогноз научно-технологического развития России: 2030) [9]. В развитых странах мира – США, Японии, Германии, Великобритании, Франции, в новых индустриальных государствах Юго-Восточной Азии и в Китае прирост ВВП на 75–90% достигается за счет «прогресса в знаниях» – интеллектуализации основных факторов производства [13]. Пространственный анализ развития инновационной сферы мировой экономики показывает высокую концентрацию инновационного потенциала в развитых странах (рисунок 1)<sup>10</sup>.

По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) Россия занимает 10 место по количеству патентных заявок с большим отрывом от лидеров (от Китая – в 31 раз, США – 18 раз, Японии – 17 раз, Республики Корея – 8 раз) (ВОИС, 2017). Если в целом мировой тренд имеет положительную динамику, то в России максимальный рост был в 2007 и 2016 гг. [7]. С 2012 по 2017 гг. рост патентования в мире вырос в 4 раза. Россия продемонстрировала шестикратный рост с 2012 г. по 2016 г., но затем в 2017 г. показала падение до 50 % от значения 2016 г. При этом доля патентов России в области робототехники в мировом потоке всего 0,4 %. В тоже время вклад сектора высоких технологий России в ВВП составляет 22%, что немаловажно для обеспечения национальной безопасности страны [10]. Рост данного сектора в объеме госзакупок наблюдался с 2010 года, но в тоже время наблюдалось падение в общем объеме экспорта и в числе новых фирм<sup>11</sup>. Россия имеет средний уровень развития

<sup>7</sup> Индикаторы инновационной деятельности: 2017: Статистический сборник [Электронный ресурс] / Н. В. Городникова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Национальный исследовательский Институт «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 328 с. – Режим доступа <https://www.hse.ru/primga/data/in2017> (дата обращения: 20.02.2020).

<sup>8</sup> Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

<sup>9</sup> Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 N 377 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

<sup>10</sup> Ратай Т. Затраты на науку в России и ведущих странах мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://issek.hse.ru/data/2017/09/29/1158729416/NTI\\_N\\_64\\_0709\\_2017.pdf](https://issek.hse.ru/data/2017/09/29/1158729416/NTI_N_64_0709_2017.pdf) (дата обращения: 20.02.2020).

<sup>11</sup> Eurostat [2018]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg\\_09\\_20](http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=sdg_09_20) (дата обращения: 10.01.20).



высокотехнологичного уровня (34,3%) среди 23 стран ЕС, где доля занятых в высокотехнологичном секторе – 45,8%<sup>12</sup>. Экспорт России составляет меньше 0,5% от высокотехнологичной продукции мира, а доля высокотехнологичного импорта свы-

ше 60%. Позиция России в мире по доле высокотехнологичных и среднетехнологичных видов деятельности в обрабатывающей промышленности 48-е место (44-е в 2016 г.), что хуже позиций стран БРИКС и стран восточной Европы.

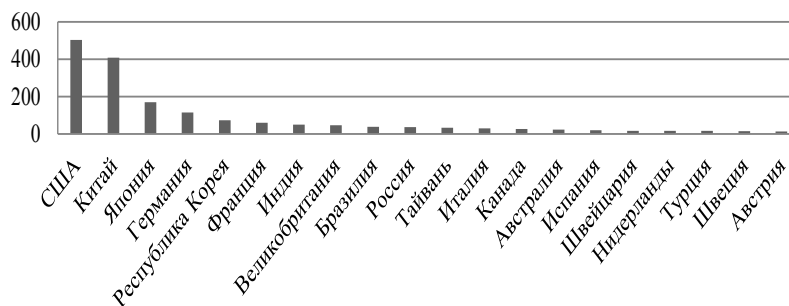


Рисунок 1. Внутренние затраты на исследования и разработки, 2016 г., млрд. долл. США

Основными особенностями технологического развития России являются следующие: а) позднее по сравнению с другими странами мира создание нормативно-правовой основы для обеспечения технологического развития; б) неравномерность технологического развития (по отдельным регионам, отраслям и сферам деятельности); в) низкая интенсивность процессов внедрения технологических инноваций; г) снижение доли организаций, реализующих технологические инновации в России; д) нестабильная динамика патентования в России по сравнению с мировыми трендами; е) низкая доля затрат на НИОКР и технологическое развитие в структуре ВВП России по сравнению с другими странами; ж) недостаточная координация программ научных исследований; з) наличие ограничений, барьеров на пути внедрения новых технологий.

### Проблемы и ограничения технологического развития России

Исследование состояния научно-технологического развития России позволило выявить основные его проблемы и ограничения:

1) несовершенство нормативно-правовой базы для формирования научно-технологического задела и обеспечения технологического развития России, что приводит к разрыву плановых и фактических результатов технологического развития, снижению мотивации субъектов инновационной деятельности, концентрации большинства инноваций в ограниченном количестве видов экономической деятельности;

2) неравномерность технологического раз-

вития регионов России, которая отчасти объясняется кризисными явлениями в экономике России в 2013–2014 гг. Более 70% кадрового потенциала научно-технологического развития сконцентрировано в Москве и Санкт-Петербурге;

3) нерешенность проблем финансирования, неопределенность инструментов поддержки, недостаточность конкретизации поставленных целей и задачи развития;

4) сокращение внутреннего спроса на модернизацию, в некоторых отраслях в многократном сокращении, в частности, это относится к производству машин и оборудования, электрооборудования и транспортных средств – основе модернизации всей экономики [4];

5) непродуктивность финансовых ассигнований. К 2030 году объем ассигнований федерального бюджета на реализацию госпрограммы будет доведен до 1 трлн рублей в год (в 2019 году – 688,3 млрд руб.), однако при увеличении общих затрат на российскую науку с 2000 года в 13 раз, с 76,7 млрд до 1028,2 млрд руб., эта сфера остается недостаточно продуктивной и не дает ожидаемых результатов<sup>13</sup>. Финансирование в этой области по-прежнему отстает от уровня развитых стран, а основным источником финансирования науки в России по-прежнему является бюджет: в среднем 60–70% общих расходов на исследования составляют госсредства и в перспективе, по мнению Счетной Палаты, уровень частных инвестиций будет ниже, чем уровень господдержки;

6) недостаток высококвалифицированных кадров. В России около 15 млн чел. занято в высо-

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Счетная палата назвала главные проблемы российской науки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/politics/07/02/2020/5e3c1bf19a7947cce149aa99>. (дата обращения: 20.02.2020).

котехнологичном секторе, но это число постоянно сокращается, что связано с процессами оптимизации с целью повышения производительности труда [1].

По мнению исследователей [17], наиболее значимые условия и факторы технологического роста экономики можно разделить на внутренние и внешние (таблица 3).

Таблица 3. Факторы и условия технологического роста экономики

Внутренние возможности и ограничения	Внешние возможности и ограничения:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– потенциал производства на кратко-, средне и долгосрочный период;</li> <li>– степень зависимости от внешних источников ресурсов и технологий, значимо влияющих на масштаб и качество технологического роста;</li> <li>– размер бизнеса и предприятия, правовая форма организации;</li> <li>– уровень конкурентоспособности;</li> <li>– организация, управление, корпоративные отношения, инновационная инфраструктура и инновационная культура.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– макроэкономическая и геополитическая ситуация;</li> <li>– география и климат;</li> <li>– институциональная среда и инфраструктура;</li> <li>– экономическая, нормативно-правовая и политическая поддержка государства;</li> <li>– тип и масштаб рынка;</li> <li>– конкурентная среда;</li> <li>– тенденции роста рынка, в зависимости от новизны продуктов и услуг;</li> <li>– позиции субъекта с точки зрения встраивания в цепочки создания стоимости.</li> </ul>

В целом невысокий уровень технологического развития России объясняется также отраслевой раздробленностью, дисбалансом внутригосударственных социально-экономических систем.

#### **Направления снижения проблем в технологическом развитии России**

Основной вектор глобальной инновационной динамики будет в значительной степени определяться ускоренным развитием конвергентных нано-, био- и инфотехнологий, когнитивных технологий. Новые технологии приведут к созданию новых рынков и изменят традиционные рынки и сферы деятельности в производстве, на транспорте и сфере услуг. Это отразится не только на общем мировом развитии науки и технологий, но и на уровне развития отдельных стран, в том числе и России.

В России с 2014 г. действует Национальная технологическая инициатива (НТИ) – программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 г. В рамках НТИ создано направление «Технет» для развития и внедрения в промышленность передовых производственных технологий и распространения «Фабрик Будущего». В программе НТИ указаны разумные условия достижения целей ускорения технологического развития Российской Федерации через: а) снятие регулятивных барьеров и развитие стимулов к ускоренному внедрению инновационных решений; б) содействие привлечению инвестиций в инновационный сектор экономики; в) совершенствование механизмов регулирования рынка интеллектуальной собственности, развитие механизмов трансфера технологий; г) развитие международного сотрудничества в инновационной сфере, развитие научно-технологической кооперации и наращивание высокотехнологического экспорта; д) обеспе-

чение эффективной коммерциализации технологий, формирование новых высокотехнологических рынков на основе использования современных технологических решений; е) повышение конкурентоспособности предприятий за счет создания и внедрения принципиально новой или усовершенствованной продукции, новых технологических процессов; ж) ускоренное развитие высокотехнологичных секторов экономики; з) обеспечение ускоренного развития регионов за счет наращивания и эффективного использования их инновационного и научно-технологического потенциала. Для реализации проектов технологического развития приняты и запущены национальные проекты. Но говорить об их эффективности при неисполнении бюджетов на это выделенных преждевременно, по крайней мере, на данном этапе.

По нашему мнению, технологическое развитие невозможно без развития технологического предпринимательства. Государственно-частное партнерство в этой сфере является важным условием обеспечения реализации амбициозных планов государства. В этой связи, актуальным является создание технологических экосистем, в которых каждый участник вносит определенный вклад в технологическое развитие. Это закономерно приведет к развитию технологической инфраструктуры и решению множества проблем в этой области.

#### **Заключение**

Мы разделяем точку зрения исследователей [12], которые утверждают, что изучение мирового опыта поддержки и стимулирования технологического развития, анализ теоретических исследований по факторам, влияющим на решения компаний о внедрении новых технологий, механизмов влияния технологических шоков на производственные функции отраслей экономики, анализ и систематизация

моделей продуктовой трансформации, разработка практических рекомендаций по проведению государственной научно-технологической политики с учетом роли экономических и институциональных факторов в условиях нового технологического уклада, являются крайне актуальными в российских условиях. Но вместе с тем, предлагаем не ограничиваться существующими «решениями», а продолжить поиск новых механизмов, моделей и драйв-

ров технологического роста с учетом новых вызовов и обстоятельств. Перспективы дальнейших исследований темы видятся в области качественной и количественной оценки эффективности различных механизмов, способных обеспечить требуемый технологический рост с целью выбора наиболее целесообразных с учетом особенностей современной российской экономики и потенциала ее развития в условиях технологической трансформации.

### Литература

1. Баринова В. А., Земцов С. П. Факторы развития высокотехнологичного бизнеса в регионах России. // Экономика Сибири в условиях глобальных вызовов XXI века. – Новосибирск : ИЭОПП СО РАН. – 2018. – Т. 5. – С. 28–45.
2. Беляков Г. П. Понятие и экономическая сущность научно-технологического развития / Г. П. Беляков, А. Н. Кочемаскин // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 1 (49). – С. 38–41.
3. Беляков Г. П., Поконов А. А. Современные тенденции и особенности технологического развития предприятий лесопромышленного комплекса // Теория и практика общественного развития. – 2016. – № 10. – С. 56–60.
4. Варшавский А. О стратегии научно-технологического развития российской экономики // Общество и экономика. – 2017. – № 6. – С. 6–27.
5. Егорова М. С. Технологические изменения в условиях современности: качественные изменения и формы [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=12373> (дата обращения: 20.02.2020).
6. Замулин О. А., Сонин К. И. Экономический рост: Нобелевская премия 2018 года и уроки для России [Электронный ресурс] // Вопросы экономики. – 2019. – № 1. – С. 11–36. – Режим доступа: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-1-11-36>. (дата обращения: 20.02.2020).
7. Ильина И. Е., Лапочкина В. В. Мониторинг патентования по приоритетному направлению научно-технологического развития «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта» // Наука. Инновации. Образование. – 2018. – № 3 (29). – С. 61–82.
8. Комлоши Э., Пагер Б., Маркус Г. Предпринимательские инновации в странах с разным уровнем развития [Электронный ресурс] // ФОРСАЙТ. – 2019. – Т.13. – №4. – Режим доступа: <https://foresightjournal.hse.ru/data/2019/12/07/1520942947/2%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BB%D0%BED1%88%D0%B8-22-34.pdf> (дата обращения: 20.02.2020).
9. Кортов С. В., Шульгин Д. Б., Толмачев Д. Е., Егармина А. Д. Анализ технологических трендов на основе построения патентных ландшафтов // Экономика региона. – 2017. – Т. 13. – № 3. – С. 935–947.
10. Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России». Выпуск 2 / под ред. Земцова С. П. – М.: РАНХиГС, АИРР, 2019. – 108 с.
11. Никонова А. А. Модели технологичного роста российской экономики: проблемы и решения // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14. – № 3. – С. 427 – 451.
12. Пономарев Ю. Ю., Магомедов Р. Н. Внедрение новых технологий и совокупная факторная производительность: микро эконометрический анализ // Экономические отношения. – 2019. – Т. 9. – № 3. – С. 2249–2268.
13. Проблемы и направления развития научно-технологического потенциала территорий : монография / К. А. Гулин, Е. А. Мазиллов, И. В. Кузьмин, Д. А. Алферьев, А. П. Ермолов. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2017. – 123 с.
14. Сухарев О. С. Экономический рост и технологическое обновление: структурная динамика // Journal of New Economy. – 2019. – Т. 20. – № 2. – С. 30–54.
15. Фролов Д. П. Институты и технологические изменения: слом закостеневших мифов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://inecon.org/docs/Frolov\\_Seminar\\_20130521.pdf](https://inecon.org/docs/Frolov_Seminar_20130521.pdf). (дата обращения: 10.01.20).
16. Materiality and Organizing: Social Interaction in a Technological World Paul M. Leonardi, Bonnie A. Nardi, and Jannis Kallinikos . Print publication date: 2012. Published to Oxford Scholarship Online: January 2013.
17. Technological Diversification: A Systematic Review of Antecedents, Outcomes and Moderating Effects René Ceipek Julia Hautz Michael C. J. Mayer Kurt Matzler. International Journal of Management Reviews Volume 21, Issue 4. 2017.

18. World Bnk [2018]. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD?view=chart> (дата обращения: 10.10.2018).

### References

1. Barinova, V. A., Zemcov, S. P. (2018) [Factors of high-tech business development in Russian regions]. *V sbornike: Ekonomika Sibiri v usloviyah global'nyh vyzovov XXI veka Sbornik statej. V 6-ti tomah. Pod redakciej N. A. Kravchenko, A. A. Goryushkina* [Siberian economy in the context of global challenges of the XXI century Collection of articles. In 6 volumes. Edited by N. A. Kravchenko, A. A. Goryushkin. Novosibirsk]. Vol. 5, pp. 28–45. (In Russ., abstract in Eng.).
2. Belyakov, G. P. (2014) [Concept and economic essence of scientific and technological development]. *Problemy sovremennoj ekonomiki*. [Problems of modern economy]. Vol. 1 (49), pp. 38–41. (In Russ., abstract in Eng.).
3. Belyakov, G. P., Pokonov, A. A. (2016) [Modern trends and features of the technological development of enterprises of the timber industry complex]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development]. Vol. 10, pp. 56–60. (In Russ., abstract in Eng.).
4. Varshavskij, A. (2017) [On the strategy of scientific and technological development of the Russian economy]. *Obshchestvo i ekonomika*. [Society and Economics.]. Vol. 6, pp. 6–27. (In Russ., abstract in Eng.).
5. Egorova, M. S. (2014) [Tekhnological changes in modern conditions: qualitative changes and Formia]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. [Modern problems of science and education]. Vol. 2. Available at: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=12373> (accessed 20.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.).
6. Zamulin, O. A., Sonin, K. I. (2019) [Economic growth: the 2018 Nobel Prize and lessons for Russia]. *Voprosy ekonomiki* [Question of economy]. Vol. 1, pp. 11–36. (In Russ., abstract in Eng.).
7. Il'ina, I. E., Lapochkina, V. V. (2018) [Monitoring of patenting in the priority direction of scientific and technological development “Transition to advanced digital, intelligent production technologies, robotic systems, new materials and methods of design, creation of systems for processing large amounts of data, machine learning and artificial intelligence”]. *Nauka. Innovacii. Obrazovanie* [The science. Innovations. Education]. Vol. 3 (29), pp. 61–82. (In Russ.).
8. Komlosi, E., Pager, B., Markus, G. (2019) [Entrepreneurial innovations in countries with different levels of development]. *FORSAJT* [FORESIGHT] Vol. 13, No 4. Available at: <https://foresight-journal.hse.ru/data/2019/12/07/1520942947/2-%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BB%D0%BE%D1%88%D0%B8-22-34.pdf> (accessed 20.02.2020). (In Russ., abstract in Eng.).
9. Kortov, S. V., Shul'gin, D. B., Tolmachev, D. E. (2017) [Analysis of technological trends based on building patent landscapes]. *Ekonomika regiona* [Economy of the region]. Vol. 13, No. 3, pp. 935–947. (In Russ.).
10. Zemcova, S. P. (2019) [National report “high-Tech business in Russian regions”. Issue 2/ed.]. Moscow: *RANHiGS, AIRR* [Russian Academy of national economy, AIRR]. 108 pp.
11. Nikonova, A. A. (2018) [Models of technological growth of the Russian economy: problems and solutions]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National interests: priorities and security] .Vol. 14, No. 3, pp. 427–451. (In Russ., abstract in Eng.).
12. Ponomarev, Yu. Yu., Magomedov, R. N. (2019) [Introduction of new technologies and aggregate factor productivity: micro econometric analysis]. *Ekonomicheskie otnosheniya* [Economic relations]. Vol. 9, No. 3, pp. 2249–2268. (In Russ., abstract in Eng.).
13. Gulin, K. A., Mazilov, E. A., Kuz'min, I. V., Alfer'ev, D. A., Ermolov, A. P. (2017) *Problemy i napravleniya razvitiya nauchno-tehnologicheskogo potenciala territorij* [Problems and directions of development of scientific and technological potential of territories]. Vologda : ISERT RAN, 123 pp.
14. Suharev, O. S. (2019) [Economic growth and technological renewal: structural dynamics]. *Journal of New Economy* [Bulletin of New Economy]. Vol. 20, No 2, pp. 30–54. (In Russ., abstract in Eng.).
15. Frolov, D. P. *Instituty i tekhnologicheskie izmeneniya: slom zakostenevshih mifov* [Institutions and technological change: breaking down hardened myths]. Available at: [https://inecon.org/docs/Frolov\\_Seminar\\_20130521.pdf](https://inecon.org/docs/Frolov_Seminar_20130521.pdf). (accessed 10.01.20).
16. -+ Materiality and Organizing: Social Interaction in a Technological World Paul M. Leonardi, Bonnie A. Nardi, and Jannis Kallinikos . Print publication date: 2012. Print ISBN-13: 9780199664054. Published to Oxford Scholarship Online: January 2013.
17. Technological Diversification: A Systematic Review of Antecedents, Outcomes and Moderating Effects René Ceipek Julia Hautz Michael C. J. Mayer Kurt Matzler. *International Journal of Management Reviews*. Vol. 21, Issue 4. 2017.
18. World Bnk (2018). Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD?view=chart> (accessed: 10.10.2018).

---

---

**Информация об авторах:**

**Ирина Валерьевна Гладышева**, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-8775-6139, **Researcher ID:** B-8052-2018, **Scopus Author ID:** 57195323530, **Scopus Author ID:** 57206725494

e-mail: gladysheva-iv@rudn.ru

Гладышева И. В. более 22 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного, дистанционного обучения, по программам дополнительного образования, в том числе Президентской программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации, программ MBA.

Также имеет опыт работы на руководящих должностях:

- министра экономического развития и конкурентной политики Архангельской области (2012–2014);
- директора Высшей школы экономики и управления Северного Арктического федерального университета (САФУ) (2014–2016);
- директора Президентской программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации (2014–2016);
- директора Института мировой экономики и бизнеса Российского университета дружбы народов (2018–2019).

Гладышева И. В. – эксперт Агентства по контролю качества образования и развитию карьеры (АККОРК), а также эксперт и консультант бизнес-структур, органов исполнительной власти, профессиональных ассоциаций и союзов по вопросам стратегического развития, промышленной и инновационной политики, экономической деятельности организаций различных секторов экономики.

**Елена Николаевна Ветрова**, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-1463-0156, **Scopus Author ID:** 57193749387

e-mail: vetrovaelenik@gmail.com

Ветрова Е. Н. более 25 лет занимается научной и преподавательской деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного и дистанционного обучения, по программам дополнительного образования, в том числе Президентской программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации, программ MBA.

Елена Николаевна – автор более 150 научных и учебно-методических работ, в том числе в базе РИНЦ, Scopus и Web of Science.

Она является членом диссертационных советов по научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством:

- Д 212.354.24 на базе Санкт-Петербургского государственного экономического университета, ученый секретарь.
- Д 002.284.01 на базе федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», член совета.

В 2019 году стала Лауреатом Премии правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся достижения в области высшего образования и среднего профессионального образования.

Ветрова Е. Н. – эксперт РАН, ПАО «Газпром», член экспертного сообщества Росконгресса, эксперт дискуссионных площадок различных мероприятий, в том числе международного масштаба (ПМЭФ, Арктический форум, Инновационный форум, Инвестиционный форум и др.).

Статья поступила в редакцию: 17.02.2020; принята в печать: 20.03.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Irina Valerievna Gladysheva**, Candidate of Economical Sciences, Associate Professor, Department of management, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-8775-6139, **Researcher ID:** B-8052-2018, **Scopus Author ID:** 57195323530, **Scopus Author ID:** 57206725494

e-mail: gladysheva-iv@rudn.ru

Gladysheva I. V. has been engaged in scientific and teaching activities at higher education institutions of the Russian Federation for more than 22 years in the system of traditional, distance learning, continuing education

programs, including the Presidential Program for Management Training for National Economy Organizations of the Russian Federation and MBA programs.

Also has experienced in senior positions:

- Minister of Economic Development and Competition Policy of the Arkhangelsk Region (2012–2014);
- Director of the Higher School of Economics and Management of the Northern Arctic Federal University (NArFU) (2014–2016);
- Director of the Presidential program for managerial training for national economic organizations of the Russian Federation (2014–2016);
- Director of the Institute of World Economy and Business, Peoples' Friendship University of Russia (2018–2019).

Gladysheva I. V. is an expert at the Agency for Monitoring the Quality of Education and Career Development, as well as an expert and consultant to business structures, executive authorities, professional associations and unions on strategic development, industrial and innovative policies, and economic activities of organizations of various sectors of the economy.

**Elena Nikolaevna Vetrova**, Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and management of enterprises and production complexes, The Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-1463-0156, **Scopus Author ID:** 57193749387

e-mail: vetrovaelenik@gmail.com

For more than 25 years, Vetrova E. N. has been engaged in scientific and teaching activities in educational institutions of higher education of the Russian Federation in the system of traditional and distance education, according to additional education programs, including the Presidential program for training managerial personnel for national economy organizations of the Russian Federation, MBA programs.

Elena Nikolaevna is the author of more than 150 scientific and educational works, including those in the RSCI, Scopus and Web of Science.

She is a member of dissertation councils in the scientific specialty 08.00.05 – Economics and Management of the National Economy:

- D 212.354.24 on the basis of St. Petersburg State University of Economics, scientific secretary;
- D 002.284.01 on the basis of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences federal research center, member of the council.

In 2019, Elena Nikolaevna became the Laureate of the St. Petersburg Government Prize for outstanding achievements in the field of higher education and secondary vocational education.

Vetrova E. N. is the expert of the Russian Academy of Sciences, PJSC Gazprom, member of the expert community of the Roscongress, expert of discussion platforms for various events, including international ones (SPIEF, Arctic Forum, Innovation Forum, Investment Forum, etc.).

The paper was submitted: 17.02.2020.

Accepted for publication: 20.03.2020.

The authors have read and approved the final manuscript.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 334.021

DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-22

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА В РОССИИ

**Е. О. Бутова**

ООО «ТехноЭкспертСервис», Москва, Россия

e-mail: e.bezruchenkova@mail.ru

***Аннотация.** Взаимодействие науки, образования и бизнеса в рыночной среде является одним из эффективных инструментов устойчивого развития национальной конкурентоспособности. Усиление активности такого взаимодействия способствует решению актуальных проблем, связанных с повышением исследовательского потенциала, культуры и качества образовательных учреждений, интенсификацией международного сотрудничества. Целью исследования является выявление экономических аспектов российской практики использования различных форм взаимодействия науки и образования и бизнеса в условиях рынка и формирование мер по координации деятельности основных участников процесса генерации и распространения знаний. Методологической базой научного исследования выступили такие современные общенаучные методы исследования, как: сравнительный анализ, статистические, абстрактно-логические методы, используемые для обоснования социально-экономических аспектов интеграции науки, образования, и инноваций. Научная новизна исследования заключается в разработке рекомендаций по координации деятельности основных участников процесса генерации и распространения знаний. В результате исследования выявлены факторы взаимодействия науки, образования и бизнеса способствующие достижению конкурентных преимуществ России в мировом масштабе. Исследованы факторы взаимовлияния процессов формирования и воспроизводства научно-образовательного комплекса и бизнеса в производственном секторе, способствующие развитию экономики России. В работе сформулированы основные проблемы и тенденции развития интеграционных процессов между наукой, образованием и бизнес-сектором в условиях социально-экономической и технологической трансформации в России. Предложены некоторые направления для совершенствования научно-технической политики и определение приоритетных направлений в целях создания процветающего общества знаний и экономики, основанной на инновациях.*

***Ключевые слова:** наука, экономика, образование, инновации, рынок, интеграция, бизнес, производство, конкурентоспособность.*

***Для цитирования:** Бутова Е. О. Экономические аспекты взаимодействия науки, образования и бизнеса в России // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – №2. – С. 22–35. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-22.*

### ECONOMIC ASPECTS OF INTERACTION BETWEEN SCIENCE, EDUCATION AND BUSINESS IN RUSSIA

**E. O. Butova**

LLC «TechnoExpertServis», Moscow, Russia

e-mail: e.bezruchenkova@mail.ru

***Abstract.** The interaction of science, education and business in a market environment is one of the effective tools for sustainable development of national competitiveness. Strengthening the activity of such interaction contributes to solving urgent problems related to improving the research potential, culture and quality of educational institutions, and the intensification of international cooperation. The aim of the study is to identify the economic aspects of the Russian experience in using various forms of interaction between science and education and business in the market and the formation of measures to coordinate the activities of the main participants in the process of generating and disseminating knowledge. The methodological basis of scientific research was made by such modern general scientific research methods as: comparative analysis, statistical, abstract-logical methods used to*

*justify the socio-economic aspects of the integration of science, education, and innovation. The scientific novelty of the study is to develop recommendations for coordinating the activities of the main participants in the process of generating and disseminating knowledge. As a result of the study, factors of the interaction of science, education and business have been identified that contribute to the achievement of Russia's competitive advantages on a global scale. The factors of the mutual influence of the processes of formation and reproduction of the scientific and educational complex and business in the manufacturing sector, contributing to the development of the Russian economy, are studied. The paper formulates the main problems and trends in the development of integration processes between science, education and the business sector in the context of socio-economic and technological transformation in Russia. Some directions are proposed for improving scientific and technical policy and identifying priority areas in order to create a prosperous knowledge society and an economy based on innovation.*

**Keywords:** science, economics, education, innovations, market, integration, business, production, competitiveness.

**Cite as:** Butova, E.O. (2020) [Economic aspects of the interaction between science, education and business in Russia]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 22–35. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-22.

### Введение

Образование и наука играют первостепенную роль в развитии инновационной экономики, формируя кадровую основу и создавая необходимость активной взаимной интеграции образования, науки и бизнеса, которая способствует обеспечению эффективного обмена знаниями, технологиями и инновационными разработками. Процесс формирования инновационной среды в России обусловил актуальность исследования, цель которого заключается в выявлении и решении проблемных аспектов использования различных форм взаимодействия науки, образования и бизнеса в условиях рынка.

Взаимодействие науки, образования и бизнес-сектора всегда было ключевым вопросом ученых и политиков, который стал еще более значимым с ростом интеграции мировой экономики и ориентацией многих стран на создание инновационного общества. Инновационная направленность мировой экономики также обусловлена расширением концепции общества знаний, которое имеет способность создавать и эффективно использовать научные знания, превращать их в источники прибыли, что отражается на устойчивом экономическом развитии и повышении уровня жизни населения. Однако для создания инновационной экономики, необходимо добиться тесного взаимодействия и сотрудничества между образованием, наукой и бизнесом для их интеграции в единую систему, которая всецело соединит в социально-экономической среде каждую из этих видов человеческой деятельности.

Высокий уровень инновационной активности возникает в результате динамичного взаимодействия государства, предпринимательских структур, научных и профессиональных образовательных учреждений. При этом связывающим звеном в возникающих инновационных процессах являются вузы, а государство и рыночные субъекты хозяйствования являются потребителями, инвесторами и заказчиками разработок с инновационным уклоном.

### Российская наука и образование на международном рынке

Возрастает роль высших образовательных учреждений в развитии экономических процессов и в развитых европейских странах. Например, практика всемирно известных классических университетов Великобритании направлена не только на разработку научных исследований, но и на внедрение бизнес-образования, осуществление коммерциализации исследовательских разработок, содействующей развитию экономики [1].

В современных условиях цифровой трансформации изменяются и возрастают потребности бизнес-секторов в различных инвестиционных разработках. Очевидно, что для решения таких задач необходимо увеличивать объем инвестиций в повышение качества высшего образования, развитие научно-технической инфраструктуры и практики с рыночными субъектами, обеспечивающее эффективное взаимодействие науки, образования и производства.

Современная наука и образование в большинстве стран рассматриваются как важнейшие приоритеты их национальных стратегий развития. Одним из общепринятых глобальных приоритетов в создании постиндустриального общества является процесс эффективного формирования системы подготовки специалистов, в основе которой лежит принцип равенства образования и науки, обеспечивающий сочетание ценностей фундаментального образования и возможностей гибкого реагирования на потребности в кадрах для развития актуальных научных направлений и наукоемких технологий.

Сравнительный анализ международного и национального опыта в подобных интеграционных процессах представляет особый интерес для России, поскольку позволяет увидеть наиболее эффективные примеры академической деятельности для российской системы образования. Варианты решения проблем, связанные с областями исследования, стимулируют появление новых идей и приоритетов



для национальной политики и практики реформирования [2].

Экономическое взаимодействие развития науки, образования и бизнеса зависит от влияния таких факторов как:

- 1) развитие новых отраслей народного хозяйства;
- 2) рост экономики и активность бизнес-сообщества в научно-исследовательской деятельности;

3) принятие национальной политики и государственная поддержка инновационной деятельности через налоговые отсрочки расходов на НИОКР, гранты, создание совместных предприятий, инновационных центров [3];

4) финансирование исследовательских проектов промышленного назначения;

5) снижение количества вузов в России с 2013 года (рисунок 1).

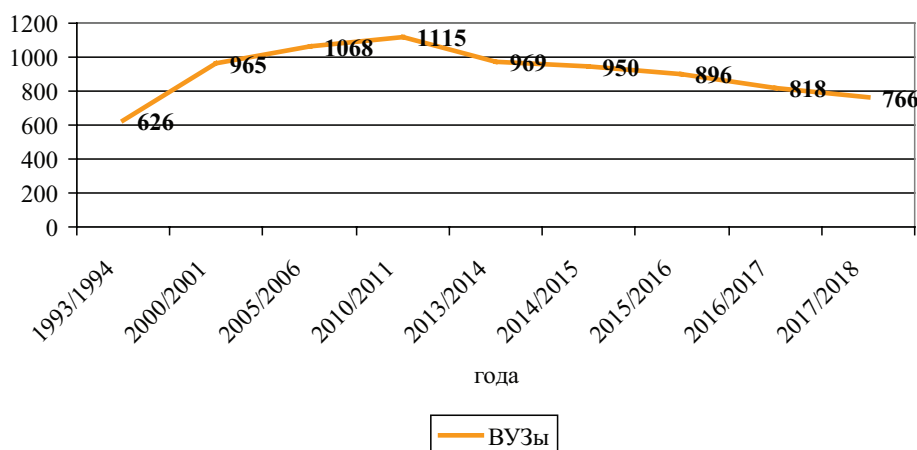


Рисунок 1. Диаграмма динамики количества образовательных организаций высшего образования и научных организаций, осуществляющие образовательную деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистра в России с 1993–2018 годы<sup>1</sup>

Требования международных рынков и необходимость инновационной направленности социально-экономических процессов создают проблему недостаточного взаимодействия науки, образования и бизнес-единиц в России. При этом наравне с потребностью к инновациям происходит сокращение институтов, призванных обеспечить формирование научных идей, трансфер исследовательских разработок в реальный сектор и их коммерциализацию.

Снижение количества вузов при стабильной демографической ситуации повлияло на сокращение численности студентов, часть из которых предпочла получить высшее образование за рубежом, а именно: с 2016 по 2019 годы их количество составило около 1,5% всех российских студентов. При этом в 2018 году в иностранные вузы поступили 57 тысяч россиян. В основном российская молодежь предпочитает учиться в Канаде, где обучаются 15% от общего числа покинувших страну студентов, в Нидерландах в период с 2016 по 2018 годы в вузы поступили 14% российских выпускников школ, в Швейцарии – 13%, в Великобритании – 20%<sup>2</sup>.

Если сравнивать уровень грамотности населения как основного связующего элемента во взаимодействии науки и образования в рыночных условиях, то целесообразно обратиться к Индексу уровня образования в странах мира (Education Index), представляющему собой комбинированный показатель, разработанный в процессе реализации Программы развития Организации Объединенных Наций. Индекс измеряет достижения страны с точки зрения достигнутого уровня образования населения по таким показателям как:

1. Индекс грамотности взрослого населения (2/3 веса).
2. Индекс совокупной доли учащихся, получающих начальное, среднее и высшее образование (1/3 веса).

После чего указанные измерения уровня образования сводятся в итоговом Индексе, который стандартизируется в виде числовых значений от 0 (минимальное) до 1 (максимальное). Принято считать, что развитые страны должны обладать минимальным показателем 0,8. В мировом рейтинге

<sup>1</sup> Россия в цифрах. 2018: Краткий статистический сборник / Росстат- М., 2018 – 522 с.

<sup>2</sup> Образование за рубежом: почему россияне не едут в Лондон / Газета.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/business/2019/08/16/12583081.shtml> (дата обращения: 12.09.2019).

на основе «Индекса уровня образования» в 2018 году Россия заняла 32 место, а первое место, соот-

ветствующее высшему значению этого показателя, принадлежит Германии (рисунок 2).

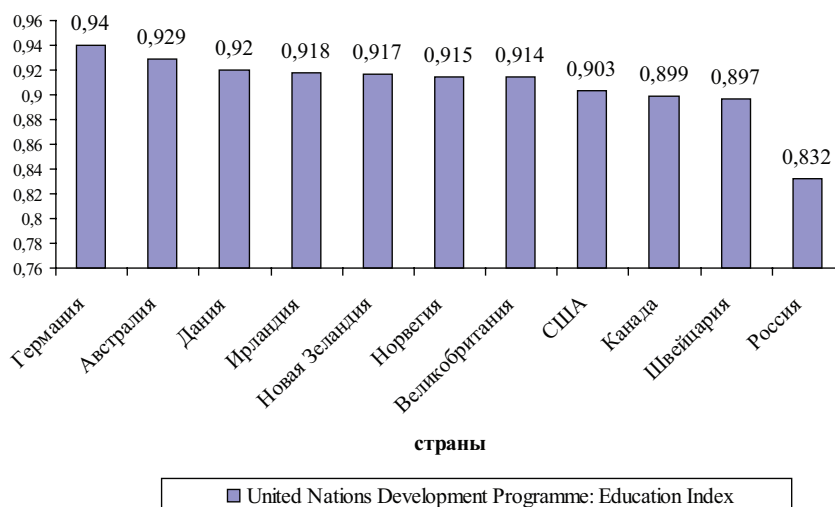
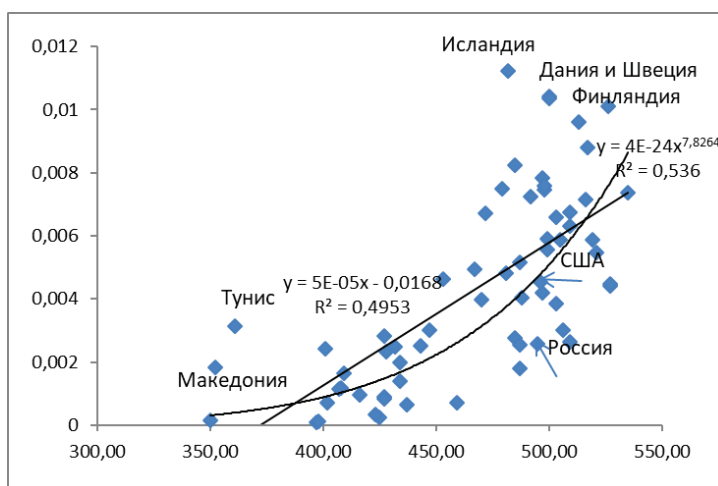


Рисунок 2. Рейтинг стран мира по индексу уровня образования за 2018 год<sup>3</sup>

Однако данный показатель не способен отразить качество самого образования, а также существенную разницу в доступности образования в силу различий в возрастных требованиях и длительности обучения. Кроме того, при расчете показателя «Индекс уровня образования» не учитываются студенты, получающие высшее образование за рубежом, что может исказить данные по некоторым малым странам. Поэтому для более детального анализа целесообразно применить данные тестов PISA, данные по числу исследователей в разных странах мира и данные по валовому внутреннему продукту (далее ВВП) и паритету покупательской способности (далее ППС) на душу населения по

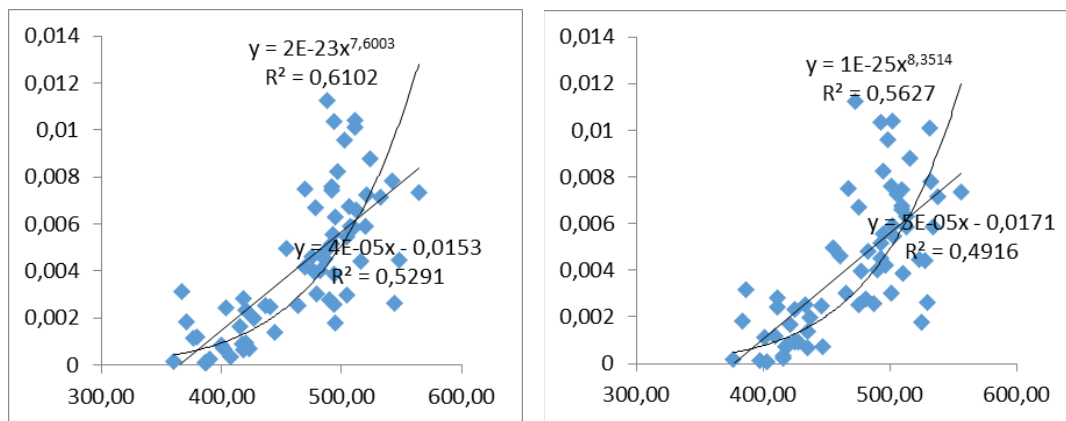
данным МВФ, Всемирного банка (рисунок 3).

Международная программа по оценке качества обучения PISA (Programme for International Student Assessment) проходит под руководством Организации экономического сотрудничества и развития. В результате исследований PISA по оценке грамотности 15-летних школьников в разных видах учебной деятельности: естественнонаучной, математической, компьютерной и читательской, определяется эффективность изменений и образовательных решений за три года и уровень конкурентоспособности страны в будущем за счёт потенциала подрастающего поколения.



а)

<sup>3</sup> Рейтинг стран мира по уровню образования. Гуманитарная энциклопедия: Исследования // Центр гуманитарных технологий, 2006–2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/education-index/education-index-info> (дата обращения: 12.09.2019).



б)

в)

Рисунок 3. Результаты по чтению (PISA-2015), математике и естествознанию (а, б и в соответственно) и доля исследователей в населении стран

На рисунке 3 представлены линейные и степенные тренды регрессии: по оси абсцисс – страновые значения PISA по предметам, по оси ординат – доля исследователей в населении стран – по данным ЮНЕСКО. Результаты по математике наиболее выражено показывают влияние на долю исследователей в странах. В целом, увеличение доли исследо-

вателей в населении примерно на 0,00005 связано с увеличением средних результатов PISA по всем предметам на один пункт.

Однако можно предположить, что исследовательской деятельностью займется школьник, знания которого можно оценить по самым высоким показателям (рисунок 4).

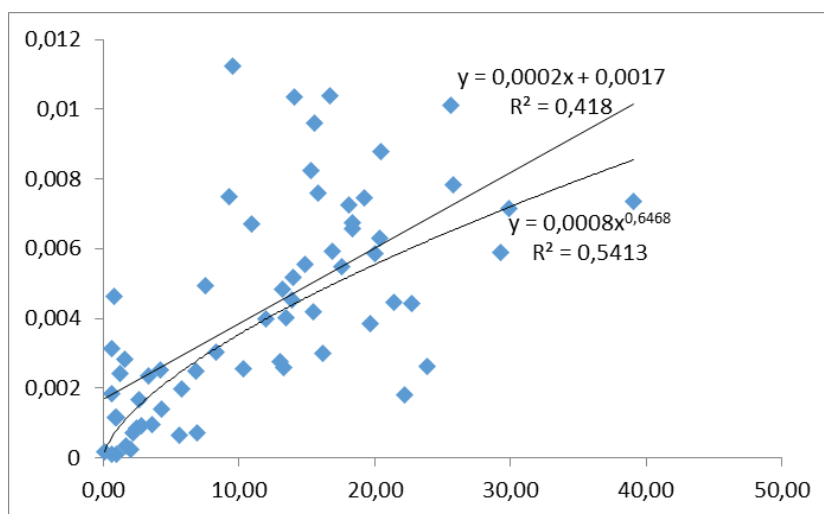


Рисунок 4. Соотношение доли сдавших на 5 одну из дисциплин (PISA-2015) и доли исследователей в населении стран

По данным, отраженным на рисунке 4, прослеживается взаимозависимость между указанными показателями, сходная по уровню с показателем по среднему баллу по предметам и доли исследователей. При этом, показатель может различаться в разных странах ввиду влияния социально-экономических условий, что приводит к видимой гетероскедастичности. Увеличение доли хорошо успевающих школьников на один процентный пункт усреднено создает условия для роста доли исследователей в стране на 0,02%.

Инновационная активность отражается в изобретательской деятельности, на которую также влияет существующий уровень образования и науки в стране (рисунок 5).

Патентная активность в Европе низкая, что затрудняет получение точных оценок взаимозависимости патентной активности и экономики, и инновационных разработок. Очевидно, данная закономерность сильно определяется международным разделением труда, что создает необходимость учи-

тывать концентрацию исследователей. На рисунке 6 представлены результаты корреляционно-регрессионного анализа взаимозависимости между до-

лей исследователей в населении стран мира и ВВП на душу населения.

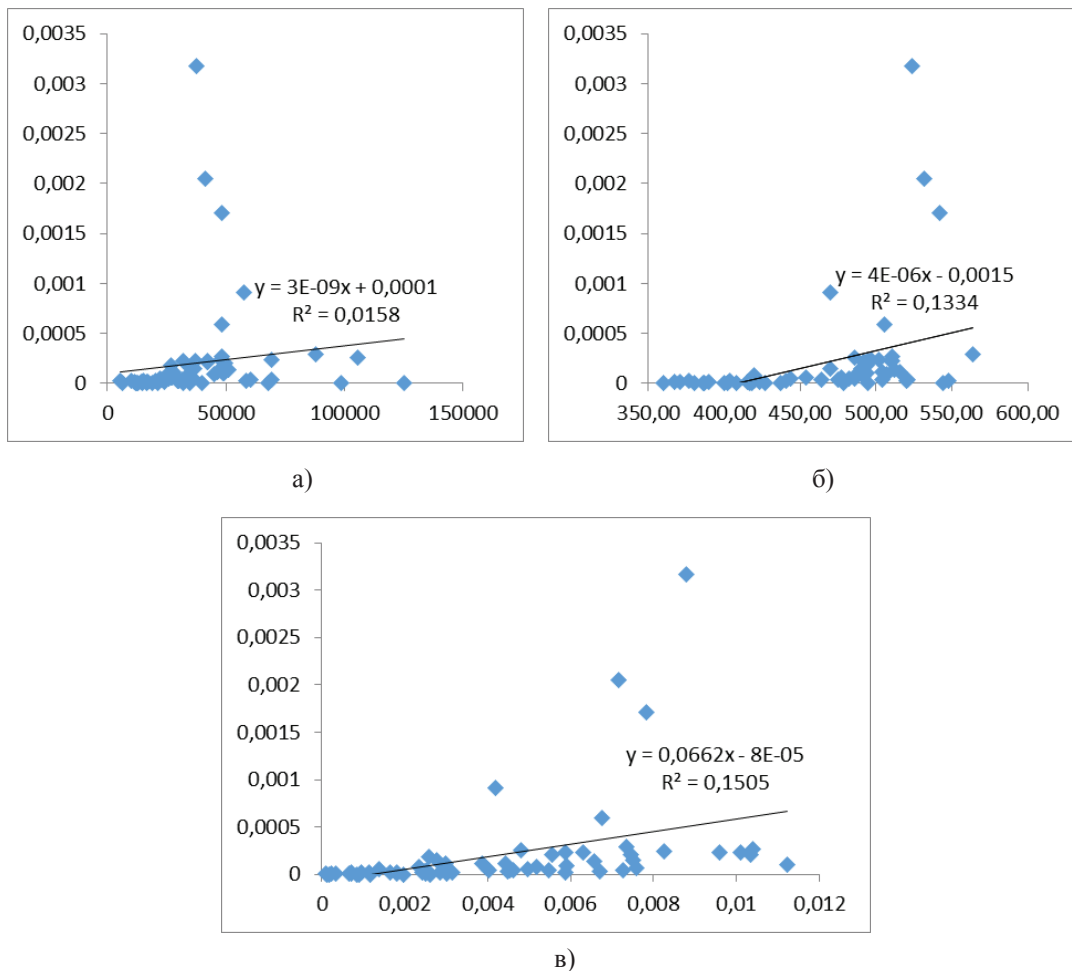


Рисунок 5. Соотношение доли исследователей в населении и числа заявок на патенты резидентов (WIPO)

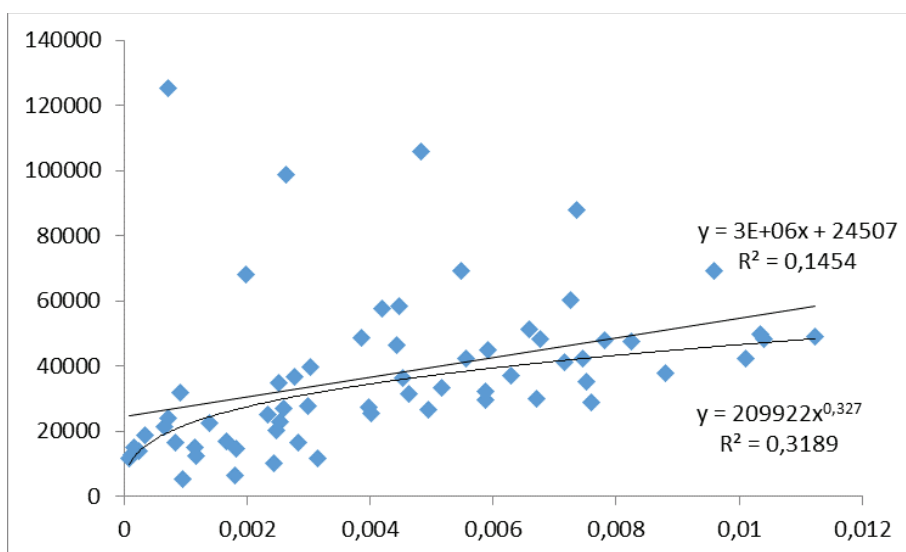


Рисунок 6. Доля исследователей в населении стран и ВВП по ППС на душу населения

Доля исследователей в населении стран и ВВП по ППС на душу населения отражает взаимосвязь изобретательской активности и ВВП

по ППС на душу населения. Далее следует определить взаимосвязь уровня образования и ВВП по ППС на душу населения (рисунок 7).

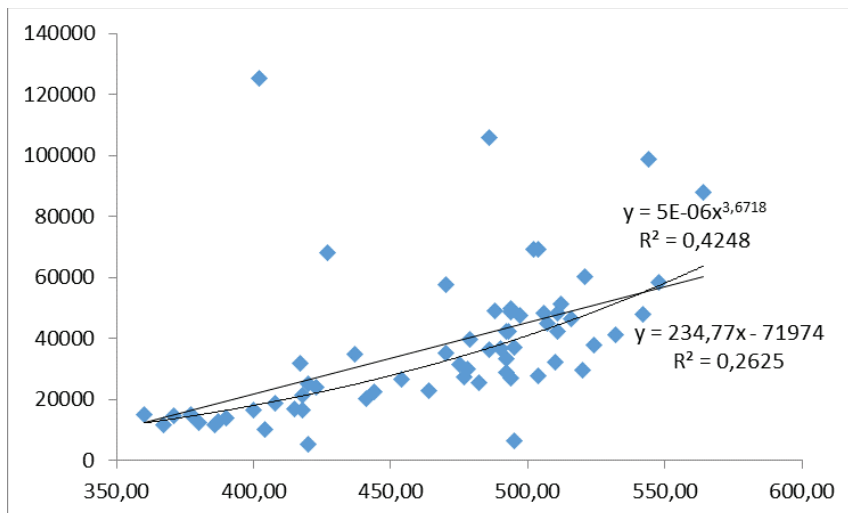


Рисунок 7. Результаты PISA по математике (2015) и ВВП по ППС на душу населения (2016) – показатели корреляции и регрессии

Аналогичные, но меньшие по величине результаты определились путем анализа соотношения результатов PISA по чтению ( $R^2$  для линейного тренда – 0,21, для степенного – 0,39) и по естествознанию ( $R^2$  для линейного тренда – 0,23, для степенного – 0,37), что доказывает тесную взаимосвязь образования и науки.

**Определение взаимовлияния развития образования, науки и бизнеса в рыночной среде**

Университетский сектор высшего образования в России должен демонстрировать прогресс про-

ведения научных исследований и, как следствие, укрепление своих позиций в области глобальных академических рейтингов. Для определения уровня взаимовлияния развития науки и образования целесообразно использовать такой показатель, как научная продуктивность. На рисунке 8 показаны показатели корреляции и регрессии между числом публикаций в Scopus на душу населения в 2016 году и уровнем математических знаний PISA-2015, что указывает на высокую зависимость числа публикаций в БД Scopus ученых стран и средних результатов школьников.

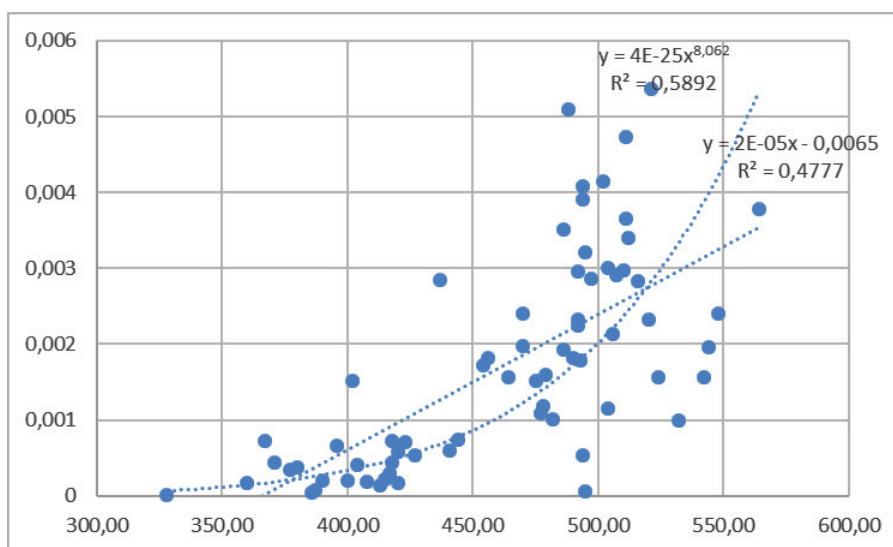


Рисунок 8. Число публикаций в БД Scopus ученых стран (2016, на душу населения) и средние результаты школьников (тест PISA-2015) по математике – показатели корреляции и регрессии

Активирование отраслей народного хозяйства способствует развитию параллельных научных областей, что может оказывать более сильное влияние на повышение качества образования в конкретных

сферах. В таблице 1 представлены аналогичные показатели корреляции и регрессии для числа публикаций в Scopus в разных сферах науки и результатами PISA по математике.

Таблица 1. Число публикаций ученых разных стран в различных сферах науки (2016) и средние результаты школьников (тест PISA-2015) по математике

Число публикаций по отраслям науки – 2016	Математика		Инженерные науки		Математика, компьютерные и инженерные науки вместе		Гуманитарные науки	
	R <sup>2</sup> – линейн.	R <sup>2</sup> – степ.	R <sup>2</sup> – линейн.	R <sup>2</sup> – степ.	R <sup>2</sup> – линейн.	R <sup>2</sup> – степ.	R <sup>2</sup> – линейн.	R <sup>2</sup> – степ.
Математика, PISA-2015	0,44	0,56	0,58	0,6	0,51	0,59	0,35	0,35
Коэффициент регрессии	10 <sup>-6</sup>		3*10 <sup>-6</sup>		7*10 <sup>-6</sup>		8*10 <sup>-7</sup>	

Данные таблицы отражают взаимосвязь знаний школьников по математике с продуктивностью в области технических наук. Рассмотрим те же са-

мые процессы во взаимосвязи научной продуктивности и результатов школьников по естествознанию и чтению, представленные на рисунке 9 и 10.

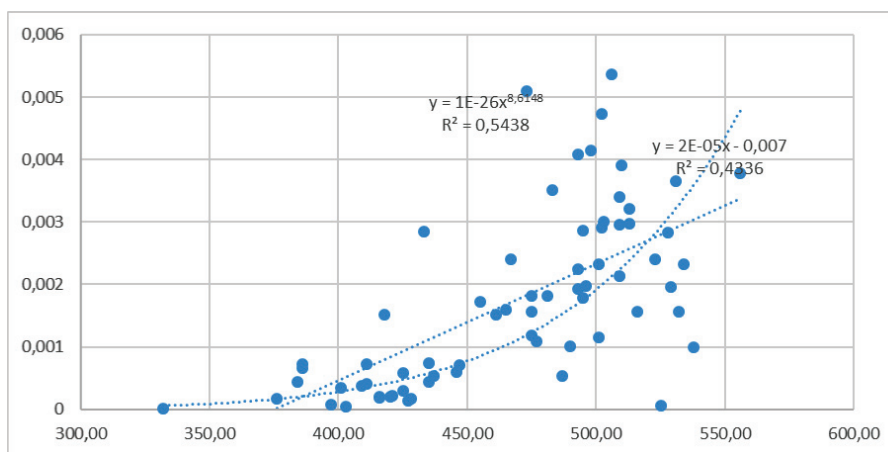


Рисунок 9. Показатели корреляции и регрессии по числу публикаций в БД Scopus ученых стран (2016, на душу населения) и средние результаты школьников (тест PISA-2015) по естествознанию

Инженерные науки имеют немного большую корреляцию R2, для линейной регрессии (коэффициент 3\*10-6), для степенной – 0,54.

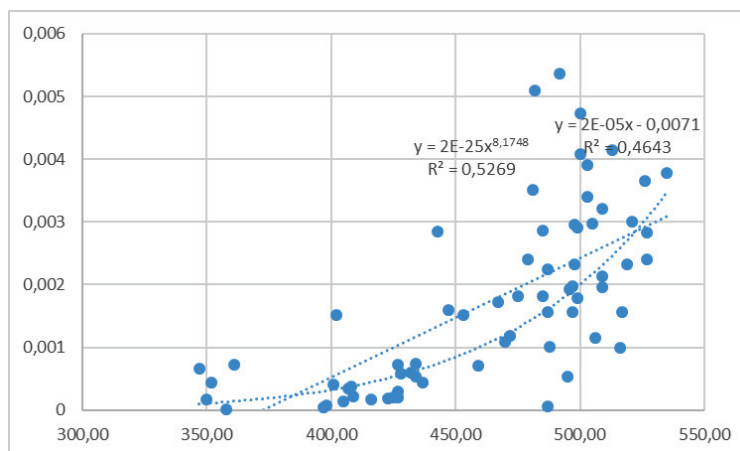


Рисунок 10. Показатели корреляции и регрессии по числу публикаций в БД Scopus ученых стран (2016, на душу населения) и средние результаты школьников (тест PISA-2015) по чтению

В результате наблюдаются значительные корреляции между научной продуктивностью в разных странах и уровнем образования школьников. Далее

необходимо выявить возможное влияние научной продуктивности на уровень ВВП и ППС на душу населения (рисунок 11).

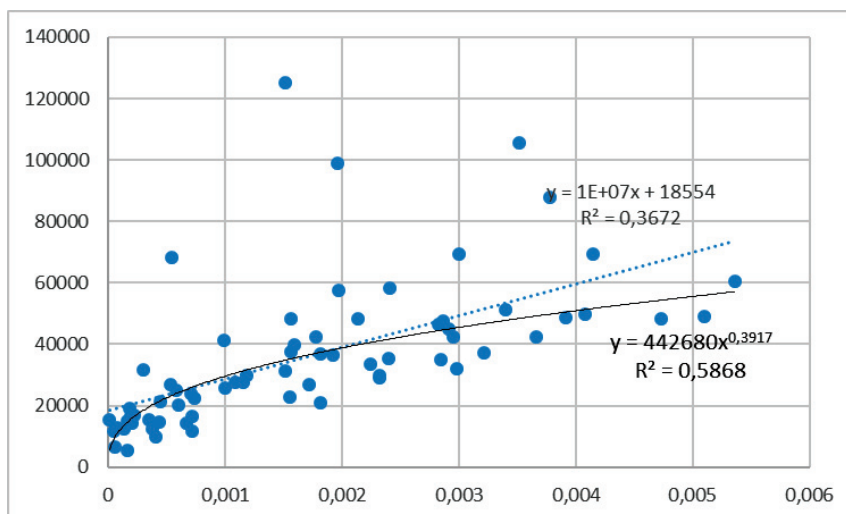


Рисунок 11. Показатели корреляции по количеству публикаций в БД Scopus стран изучаемой выборки в БД Scopus и ВВП по ППС на душу населения Всемирный банк в 2016 году

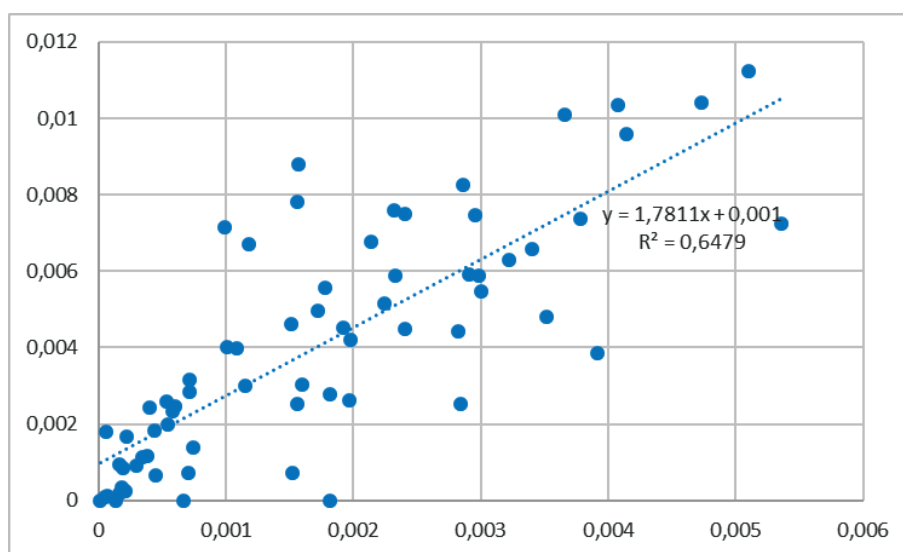


Рисунок 12. Показатели корреляции относительного числа исследователей и научной продуктивностью стран мира (линейная регрессия)

Научная продуктивность оказывает значительное влияние на благосостояние населения стран мира, чем число исследователей. Между относительным количеством исследователей и научной продуктивностью имеется высокая корреляция (рисунок 12).

По данным, отраженным на рисунке 12, можно отметить наличие стран с довольно высокой продуктивностью и с формально малым числом исследователей. При этом, Россия находится выше тренда, доля исследователей – 0,0025, относительная научная продуктивность – 0,0055.

### Закономерности, проблемы и тенденции интеграции науки, образования и бизнеса в рыночном секторе

Приоритет научной работы с одной стороны имеет определенные негативные последствия в виде теоретической направленности разработок, с другой стороны приводит к незначительным количественным показателям конкурентоспособности субъектов хозяйствования за счет внедрения инновационных проектов. В России сотрудничество между университетами и предпринимательским сектором на начальном этапе инициируется

скорее вузами, чем предприятиями, по инерции предпочитающими традиционный путь развития [4]. Бизнес-единицы (субъекты рыночных отношений) не проявляют должного желания наладить отношения с вузами и внести свой вклад в научные разработки.

Большинство вузов ориентированы на образование, а их вклад в науку остается незначительным, что может быть связано с неравномерностью распределения государственных средств, которые направлены, прежде всего, на академические и прикладные (отраслевые научно-исследовательские институты) научные сферы [5, 6]. Основные причины этого во многом связаны с недостаточным уровнем и механизмами государственного финансирования, сокращением профессорско-преподавательского состава, занимающегося научными исследованиями [7].

К основным проблемам исследования можно отнести недостаточную интеграцию науки и обучения в большинстве образовательных учреждений, что сдерживает надлежащую подготовку высококвалифицированных специалистов. Кроме того, препятствиями развития взаимодействия науки, образования и бизнес-единиц в рыночной среде являются: низкая экономическая привлекательность работ, выполняемых научными работниками и учеными; высокая учебная нагрузка преподавателей вузов; практика совмещения основной профессиональной деятельности с другими направлениями деятельности; слабый спрос на результаты научных исследований, особенно в отношении высших учебных заведений; ограниченность финансовой поддержки образования и науки; физическое и моральное ухудшение материально-технической базы; неразвитость двухсторонних соглашений между образовательными учреждениями и региональными работодателями, учреждениями и организациями.

Опыт промышленно развитых стран показал [8], что стимулирование инноваций путем направления финансовых и информационных потоков в отдельные исследовательские центры недостаточна. Главным фактором становления современной экономики является активное восприятие новых идей, систем и технологий, готовность к их реализации, что требует постоянного обновления материальной базы производства и самообразования работника. Как правило, университеты являются центром такой интеграции.

Проблемы, связанные с интеграцией науки, образования и производства, могут быть решены путем объединения образовательных учреждений различного уровня в единый комплекс, что позволит более эффективно использовать финансовые и кадровые ресурсы, обеспечить более быструю и гибкую адаптацию системы высшего образования к изменениям рынка труда, выполнение крупных

научно-технических проектов и программ на региональном и федеральном уровнях [9].

На базе университета возможно реализовать инновационную триаду с образовательным, исследовательским и производственным компонентами. При этом каждая сторона получает выгоду: университет приобретает гарантированный платный заказ на подготовку специалистов, возможность развивать свою экспериментальную и исследовательскую базу, увеличивать финансовую поддержку преподавателей и стимулировать их к профессиональному росту; научные организации создают возможность расширить свою материально-техническую базу и ускорить коммерциализацию научных разработок; корпоративный клиент получает возможность подготовки в вузе квалифицированных специалистов, отвечающих его требованиям; выпускникам предоставляются гарантированные рабочие места в соответствии с их квалификацией с ранее описанными перспективами карьерного роста; а государство получает возможность более эффективно распределять ограниченные ресурсы и стимулировать экономический рост [10].

Практика показала, что исследовательские сегменты высших учебных заведений развитых стран мира и Восточной Европы расширяются в соответствии с несколькими разнообразными организационно-правовыми моделями взаимодействия научных учреждений и вузов. В России наблюдается медленное возрождение научных подразделений в высших учебных заведениях, однако создается необходимость совершенствования инфраструктуры научных исследований, без которых невозможно обеспечить их всесторонний рост. Современные формы совместного инвестирования в научно-техническую деятельность вуза, участие в грантах и научных программах предполагают обоснованное организационно-техническое и информационное обеспечение научно-исследовательской инфраструктуры [11].

В условиях ограниченности ресурсов плановая интеграция науки и образования должна привести к улучшению координации работ, выполняемых в высших учебных заведениях и научно-исследовательских институтах, концентрации финансовых ресурсов на приоритетных направлениях научных исследований и подготовки кадров. В мировой практике существуют наглядные примеры, когда университеты организовывали базу для подготовки специалистов всех уровней образования, проводили фундаментальные и прикладные исследования практически во всех отраслях социально-экономической сферы. Такая система образования существует в США и других высокоразвитых странах.

Бизнес-единицы участвуют в инвестировании в высшее образование путем обеспечения академи-



ческих процессов через введение широкого спектра курсов, охватывающих темы, связанные с управлением технологиями и инновациями, вовлечение студентов в проекты, выполнение магистерских и докторских диссертаций на базе предприятия. Кроме того, необходимо обратиться к международной интеграции науки, образования и производства. Специфической особенностью многонационального научного сотрудничества является не изучение общенаучных тем, а проведение самостоятельных исследований в совместных научных направлениях, что позволяет решать более широкий круг научных проблем и создавать благоприятные условия для обмена научными исследованиями и идеями в конкретной отрасли. Такой подход обеспечивает формирование эффективной международной исследовательской команды, которая нацелена на решение экономических и научных проблем с учетом опыта научного партнера.

Решение вышеизложенных проблем требует скоординированных действий со стороны законодательных, исполнительных и местных органов власти и принятия ряда организационно-управленческих решений. Государственное регулирование сферы образования ориентировано на доступность и справедливость, а также актуальность высшего образования для рынка труда.

Правительство поддерживает создание стартапов с помощью специализированных научных фондов и государственного фонда для финансовой поддержки научных разработок через механизмы кредитования. Вместе с тем, очевидна и ограниченность государственного участия в инновационном процессе, препятствующая развитию конкуренции на стадиях инновационных разработок. Поддержка государством инновационных процессов основана на реализации подпрограммы «Стимулирование инноваций» в рамках государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика»<sup>4</sup>. Данная подпрограмма характеризуется незначительными финансовыми вложениями, отсутствием организационного обеспечения и отраслевой направленностью большинства программ, что не способствует взаимодействию инновационных инфраструктур, создаваемых различными ведомствами и фондами.

Основными задачами в области интеграции науки, высшего образования и бизнес-сектора являются: создание интегрированных исследовательских компаний, университетов и межвузовских комплексов, поддержка их деятельности [12], научно-иссле-

довательских, учебно-производственных центров для консолидации усилий и ресурсов; усиление международного сотрудничества в целях подготовки квалифицированных специалистов в научно-технической и инновационной сферах; развитие передовых информационно-коммуникационных и других наукоемких технологий с последующим внедрением в научно-техническую деятельность и образовательный процесс; совместное использование научной, экспериментальной базы вузов, отраслевых секторов науки в научно-исследовательских и образовательных процессах.

В России, несмотря на неблагоприятные тенденции, связанные с неэффективными экономическими реформами, сохраняются и благоприятные, что позволяет развивать науку в высших учебных заведениях, имеющих глубокие исторические корни и давние традиции вклада высшей школы в развитие научного потенциала России. Создание коллективной системы производства и использования знаний в России в настоящее время связано с реструктуризацией высшей школы путем выделения федеральных и национальных исследовательских университетов, призванных стать системообразующим фактором эффективного взаимодействия образования, науки и производства [13]. Несомненно, квалифицированные специалисты являются главным стимулом для фирм к инновациям и производству высокотехнологичной продукции.

Практика показала, что создание университетских интегрированных комплексов представляет собой организационно-педагогическую систему, в которой студенты осваивают программы профессионального образования различных уровней и направлений, а также органично сочетают теоретическое образование и практическую деятельность в выбранной профессиональной сфере [14]. При этом, интегрированные университетские комплексы должны создавать инновационно-технологические центры, которые предназначены для обеспечения выпускников рабочими местами и аккумуляции их научных инициатив. Для эффективного выполнения поставленных задач в рамках партнерского взаимодействия участников интегрированного университетского комплекса могут быть сформированы совместные структурные подразделения, в задачи которого могут входить: оказание помощи вузу в поиске стратегических производственных партнеров; разработка, информационно-аналитическое обеспечение целевых программ и формирование организационно-экономического механизма их реализации.

<sup>4</sup> Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 316 (ред. от 14.10.2019) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика». Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 12.09.2019).

### Заключение

Обобщая основные формы и направления взаимодействия науки, образования и бизнеса в рыночной среде, можно выдвинуть гипотезу о том, что интеграционные процессы актуализируют потребности образовательных учреждений в управленческих инновациях и изменениях организационных структур, усилении контроля за качеством образования со стороны работодателей, сотрудничестве с заинтересованными сторонами для обеспечения качества образования.

Анализ влияния совокупного числа образованных людей в стране с общим его благосостоянием указывает, что научная продуктивность зависит от уровня образования школьников и оказывает влияние на благосостояние населения стран мира. В свою очередь это дает основание утверждать, что развитие образования напрямую влияет на научную активность, результатом которой выступают инновационные разработки, способные внедряться в рыночную среду, благодаря чему повышается конкурентоспособность страны в мировом бизнес-пространстве.

В то же время трехсторонняя интеграция науки, образования и бизнеса отражает ключевой вектор развития экономики знаний, поскольку позволяет эффективно решать проблемы, связанные с комплексной поддержкой инноваций. Традиционные сферы материального производства стремятся трансформироваться в экономику знаний, а их технологическая база постоянно меняется. Такие качественные изменения в материальной базе возможны только тогда, когда научные разработки опережают потребности рынка и когда создаются реальные механизмы их внедрения. Таким образом, только тесная интеграция науки и производства позволяет достичь инновационного эффекта и будет наиболее результативной в следующих условиях: интеграция продуктивна при наличии качественных взаимосвязей образовательных, научно-исследовательских учреждений и производства; интеграция становится более эффективной при условии роста ее структурных и изоморфных компонентов; высокое качество подготовки специалистов достигается при соблюдении требований, предъявляемых субъектами интерактивного взаимодействия в сфере образования, науки и производства; обеспечивается конкурентоспособность будущих специалистов и их ориентация на занятость в соответствующей отрасли при условии ин-

теграции науки и производства в образовательном процессе [15].

Эффективное интеграционное взаимодействие научно-образовательного комплекса и бизнеса в России не выстроено должным образом. Экономическая глобализация, особенности институционального состояния экономической системы, демократизация общества знаний и ужесточение конкуренции на рынке образовательных услуг, недофинансирование в исследовательскую и научную деятельность являются главными препятствиями для коммерциализации научных разработок, что подтверждает необходимость формирования эффективного механизма взаимной интеграции научного и бизнес-сообщества при комплексном воздействии государства в регулировании интеграционных процессов субъектов инновационной среды. Кроме того, важность создания благоприятных условий взаимодействия науки, смежных наукоемких отраслей обусловлено факторами, связанных с разрывом в восприятии ключевых целей и задач со стороны ученых и инвесторов.

В процессе формирования интеграционных механизмов между наукой и образованием в условиях рынка целесообразно выстраивать инновационную среду, мотивирующую ключевых участников интеграционных взаимодействий. Успешный опыт построения национальных инновационных систем, механизмов участия субъектов в инновационном процессе возможен, например, с использованием комбинированного капитала, развитием приемлемых для сфер науки и образования, а также бизнеса, форм организованной поддержки инновационной деятельности.

Таким образом, взаимодействие науки, образования и бизнеса в условиях рынка является основополагающим компонентом формирования устойчивого развития и национальной конкурентоспособности. Решение таких актуальных проблем, как: содействие активному государственно-частному партнерству в профессиональной подготовке специалистов, повышение исследовательского потенциала университетов, активизация международного сотрудничества в академической сфере, способствует развитию инновационной экономики, которая основана на эффективном взаимодействии научно-образовательного комплекса и бизнес-структур, свободном перетоке инновационных идей, активной коммерциализации разработок в целях обновления и развития национальной экономики на базе новых технологий.

### Литература

1. Есина Ю. Л., Степаненкова Н. М., Агафонова Е. Е. Формы и механизмы интеграции науки, образования и бизнес-сообщества в условиях инновационного обновления региональной экономики // Креативная экономика. – 2015. – Т. 9. – № 12. – С. 1491–1508.
2. Газизова А. И. В поиске путей эффективного взаимодействия науки, образования и производства // Ученые записки петрозаводского государственного университета. – 2015. – № 5. – С. 35–40.

3. Осипов М. Н., Стриханов Ф. Э. Взаимодействие науки и производства: социологический анализ. В 2 ч. – Ч. 1 / Г. В. М.: ЦСПиМ, 2014. – 364 с.
4. Гурунян Т. В. Малые инновационные предприятия и бизнес-инкубаторы в вузах: опыт регионов Российской Федерации // *Философия образования*. – 2011. – № 6. – С. 39–46.
5. Aron J. Growth and Institutions: A Review of the Evidence / J. Aron // *World Bank Research Observer*. – 2000. – № 1. – P. 99–135.
6. Коломиец Т. И. О возможностях становления инновационно-ориентированной модели российского предпринимательства // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. – 2011. – № 3. – С. 19–31.
7. Маковеева В. В. Российская практика развития интеграционных процессов в системе высшего профессионального образования / В. В. Маковеева // *Вестник Томского государственного университета*. 2012. – № 358. – С. 57–60.
8. Lawrencenko S., Vyalii M., Zgonnik L., Grünbaum coloring and its generalization to arbitrary dimension // *Australasian Journal of Combinatorics*. – 67(2). – pp. 119–130.
9. Mukhlynina M., Shishanova E., Nikiforov A. Economic and legal aspects of environmental protection when using artificial water bodies // *Journal of Environmental Management and Tourism*. – 9(3(27)). – 2018. – pp. 633–638.
10. Vinogradova E., Mukhlynina M., Mukhlynin D. Economic and legal aspects of environmental safety // *Journal of Environmental Management and Tourism*. – 9(1(25)). – 2018. – pp. 144–150.
11. Vatagina M. V. Effective implementation of professional standards on the basis of integration processes in science, education and production in modern Russia // *Professional education in the modern world*. – 2017. – № 7(3). – pp. 1169–1178.
12. Komleva N., Danchenok L., Gulaya T. Innovation information environment for enriching education quality. // *International Journal of Foresight and Innovation Policy*. – 2010. – Т. 6. – № 4. – С. 248–257
13. Cherkasov I. L., Seredina M. I., Lebedeva O. Y., The effect of international tourism on the development of global social-economic processes // *Journal of Environmental Management and Tourism*. – 8(6(22)). – 2017. – pp. 1166–1170.
14. Dikova T. V. Socio-Economic Aspects of Integration in Science, Education and Manufacturing // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*. – № 8 (6). – 2019. – pp. 451–454.
15. Привезенцев В. О конкурентоспособности выпускников учебных заведений на рынке труда, их карьере и заработке. // *Образовательное право*. – 2009. – № 13.

#### References

1. Yesina YU, Stepanenkova N., Agafonova E. (2015) [Forms and mechanisms for the integration of science, education and the business community in the context of innovative renewal of the regional economy] *Kreativnaya ekonomika [Creative economy]* tom 9. – № 12. – pp. 1491–1508. (In Russ.).
2. Gazizova A. I. (2015) [In the search for ways of effective interaction of science, education and production] *Uchenyye zapiski petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta [Scientific notes of Petrozavodsk State University]* № 5. – pp. 35–40 (In Russ.).
3. Osipov M. N. Strikhanov F. E. (2014) *Vzaimodeystviye nauki i proizvodstva: sotsiologicheskiy analiz [Sheregi Interaction of science and production: sociological analysis]*. Moscow: TsSPiM. 364 p. (In Russ.).
4. Gurunyan T. V. (2011) [Small innovative enterprises and business incubators in universities: experience of the regions of the Russian Federation]. *Filosofiya obrazovaniya [Philosophy of Education]* № 6. – p. 39–46.
5. Aron J. Growth and Institutions: A Review of the Evidence / J. Aron // *World Bank Research Observer*. 2000. – № 1. – P. 99–135.
6. Kolomiyets T. I. (2011) [On the Possibilities of Forming an Innovation-Oriented Model of Russian Entrepreneurship] *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika. [ulletin of Tomsk State University. Economy.]* – № 3. – p. 19–31. (In Russ.).
7. Makoveyeva V. V. (2012) [Russian practice of the development of integration processes in the system of higher professional education] *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Tomsk State University]* № 358. – p. 57–60. (In Russ.).
8. Lawrencenko S., Vyalii M., Zgonnik L., Grünbaum coloring and its generalization to arbitrary dimension // *Australasian Journal of Combinatorics*, 67(2), pp. 119–130.
9. Mukhlynina M., Shishanova E., Nikiforov A. Economic and legal aspects of environmental protection when using artificial water bodies // *Journal of Environmental Management and Tourism*, 9(3(27)), 2018, pp. 633–638.

10. Vinogradova E., Mukhlynina M., Mukhlynin D. Economic and legal aspects of environmental safety // Journal of Environmental Management and Tourism, 9(1(25)), 2018, pp. 144–150.

11. Vatagina M. V. Effective implementation of professional standards on the basis of integration processes in science, education and production in modern Russia // Professional education in the modern world. – 2017. № 7(3), pp. 1169–1178.

12. Komleva N., Danchenok L., Gulaya T. Innovation information environment for enriching education quality. // International Journal of Foresight and Innovation Policy. – 2010. – Т. 6. – № 4. – С. 248–257

13. Cherkasov I. L., Seredina M. I., Lebedeva O. Y., The effect of international tourism on the development of global social-economic processes // Journal of Environmental Management and Tourism, 8(6(22)), 2017, pp. 1166–1170.

14. Dikova T.V. Socio-Economic Aspects of Integration in Science, Education and Manufacturing // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-8 Issue-6, April 2019, pp. 451–454.

15. Privezentsev V. (2009) [On the competitiveness of graduates of educational institutions in the labor market, their career and earnings] *Obrazovatel'noye pravo* [Educational law] № 13. (In Russ.).

**Информация об авторе:**

**Евгения Олеговна Бутова**, HR-директор, ООО «ТехноЭкспертСервис», Москва, Россия  
e-mail: e.bezruchenkova@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 19.11.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и утвердил окончательный вариант рукописи.

**Information about author:**

**Evgenia Olegovna Butova**, HR Director, LLC «Technoexpertservice», Moscow, Russia  
e-mail: e.bezruchenkova@mail.ru

The paper was submitted: 19.11.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РОССИЙСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

**Ю. А. Морозова**

Городская клиническая больница № 24 Департамента здравоохранения, Москва, Россия  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

**Аннотация.** В результате внедрения различных цифровых технологий возникли изменения социально-экономического состояния страны, что требует разработки направлений развития системы здравоохранения в современных условиях цифровой трансформации. Целью исследования является выявление проблемных аспектов влияния глобальных и локальных трендов информатизации здравоохранения и разработка решений, направленных на повышение эффективности оказания медицинских услуг за счёт масштабного внедрения цифровых технологий. Методологической базой научного исследования выступили такие современные общенаучные методы исследования, как: сравнительный анализ, статистические и структурно-логические методы. Научная новизна в целом заключается в обосновании необходимости эффективного применения информационных технологий в процессе оказания медицинской помощи, а также разработке рекомендаций по решению проблемных аспектов формирования стратегии развития цифровой трансформации здравоохранения в России. В результате проведенного исследования выявлена роль информатизации и автоматизации сферы здравоохранения. Проведенный анализ современного состояния уровня цифровизации в сфере здравоохранения, а также глобальных и локальных тенденций развития цифровизации медицинских услуг определил место России по уровню цифровой трансформации в данной сфере услуг. Исследование стратегирования здравоохранения показало, что поддержка цифровой трансформации сферы медицинских услуг осуществляется на государственном уровне, в некоторой степени отстающая от мировых трендов. В статье изучены перспективы развития цифровизации здравоохранения и выявлены проблемы трансформации отечественной отрасли медицины, включающие недостаток финансовых ресурсов, низкий уровень развития интеллектуальности экспертных медицинских систем, на основе которых предложены направления модернизации стратегии развития цифровой медицины в России.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая трансформация, стратегирование здравоохранения, информатизация, медицина, здравоохранение, медицинские услуги.

**Для цитирования:** Морозова Ю. А. Цифровая трансформация российского здравоохранения как фактор развития отрасли // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 36–47. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-36.

## DIGITAL TRANSFORMATION OF RUSSIAN HEALTH CARE AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY

**Yu. A. Morozova**

City Clinical Hospital No. 24 of the Department of Health, Moscow, Russia  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

**Abstract.** As a result of the introduction of various digital technologies, changes have occurred in the socio-economic state of the country, which requires the development of directions for the development of the healthcare system in modern conditions of digital transformation. services due to the large-scale implementation of digital technologies. The methodological basis of scientific research was made by such modern general scientific research methods as: comparative analysis, statistical and structural-logical methods. The scientific novelty as a whole consists in substantiating the need for the effective use of information technologies in the process of providing medical care, as well as in developing recommendations for solving the problematic aspects of forming a strategy for the development of digital healthcare transformation in Russia. The study revealed the role of informatization and automation of the healthcare sector. The analysis of the current state of the digitalization level in the healthcare sector, as well as global and local trends in the development of digitalization of medical services, determined Russia's place in terms of the digital transformation in this service sector. A study of health-care strategy showed that support for the digital transformation of the medical services sector is carried out at the state level, somewhat lagging behind global trends. The article studies the prospects for the development of digitalization of healthcare

and identifies the problems of transformation of the domestic medical industry, including the lack of financial resources, the low development of intelligence of expert medical systems, on the basis of which directions for modernizing the development strategy of digital medicine in Russia are proposed.

**Keywords:** digitalization, digital transformation, health care strategy, informatization, medicine, healthcare, medical services.

**Cite as:** Morozova, Yu. A. (2020) [Digital transformation of Russian healthcare as a factor in the development of the industry]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 36–47. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-36.

### Введение

Одной из приоритетных сфер жизни России является область информационных технологий, которая направлена на решение стратегических задач государства. В современных условиях доминирования информационных технологий (далее ИТ) особое значение приобретает целевое состояние сферы медицинских услуг, которая называется «цифровая медицина» и «цифровое здравоохранение» [4]. По мнению российских ученых [5] «цифровая трансформация должна быть направлена на выявление и предотвращение большинства угроз для жизни и здоровья за счет своевременной предварительной диагностики и мониторинга состояния здоровья, оказания первичных медицинских консультаций и услуг медицинского персонала по месту требования, инициирования услуг срочной медицинской помощи и направления на углубленные медицинские обследования в высокотехнологичные медицинские центры».

Цифровое здравоохранение представляет собой подотрасль здравоохранения, которая в совокупности организационных, юридических, экономических, медицинских, научных и технических мер, на базе медицинских организаций всех уровней и форм собственности дополнительно обеспечивает сохранение и укрепление здоровья населения, в том числе предоставление медицинской помощи. Цифровое здравоохранение включает использование информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ) для здравоохранения, включая лечение пациентов, проведение научных исследований, обучение работников здравоохранения, отслеживание заболеваний и мониторинг общественного здоровья. Функционирование цифрового здравоохранения направлено прежде всего на реализацию мер государственной поддержки по развитию цифровой медицины, ее экосистемы и цифровой трансформации.

В свою очередь в результате цифровой трансформации медицины ученые [5] определяют цифровую медицину как систему научных знаний и практической деятельности по диагностике, лечению и профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья и трудоспособности людей, продлению жизни, а также облегчению страданий от физических и психических недугов на основе цифровой платформы здравоохранения, накапливающей, под-

держивающей и развивающей систему научных знаний в сфере медицины и доступ к медицинским сервисам на основе информационно-коммуникационных технологий. На основе развития цифровой медицины, которая предлагает для здоровых людей и пациентов целый сегмент медицинских гаджетов (термометры, шагомеры, медицинские браслеты и многое другое), сформировался ряд условий для ее развития:

- активно внедряются в сферу здравоохранения современные цифровые технологии;
- для лечения пациентов задействуется сложная медицинская техника, происходит роботизация медицинских лечебных процессов, что вызывает фактическое сокращение объема медицинских манипуляций;
- появляются совершенно новые востребованные методики лечения, например, малоинвазивная хирургия, вызывающая минимальную травматизацию пациента во время операции и сокращающая необходимый период восстановления;
- происходит повсеместная оцифровка данных пациентов и всего лечебно-профилактического учреждения (далее ЛПУ).

Понятие «медицинские информационные системы» (далее МИС), является основой всей ИТ-инфраструктуры организации и представляет собой совокупность программно-технических средств, баз данных и знаний, необходимые для автоматизации и цифровизации всего документооборота, для оперативного формирования информационных потоков для оптимального функционирования всех процессов, протекающих в ЛПУ [8].

Большинство зарубежных и отечественных ученых в своих исследованиях подтвердили медицинскую и социальную эффективность телемедицины, которая основана на повышении доступности медицинской помощи и организации дистанционного наблюдения за пациентом [7, 11, 20, 23] Термин «телемедицина», введенный Т. Бердом и Р. Марком в 1970-х гг., отличается способностью объединять телекоммуникационные и информационные технологии в здравоохранении [9]. В рамках политики Всемирной организации здравоохранения устоялось понятие «телемедицина», включающая клинические и образовательные направления [25]. В российской и зарубежной практике ученые определяют телемедицину как инструмент здравоохранения

ранения, использующий телекоммуникационные и электронные информационные технологии для дистанционного обмена данными в реальном времени с целью предоставления медицинской помощи и услуг в точке необходимости (в тех случаях, когда географическое расстояние между медицинским работником и пациентом является критическим фактором) [2, 7, 24].

Интересы здравоохранения затронули и надгосударственные органы. Так Всемирная организация здравоохранения ООН занимается сбором и анализом информации о национальных программах цифрового здравоохранения, на основе чего формируются и публикуются обзоры. Кроме того осуществляется разработка стандартной модели на базе системного подхода к цифровой трансформации здравоохранения, с помощью которой процесс цифровизации медицины сэкономит значительное количество средств на его реализацию.

### **Современное состояние уровня цифровизации в сфере здравоохранения**

Цифровая трансформация – один из основных факторов мирового экономического роста. По данным McKinsey к 2025 году цифровая экономика в мировом масштабе сможет обеспечить 19–34% роста ВВП в развитых странах. Уже в ближайшие 20 лет до 50% всех рабочих операций в мире будут автоматизированы.

Современная медицинская, социальная и экономическая эффективность оказания электронных услуг остаются предметом дискуссий среди ученых и исследователей-практиков [12–16]. Однако, несмотря на очевидный успех ряда федеральных и региональных телемедицинских проектов, массовое внедрение методов электронного здравоохранения в практическую деятельность большинства учреждений здравоохранения в России остается проблематичным [13, 14]. В информативном аспекте в большинстве регионов полноценно функционирует сервис по записи на прием к врачу. Закупку программного обеспечения в сфере здравоохранения осуществляют только отдельные регионы и в основном за счет бюджетных средств. Так, по данным Комплексной медицинской информационной системы, в 2013 году закупку программного обеспечения и соответствующих услуг по направлению здравоохранения в соответствии с Федеральным законом № 44 осуществили 54 региона (65%), но уже в 2014 г. – 80 (94%), в 2015 г. – 77 (88%), в 2016 г. – 76 (89%).

Цифровая трансформация сферы медицинских услуг поддерживается на государственном уровне, поскольку система здравоохранения требует модернизации и разработки новых инновационных цифровых систем здравоохранения на основе новых технологий и способах управления в совре-

менных условиях. В период с 2013–2016 годы из госбюджета РФ выделялись средства на программное обеспечение в данной сфере: Москва (7593 млн или 48,96% всего рынка), Санкт-Петербург (1055 млн или 6,81% всего рынка), Московская область (531 млн и 3,43%), Ростовская область (445 млн или 2,87%) и Новосибирская область (363 млн или 2,34%). В расчете на одну медицинскую организацию затраты на информатизацию составили 350 тыс. рублей, большая часть которых приходится на Москву 4446 тыс. рублей, Ямало-Ненецкий автономный округ – 2560 тыс. рублей, Ханты-Мансийский автономный округ – 1185 тыс. рублей, Республика Алтай – 1174 тыс. рублей и Кабардино-Балкарская республика – 1170 тыс. рублей [1].

На начало 2017 года для информатизации государственного здравоохранения России применяется 260 различных программных продуктов. По данным комплексной медицинской информационной системы, объем рынка информатизации здравоохранения составляет 4–5 млрд в год., 61% рынка – региональная медицинская информационная система, а 27% – системы отдельных учреждений. Лабораторные или радиологические информационные системы, решения для скорой помощи или лекарственного обеспечения имеют долю всего 1% [12].

В объеме услуг по информатизации в 2016 году составили НИОКР – 17%, техническая поддержка программного обеспечения – 34%, техническая поддержка региональных сегментов ЕГИСЗ – 25%, модернизация программного обеспечения – 14%, внедрение программного обеспечения – 10%. При этом 75% всех выделенных средств на информатизацию с 2014 по 2018 годы составила закупка услуг, 25% закупка программного обеспечения, в 2016 году на услуги пришлось 96% всех затрат. Закупка программного обеспечения составила всего 160 млн, из них только 29,1 млн – заказная разработка (18,1%). На единую медицинскую информационно-аналитическую систему города Москвы пришлось 61% выделенных средств среди региональной медицинской информационно-аналитической системы (далее РИАМС) или 37% от всего объема госзакупок на информатизацию за 2013–2016 годы, на региональную медицинскую информационную систему «Ростелеком» выделено 1997 млн, 11,48% от всех госзакупок, ИТ-решения «Барс Групп» – 4,5%, сегмент Санкт-Петербурга – 3,9%, РИАМС «Промед» от компании «Сван» – 2,4%.

Стратегия информатизации здравоохранения ведется и на региональном уровне. Российские регионы значительно отличаются по уровню информатизации здравоохранения [16]. Стоит отметить факторы, сдерживающее цифровое развитие в регионах: сохранение цифрового неравенства в малонаселенных территориях; невысокий уровень использования государственных и муниципальных

услуг в электронной форме; недостаточное количество квалифицированных кадров в регионе; нехватка финансовых ресурсов для реализации проектов внедрения новых цифровых решений. Так, на середину 2017 года автоматизации подверглись более 70% рабочих мест врачей страны, 95% регионов РФ предоставляли населению услугу электронной записи, 70% были подключены к единой системе электронного документооборота<sup>1</sup>.

В апреле 2018 года Правительство России выделило из Резервного фонда 2 млрд рублей на подключение поликлиник к ЕГИСЗ. Сумма финансирования ЕГИСЗ из федерального бюджета достигла 10 млрд рублей, а с учетом средств Федерального фонда обязательного медицинского страхования – 40 млрд руб. При этом Тверская и Ростовская области получили наибольшие суммы – более, чем 78 млн рублей. Ожидается, что электронный документооборот и другие ресурсы ЕГИСЗ помогут оптимизации расходов на здравоохранение.

Усиливается роль крупных государственных ИТ-корпораций в цифровизации здравоохранения. С марта 2018 года по распоряжению Председателя Правительства России «Ростелеком» стал единственным поставщиком услуг интернет-доступа для государственных и муниципальных медицинских организаций. Объединение в 2019 году «Ростех» и «Ростелеком» путем создания совместного предприятия в сфере цифровых медицинских технологий создало условия для формирования единой цифровой платформы предоставления медицинских сервисов. Совместное предприятие консолидирует экспертизу и компетенции «Ростелекома» и «Ростеха» по разработке прикладных медицинских решений и поддержке программного обеспечения для регионального и федерального сегментов ЕГИСЗ. При этом «Ростелеком» осуществляет внедрение медицинских информационных систем в 25 субъектов РФ, а «Ростех» – в 35 [17].

Современные условия позволили компаниям ИТ-сферы перейти к запуску телемедицинских систем. «Билайн Бизнес» запустил телемедицинский сервис «Мой Доктор» с консультациями врачей для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, включивший консультации с врачами, экс-

пертизу узкопрофильных врачей, запись на анализы и в офлайн-клиники<sup>2</sup>.

Сбербанк создает команду SberHealth, которая будет призвана ставить задачи технологическим лабораториям Сбербанка в областях искусственного интеллекта, блокчейна, AR/VR, робототехники, и проводить экспертизу профильных стартапов, приходящих в акселераторы и венчурные фонды банка. В настоящее время Сбербанку принадлежит телемедицинский сервис DocDoc, который в октябре 2018 году вышел на рынок носимой электроники<sup>3</sup>.

### Глобальные и локальные тенденции развития цифровизации медицинских услуг

Основными тенденциями в сфере цифровизации здравоохранения являются: совершенствование нормативной базы; постановка задачи использования цифровизации для стратегического управления отраслью [18]; приход в сферу ведущих ИТ-компаний страны; повышение значимости вопросов информационной безопасности в здравоохранении; формирование задач интеллектуализации управления и процесса лечения от государственной политики, функционирования учреждения до диагностики и лечения.

Объем глобального рынка цифровой медицины в 2018 году превысил 51,3 млрд долл., а уже к 2024 году ожидается его рост более чем в 2 раза – до 116 млрд долл.<sup>4</sup> Тенденции развития цифровизации здравоохранения повышают необходимость создания и внедрения инструментов для более точной и быстрой диагностики пациентов. В апреле 2018 года американское управление по контролю за продуктами и лекарствами (FDA) разрешило компании IDX начать продажи диагностического устройства для офтальмологов на основе искусственного интеллекта, созданное для выявления осложнений при диабете и которое является первым независимым медицинским прибором на основе искусственного интеллекта, получившим одобрение от FDA [15]. С его помощью возникает возможность автоматизировать до 60% функций лаборантов, а также в 2–3 раза увеличить эффективность видов исследований. При этом, в России 1 врач-ди-

<sup>1</sup> 27 ноября 2018 года в Москве CNews проводит конференцию «ИТ в здравоохранении: итоги 2018 года» / CNews. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://events.cnews.ru/events/it\\_v\\_zdravoohranenii\\_itogi\\_2018\\_goda.shtml](https://events.cnews.ru/events/it_v_zdravoohranenii_itogi_2018_goda.shtml) (дата обращения 10.09.2019).

<sup>2</sup> «Билайн» запустил сервис телемедицины для корпоративных клиентов / ICT.Moscow. Дата обновления 10.09.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/bilain-zapustil-servis-telemeditsiny-dlia-korporativnykh-klientov/> (дата обращения 10.09.2019).

<sup>3</sup> Сбербанк объединяет связанные с медициной направления в SberHealth / ICT.Moscow. Дата обновления 6.08.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/sberbank-obedinaet-sviazannye-s-meditsinoi-napravleniia-v-sberhealth/> (дата обращения 10.09.2019).

<sup>4</sup> Цифровая революция в здравоохранении: достижения и вызовы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/pmef-2017/articles/4278264> (дата обращения 10.10.2019).



агност на 3 тыс. человек, в США – 1 на 10 тыс. человек, а в Бангладеш – 1 на 1 млн<sup>5</sup>. Вместе с тем, очевидно, что врач-коммуникатор выполняет основные функции при работе с пациентом, поэтому искусственный интеллект имеет второстепенную, но значимую роль в медицине.

Вместе с тем, для высокого уровня цифровизации нужны подготовленные кадры. Численность и квалификация данных кадров зависит, в свою очередь, от развития науки, от возможностей их воспроизводства, исходящих от демографии, а также от текущих трендов цифровизации медицины вообще, от смежных кадров – в области ИТ, от развития науки и соответствующей инфраструктуры.

Другой, не менее важной проблемой цифровизации здравоохранения является текущее состояние системы защиты информации. В мире в первом полугодии 2017 года медучреждения лидировали по количеству инцидентов, связанных с утечкой данных (17,4%). В 2015 году ярким примером несовершенства этой сферы стала кража личных данных 80 млн клиентов медицинской страховой компании Anthem, инцидент нанес ущерб в 115 млн долларов, подорвал доверие к цифровизации здравоохранения. Согласно данным исследования компании Philips «Индекс здоровья будущего», в России 46% граждан не испытывают доверия к сферам, где используется их персональная информация.

Согласно данным аудитором доля инвестиций в здравоохранение и предоставление социальных услуг снизилась с 2,7% в 2006 году до 1,2% в 2016 году, что значительно повлияло на степень износа основных фондов в здравоохранении, которая превысила 55% в 2016 году<sup>6</sup>. Однако в 2018 году российские венчурные фонды, инвесторы и корпорации инвестировали более 350 млн долл. На долю фондов пришлось 65% известных сделок, что сделало сферу здравоохранения самым инвестируемым направлением года, став одной из наиболее привлекательных сфер для финансирования – приток капитала в 2018 году составил 1069,3 млн рублей<sup>7</sup>. Приток инвестиций в медицину влечет за собой обновление его материально-технического обеспечения и рост численности врачей медицин-

ских организаций, составив в 2018 году 548, 8 тыс. человек<sup>8</sup>.

По данным Deloitte, к 2020 году мировые расходы на здравоохранение достигнут 8,7 трлн долл. – 10,5% от общемирового ВВП [6]. Охрана здоровья населения является одним из ведущих компонентов мирового развития. В этой сфере системообразующие элементы цифровой экономики находят своё прямое применение. Так, объем инвестиций в цифровое здравоохранение США увеличивается в 1,5 раза каждый год. Огромные и растущие траты на систему здравоохранения создают возможности для прорывного развития, в том числе, в сфере искусственного интеллекта. Эксперты McKinsey утверждают, что в здравоохранении возможно автоматизировать 36% функций, и можно утверждать, что уже в недалеком будущем большинство рутинных задач будет передано искусственному интеллекту.

Из опубликованного в начале 2019 году Microsoft исследования, следует, что Россия является одним из мировых лидеров по внедрению искусственного интеллекта: 30% отечественных руководителей из различных сфер деятельности его активно внедряют, при том, что среднемировой показатель всего 22,3% (во Франции, например, 10%) [10].

Тем не менее, для Российской Федерации характерно некоторое отставание от общемировых трендов в области информатизации здравоохранения, однако наблюдается рост стратегических инициатив, часто дублирующих друг друга. Так не реализовав должным образом концепцию ЕГИСЗ, готовится проект Health Net, который формировался агентством стратегических инициатив для подключения большинства граждан России к системе сбора и анализа данных о состоянии здоровья к 2035 году.

Вопросы здравоохранения являются одними из ключевых для Президента России. 20 августа 2019 года состоялось совещание по вопросам модернизации первичного звена системы<sup>9</sup>. Президент отметил, что на реализацию нацпроекта «Здравоохранение» выделено 1,367 трлн рублей. Между тем, в первичном звене не хватает более 25 тысяч врачей

<sup>5</sup> «Билайн» запустил сервис телемедицины для корпоративных клиентов / ICT.Moscow. Дата обновления 10.09.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ict.moscow/news/bilain-zapustil-servis-telemeditsiny-dlia-korporativnykh-klientov/> (дата обращения 10.09.2019) Искусственный интеллект возьмет на себя 30% функций врача и до 60% функций лаборантов / ДРАЙВ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drivems.by/news/iskusstvennyj-intellekt-vozm-et-na-sebja-30-funktsij-vracha-i-do-60-funktsij-laborantov/> (дата обращения 10.09.2019).

<sup>6</sup> Счетная палата Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://audit.gov.ru/> (дата обращения 09.09.2019).

<sup>7</sup> Счетная палата Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://audit.gov.ru/> (дата обращения 09.09.2019).

<sup>8</sup> Ресурсы и деятельность медицинских организаций здравоохранения. Основные показатели Здравоохранения. Часть VI. Министерства здравоохранения Российской Федерации. Москва. 2019.

<sup>9</sup> Совещание по вопросам модернизации первичного звена здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/61340> (дата обращения 10.09.2019).

и более 130 тысяч средних медицинских работников. По словам Министра здравоохранения, «первичка» дает 60% вклада в здоровье каждого человека. В данной системе работает более 305 тысяч врачей. С 2014 года на четыре тысячи число врачей увеличилось, но дефицит сохраняется. Помимо различных мер привлечения кадров, в первую очередь, молодых, в данную систему, важное место в решении проблемы уделяется долгосрочному федеральному и территориальному планированию использования имеющихся ресурсов. Министр подчеркнула, что в 2015 году была «создана геоинформационная система как механизм, которая позволяет автоматизировано определять доступность медицинской помощи с учётом транспортной доступности и определением времени доставки пациента в медицинскую организацию любого уровня».

Важным направлением развития цифровизации здравоохранения, по мнению Министра, может стать расширение цифрового контура здравоохранения (федеральный проект «Цифровой контур»), в 2021 году Минкомсвязи завершит присоединение фельдшерско-акушерских пунктов к цифровому контуру здравоохранения, в 2019 году первые 5,5 тысячи ФАПов будут присоединены к защищённой связи. Министр также предложила обеспечить ФАПы дополнительно цифровыми отечественными электрокардиографами.

Для повышения эффективности первичного звена здравоохранения целесообразно ввести цифровой мониторинг артериального давления у пациентов с риском гипертонических кризов. По словам Министра, в ходе пилотного проекта в 22 регионах в 2015–2018 гг. удалось достичь у 91 процента пациентов целевого уровня артериального давления, на 70 процентов сократились вызовы скорой помощи и в два раза – госпитализации и гипертонические кризы. Поскольку главные эксперты-кардиологи оценили пациентов с артериальной гипертензией в стране около 48 млн, из них – 8 млн – с высоким риском осложнений, а 2% – с чрезвычайно высоким, то Министр предложила приобрести для них отечественные электронные гаджеты по измерению артериального давления (в 2020 – 2021 гг.).

#### **Стратегирование здравоохранения в условиях цифровой трансформации**

В стратегировании важнейших отраслей российского социально-экономического и технологического развития основным инициатором выступает государство. Принятие таких документов, как Стратегия развития информационного общества

в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 года № 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2013 годы», и Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», сформировало нормативно-правовую базу для развития информационных технологий во всех отраслях народного хозяйства.

В середине 2019 года Президент Российской Федерации подписал Указ № 254 от 6 июня «О стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года»<sup>10</sup>. Пункты 19 и 20 стратегии посвящены оценке проблем российского здравоохранения, связанные с его технологической отсталостью. Среди задач здравоохранения в пункте 27 указывается общая необходимость развития высокотехнологичной помощи (подпункт 1), а также необходимость развития ЕГИСЗ (подпункт 18), а также, единого цифрового контура в здравоохранении (подпункт 19). Показатели уровня цифровизации никак не представлены среди показателей реализации Стратегии и описании ее этапов.

Стратегия цифровой трансформации российского здравоохранения направлена, прежде всего, на формирование условий повышения эффективности деятельности в сфере предоставления медицинских услуг с помощью внедрения цифровых технологий. Оптимизация развития цифровой трансформации осуществляется за счет обеспечения равного доступа к сети «Интернет» и сотовой связи населения страны, реинжиниринга государственных услуг и сервисов по получению медицинских услуг с учетом возможностей цифровых технологий, разработки и внедрения отраслевых платформенных решений национального уровня, создания единого пространства для обмена медицинскими данными пациентов на всех этапах оказания услуги, модернизации единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (далее ЕГИСЗ) для формирования возможности быстрого доступа к первичной медицинской помощи, повышения высокоскоростного информационного обмена в медицинских организациях.

Ведущий специалист России в области стратегирования социально-экономического развития академик В.Л. Квинт [6] совершенно справедливо утверждает, что для выработки стратегии национального уровня необходимо прежде всего опираться на глобальные тенденции. Данные тенденции в отношении цифрового здравоохранения и медицины прямо свидетельствуют о ее ключевой роли в разви-

<sup>10</sup> О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года : указ Президента Российской Федерации № 254 от 6 июня 2019 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/c6zjQF82Y5ZKwoEiziMVNZY76MgZS9XI.pdf> (дата обращения 9.09.2019).

тии здравоохранения и медицины в целом, особенно в развитых странах. Чего нельзя, к сожалению, сказать об их представленности в Стратегии развития здравоохранения в России, суть которой, по существу, сводится к необходимости достижения нынешнего уровня ожидаемой продолжительности жизни, характерного для развитых стран к середине следующего десятилетия с опорой на интенсификацию и расширение текущих инструментов, что никак не связано с тем качественным изменением содержания здравоохранения, которое демонстрирует современная глобальная практика.

Искусственный интеллект является приоритетом для цифровизации во всех передовых странах мира [21]. 12 июня 2019 года Президент России утвердил перечень поручений по итогам совещания о развитии технологий в области искусственного интеллекта, состоявшегося 30 мая 2019 года<sup>11</sup>, в соответствии с которым предполагалась уже в июне этого года разработка Национальной стратегии развития технологий в области искусственного интеллекта Российской Федерации. При этом разработка стратегии поручалась «Минкомсвязи России совместно с публичными акционерными обществами «Сбербанк России» и «Газпром нефть», акционерным обществом «Управляющая компания Российского Фонда Прямых Инвестиций» (Пр-1030, п. 1).

По итогам формирования Стратегии Правительство предписывалось утвердить в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» федеральный проект, направленный на реализацию национальной стратегии развития технологий в области искусственного интеллекта Российской Федерации и включающий в себя 3-х летний план мероприятий» (Пр-1030, п. 2в). По данным PWC, во втором квартале 2018 года искусственный интеллект в США вышел в число прорывных направлений с объемом финансирования 2,3 млрд долл. Врачи в России неоднозначно относятся к возможностям искусственного интеллекта в здравоохранении, указывая на нехватку инфраструктуры и погрешность в работе<sup>12</sup>.

Цифровое развитие здравоохранения осуществляется путем реализации стратегических положений основных государственных документов России в этой сфере. Развитие цифровизации здравоохранения обусловлена необходимостью повышения эффективности раннего выявления онкологических заболеваний и качества, продолжительности жизни маломобильных больных и инвалидов, которых

примерно 1 млн в России и не менее 50–60 тыс. в Москве, хотя на самом деле учитывается только примерно 20 тыс.

### **Перспективы развития цифровизации здравоохранения**

Организация здравоохранения во всем мире различна, и движется с разной скоростью, в зависимости от страны, ее правовой базы, политической деятельности, роли в экосистеме здравоохранения и конкретных целей цифровой трансформации в каждом отдельном контексте: от повышения ориентированности на пациентов в больницах и улучшения условий труда до новых способов оказания помощи, например, удаленного мониторинга здоровья с помощью ИТ-технологий.

Развитие цифровизации здравоохранения требует значительного вмешательства со стороны государства ввиду ряда причин: невысокий уровень медицинских кадров в России по сравнению с общей численностью населения; миграция ученых в области здравоохранения за рубеж; невысокие демографические показатели в 1990-х годах, повлекшие значительное снижение показателей рождаемости в этот период, что отразилось на уменьшении количества молодых специалистов в сфере здравоохранения с 2010-х годов; несовершенство нормативно-правовой базы в этой сфере.

Несмотря на то, что в России существует проблема интеграции информационных ресурсов и систем, именно в сфере здравоохранения в последнее время произошли значимые изменения, особенно в нормативно-правовой сфере. Принятые Правительством и Минздравом документы регламентируют деятельность медицинских учреждений и организаций, врачей и пациентов, действующих на цифровом медицинском поле. Практически завершен этап нормативно-правовой работы для повсеместного внедрения элементов цифровой медицины в практику российского здравоохранения. Определены значения базовых понятий «медицинская информационная система» и оператор МИС, сформирован пакет требований к объединению МИС в единый информационный ресурс, контролируемый государством, указаны права и обязанности участников телемедицинских консилиумов. Единый госпортал медицинских ресурсов позволит в разы увеличить функциональные возможности телемедицинских технологий. К примеру, применение телемедицинских технологий в Нидерландах

<sup>11</sup> Перечень поручений по итогам совещания по вопросам развития технологий в области искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/60748> (дата обращения 10.09.2019).

<sup>12</sup> Будущее здравоохранения: что мешает внедрению искусственного интеллекта / РБК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://health.rbc.ru/articles/diagnostics/budushchee-zdravookhraneniya-cto-meshaet-vnedreniyu-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения 8.09.2019).

позволило уменьшить количество госпитализаций больных с сердечно-сосудистой патологией на 64%, а само время госпитализации сократить на 87%.

С целью развития цифровых технологий в медицине необходимо повышать уровень подготовки кадров в этой сфере. Для достижения данной научной задачи следует выделять средства, обеспечивающие разработку технологий и подготовку кадров, а также привлекать инвестиции на эти цели из-за рубежа. Для этого целесообразно реализовать специальные программы по гранту, целевую подпрограмму в рамках совместной межведомственной программы двух министерств – цифрового развития и министерства здравоохранения, внедрение полученного результата на базе ведущих клиник и результатов в образовательный процесс при подготовке специалистов.

Одновременно ведется поиск зарубежных инвесторов, проводятся испытания новых технологий за рубежом, осуществляется поиск лучших специалистов и перспективной молодежи, занимающейся проблемами информационных технологий в медицине. Для достижения эффективности стратегии развития цифровизации здравоохранения встает вопрос о совершенствовании системы государственной поддержки и государственного регулирования в сфере медицинских услуг, включая стимулирование перехода медицинских организаций к формированию, применению и обработке электронных документов, использованию сервисов цифрового здравоохранения. Кроме того необходимо обеспечить гражданам преемственность и качество оказания медицинской помощи предоставления медицинской информации в электронном виде.

Дальнейшие пути развития, которые имеет цифровое здравоохранение, Минздрав связывает со следующими технологическими аспектами: развитие телемедицины и удаленного мониторинга пациента зависит от развития технологии «интернет вещей» и всеобщей сетевой доступности; развитие устройств для удаленного мониторинга и электронных медкарт связано с применением технологии BigData; в долгосрочной перспективе с помощью технологии 3D-печати планируется печатать кожу и органы.

Таким образом, эффективная реализация стратегии цифровизации здравоохранения возможна путем реализации приоритетных направлений:

- осуществление профилактики, повышение медицинской и цифровой грамотности населения, мониторинг здоровья населения;
- решение правовых вопросов цифровизации здравоохранения;
- развитие научных исследований и внедрение научных знаний в практику цифровизации здравоохранения;
- привлечение специалистов в сфере информационных технологий в решении медицинских

задач, повышение цифровых компетенций врачей и медицинских работников;

- создание дорожных карт цифровизации в решении конкретных стратегических задач здравоохранения;
- развитие научных исследований конкретно в сфере цифровизации здравоохранения и медицины.
- увеличение финансовых ресурсов организаций для развития НИОКР в области цифровых технологий;
- создание Научных центров цифровизации здравоохранения и медицины;
- обеспечение бесперебойности обработки и целостности хранения данных, информационной безопасности платформ и сервисов, обеспечивающие предоставление цифровых услуг и сервисов населению для получения медицинских услуг;
- поддержка российских стартап компаний для формирования и реализации инновационных решений в медицинские организации;
- модернизация ЕГИСЗ в целях обеспечения доступности первичной медицинской помощи.

Цифровизация здравоохранения в виде удаленного мониторинга пациентов и телемедицины зависит от сетевой доступности и развития технологий «интернета вещей». Тем не менее, цифровизация здравоохранения положительно повлияет на экономику страны ввиду экономии расчетов сокращения контактов пациентов с врачами и модернизации организационной системы оказания услуг. Социальные преимущества выражены в увеличении доступа к качественной медицинской помощи. Кроме того, цифровизация поможет повысить эффективность клинических исследований, качество медицинских услуг и сократить врачебные ошибки.

### Заключение

В результате комплексного анализа влияния процессов цифровизации на сферу здравоохранения выявлена ее значимая роль в повышении социально-экономической жизни населения, что обуславливает научную и практическую значимость исследования, выраженную в необходимости активного участия государства в инновационной деятельности в сфере здравоохранения, которая ориентирована на создание новых инновационных цифровых систем здравоохранения, основанных на новых технологиях и способах управления, соответствующие современным мировым условиям.

Стратегия развития цифровой трансформации российского здравоохранения предполагает формирование оптимальных условий для будущей трансформации принципов организации здравоохранения и оказания медицинской помощи на базе современных цифровых технологий. Модернизация существующей системы здравоохранения на основе

процесса цифровизации направлена прежде всего на поддержку принятия врачебных решений, эффективное использование имеющихся ресурсов, повышение качества предоставления медицинских услуг.

Цифровая медицина [3] осуществляется при действенном регулировании и поддержке государства. В России уже внедряются несколько заметных по мировым масштабам информационно-аналитических проектов. Однако ощущается явный недостаток финансирования государственных проектов в сфере информатизации здравоохранения на региональном уровне. Выделяемые средства ежегодно по 4–5 млрд рублей не равномерно распределяются по необходимым направлениям в этой области. Тем не менее, государственная стратегия информатизации здравоохранения реализуется постепенно и осуществляется на региональном уровне.

В современных условиях усиливается роль крупных государственных ИТ-корпораций в цифровизации здравоохранения, которые позволили компаниям сферы информационных технологий перейти к запуску телемедицинских систем, что отражает положительную тенденцию в развитии цифровой трансформации здравоохранения. Кроме того, сформированные тенденции цифровизации здравоохранения создают необходимость создания и внедрения инструментов для более точной и быстрой диагностики пациентов, повышения условий подготовки кадров, совершенствования нормативной базы в области здравоохранения, увеличения финансовой составляющей цифровизации со сто-

роны государства как основного фактора повышения качества медицинских услуг.

Исследование основных трендов развития цифровизации здравоохранения на глобальном и локальном уровнях показало, что мировой технологический прогресс обеспечивает медицину различными аппаратными и программными средствами, облегчающими работу специалистов и снижающими затраты на оказание медицинской помощи. Однако, несмотря на серьезные положительные трансформации в сфере цифровизации здравоохранения, для полноценного внедрения данной практики на всей территории Российской Федерации необходимо преодолеть ряд препятствий: недостаток финансовых ресурсов; нехватка кадров по специальностям, обеспечивающие, трансформацию цифровизации медицины; недостаточно развитая инфраструктура цифрового здравоохранения; угрозы информационной безопасности; низкий уровень развития интеллектуальности экспертных медицинских систем.

Таким образом, цифровизация здравоохранения рассматривается высшей государственной властью России как один из приоритетов его развития, который, однако, требует дополнительной и тщательной управленческой проработки для принятия конкретных решений. Тем не менее, очевидны положительные тенденции и нововведения, которые перейдут из разряда экспериментальных инноваций и внедрятся в сферу здравоохранения для нормального его функционирования в период цифровой трансформации атрибутов.

### Литература

1. Брускин С. Н., Китова О. В. Информационная бизнес-аналитика в задачах корпоративного управления: подходы инструменты // Международная научная конференция «Ломоносовские чтения – 2016. Экономическая наука и развитие университетских научных школ» – Сборник статей / Под ред. А. А. Азуана, В. В. Герасименко – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2016. – С. 1349–1358.
2. Владимирский А. В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia / А. В. Владимирский. – Москва, 2016. – 663 с.
3. Гейда А. С. Концептуальные и формальные модели использования информационных технологий на примере систем цифровой медицины // XI Международная научно-практическая конференция «Государство и бизнес. Экосистема цифровой экономики». – СПб: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Северо-Западный институт управления, 2019. – С. 137–140.
4. Карпов О. Э., Акаткин Ю. М., Коняевский В. А., Микерин Д. С. Цифровое здравоохранение в цифровом обществе. – Деловой экспресс. Москва, – 2016.
5. Карпов О. Э., Акаткин Ю. М., Коняевский В. А., Шишканов Д. В., Ясиновская Е. Д. Цифровое здравоохранение в цифровом обществе. Экосистема и кластер – М.: ДПК Пресс, 2017. – 220 с.
6. Квинт В. Л. Концепция стратегирования / Т. 1. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2019. – 132 с.
7. Кобринский Б. А. Телемедицина в системе практического здравоохранения / Б. А. Кобринский. – 2-е изд., стер. – М.: Директ-Медиа, 2016. – 238 с.
8. Куделина О. В., Хлынин С. М. Медицинская информатика. – Томск: СибГМУ, 2009. – 83 с.
9. Леванов В. М. От телемедицины до электронного здравоохранения: эволюция терминов / В. М. Леванов // Медицинский альманах. – 2012. – № 2. – С. 16–19.
10. Петров В. Искусственный интеллект внедряют больше всего в России / Федерал Пресс. Дата обновления 5.03.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fedpress.ru/news/northern-africa/economy/2200958> (дата обращения 8.09.2019).

11. Пивень Д. В. Клиническая и экономическая эффективность телемедицины в Сибири / Д. В. Пивень. – Иркутск, 2003. – 140 с.
12. Свердлов Ф. Ю. Проблема информатизации лечебно-профилактических учреждений РФ (на примере ЛПУ г. Москвы) // Врач и информационные технологии. – Вып. 4. – 2014.
13. Сотников А. Д. Инфокоммуникационные системы и их модели для здравоохранения // Информационно-управляющие системы. – 2008. – № 3. – С. 46–53.
14. Стародубов В. И. Экономическая оценка телемедицинского проекта // Проблемы территориального здравоохранения. – ЦНИИОИЗ. Москва. Сб. научных трудов, вып. 4. – 2003. – С. 242–247.
15. Суворова Н. Специалист по лучевой диагностике Сергей Морозов: искусственный интеллект возьмет на себя 30% функций врача и до 60% функций лаборантов: интервью / Хайтек. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hightech.fm/2018/05/31/ai-for-medicine> (дата обращения 9.09.2019).
16. Рудычева Н. Информатизация пока усложняет работу врача / CNews. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cnews.ru/reviews/it\\_v\\_zdravoohranenii\\_2017/articles/informatizatsiya\\_poka\\_uslozhnyaet\\_rabotu\\_vracha](http://www.cnews.ru/reviews/it_v_zdravoohranenii_2017/articles/informatizatsiya_poka_uslozhnyaet_rabotu_vracha) (дата обращения 9.09.2019).
17. Шмырова В. «Ростех» и «Ростелеком» строят платформу для ИТ в медицине / CNews. Дата обновления 15.07.2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://cnews.ru/news/top/2019-07-15\\_rosteh\\_i\\_rostelekom\\_sozdali\\_sp\\_dlya\\_vnedreniya](https://cnews.ru/news/top/2019-07-15_rosteh_i_rostelekom_sozdali_sp_dlya_vnedreniya) (дата обращения 10.09.2019).
18. Ashimov A. A., Geida A. S., Lysenko, I.V., Yusupov, R.M. System Functioning Efficiency and Other System Operational Properties: Research Problems, Evaluation Method. – SP. 5 – 2018 – pp. 241–270.
19. Batin M. et al. Artificial intelligence in life extension: from deep learning to superintelligence // Informatica. 2017. Vol. 41. No. 4. P. 401–417. Available at: <http://www.informatica.si/index.php/informatica/article/view/1797> (accessed : 29.09.2019).
20. Ekeland, A G. Methodologies for assessing telemedicine: a systematic review of reviews / A G. Ekeland, A Bowes, S Flottorp // Int. J. Med. Inform. – 2012. – Vol. 81, № 1. – P. 1–11.
21. George Westerman, Didier Bonnet, Andrew McAfee. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation // Harvard Business Review Press, 2014. – 292 p.
22. Kitova O. V., Kolmakov I. B., Dyakonova L. P., Grishina O.A., Danko T. P., Sekerin V. D. Hybrid intelligent system of forecasting of the socio-economic development of the country // International Journal of Applied Business and Economic Research, 2016. – 14(9), pp. 5755–5766.
23. Pool, K. L. Volume sweep imaging: open-source technology for pediatric global health collaboration / K. L. Pool, B. S. Garra, D. I. Bulas // *Pediatr. Radiol.* – 2014. – Vol. 44, № 6. – P. 677–678.
24. Preliminary assessment of computed tomography and satellite teleradiology from Operation Desert Storm / M. A. Cawthon, F. Goeringer, R. J. Telepak et al. // *Investigative Radiology.* – 1991. – Vol. 26, № 10. – P. 854–857.
25. Telemedicine in Western Africa: lessons learned from a pilot project in Mali, perspectives and recommendations [Electronic resource] / A. Geissbuhler, O Ly, C. Lovis, J. F. L’Haire // AMIA Annu Symp. Proc. – 2003. – Vol. 2003. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1479936> (accessed : 29.09.2019)

## References

1. Bruskin S. N., Kitova O. V. (2016) [Information business analytics in corporate governance: approaches tools] *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya «Lomonosovskiy chteniya–2016. Ekonomicheskaya nauka i razvitiye universitetskikh nauchnykh shkol* [Lomonosov readings–2016. Economic Science and the Development of University Scientific Schools. International scientific conference. Collection of articles / Ed. A. A. Auzana, V. V. Gerasimenko – M.: Faculty of Economics] Moscow State University Lomonosov, 2016. – p. 1349–13
2. Vladzimirsky A. V. (2016) *Telemeditsina: Curatio Sine Tempora et Distantia* [Telemedicine: Curatio Sine Tempora et Distantia]. Moscow. – 663 p.
3. Geyda A. S. (2019) [Conceptual and formal models of using information technology as an example of digital medicine systems] XI *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Gosudarstvo i biznes. ekosistema tsifrovoy ekonomiki»* [XI International Scientific and Practical Conference «State and Business. Ecosystem of the Digital Economy». Collection of articles. – St. Petersburg] Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, North-West Institute of Management, 2019. – p. 137–140.
4. Karpov O. E., Akatkin YU. M., Konyavskiy V. A., Mikerin D. S. (2016) *Tsifrovoye zdravookhraneniye v tsifrovom obshchestve* [Digital healthcare in a digital society] Business Express. Moscow.
5. Karpov O. E., Akatkin YU. M., Konyavskiy V. A., Shishkanov D. V., Yasinovskaya Ye. D. (2017) *Tsifrovoye zdravookhraneniye v tsifrovom obshchestve. Ecosystem and cluster* [Digital healthcare in a digital society. Ecosystem and cluster] Moscow. KDP Press, – 220 p.

6. Quint V. L. (2019). *Kontsepsiya strategirovaniya* [The concept of strategic planning]. St. Petersburg: SZIU RANEPА, 2019.132 p.
7. Kobrinskiy, B. A. (2016) *Teleditsina v sisteme prakticheskogo zdravookhraneniya* [Telemedicine in the system of practical health care] 2 ed. – M.: Direct Media, 238 p.
8. Kudelina O. V., Khlynin S. M. (2009) *Meditinskaya informatika* [Medical Informatics] Tomsk: SibGMU, – 83 p.
9. Levanov, V. M. (2012) [From telemedicine to e-health: evolution of terms] *Meditinskiyal'manakh* [Medical almanac]. – No. 2. – S. 16–19.
10. Petrov V. (2019) *Artificial intelligence is introduced most of all in Russia*. Federal Press. Updated date 03.03.2019. Available at: <http://fedpress.ru/news/northern-africa/economy/2200958> (accessed 08.09.2019) (In Eng.).
11. Piven', D. V. (2003) *Klinicheskaya i ekonomicheskaya effektivnost' teleditsiny v Sibiri* [Clinical and economic efficiency of telemedicine in Siberia] Irkutsk. – 140 p.
12. Sverdlov F. Yu. (2014) [The problem of informatization of medical institutions of the Russian Federation (on the example of medical institutions in Moscow)] *Vrach i informatsionnyye tekhnologii* [Doctor and information technology]. – 2014-01-01. – Iss. 4. (In Russ.).
13. Sotnikov, A. D. (2008) [Infocommunication systems and their models for healthcare] *Informatsionno-upravlyayushchiye sistemy* [Information and control systems]. – 2008. – No. 3. S. 46–53.
14. Starodubov, V. I. (2003) [Economic evaluation of the telemedicine project] *Problemy territorial'nogo zdravookhraneniya* [Problems of territorial health care] TSNIIOIZ. Moscow. Sat scientific works, vol. 4.2003. – S. 242-247.
15. Suvorova N. (2019) *Specialist in radiation diagnostics Sergei Morozov: artificial intelligence will take on 30% of the functions of a doctor and up to 60% of the functions of laboratory assistants: interview / High tech*. Available at: <https://hightech.fm/2018/05/31/ai-for-medicine> (accessed 09.09.2019) (In Eng.).
16. Rudycheva N. (2017) *Informatization while complicating the work of a doctor*. Available at: [http://www.cnews.ru/reviews/it\\_v\\_zdravoohranenii\\_2017/articles/informatizatsiya\\_poka\\_uslozhnyaet\\_rabotu\\_vracha](http://www.cnews.ru/reviews/it_v_zdravoohranenii_2017/articles/informatizatsiya_poka_uslozhnyaet_rabotu_vracha) (accessed 09.09.2019) (In Eng.).
17. Shmyrova V. (2019) *«Rostec» and «Rostelecom» are building a platform for IT in medicine* Available at: [https://cnews.ru/news/top/2019-07-15\\_rosteh\\_i\\_rostelekom\\_sozdali\\_sp\\_dlya\\_vnedreniya](https://cnews.ru/news/top/2019-07-15_rosteh_i_rostelekom_sozdali_sp_dlya_vnedreniya) (accessed 10.09.2019) (In Eng.).
18. Ashimov, A. A., Geida, A. S., Lysenko, I. V., Yusupov, R. M. System Functioning Efficiency and Other System Operational Properties: Research Problems, Evaluation Method. – SP. 5 – 2018 – pp. 241–270.
19. Batin M. et al. Artificial intelligence in life extension: from deep learning to superintelligence // *Informatika*. 2017. Vol. 41. No. 4. P. 401–417. Available at: <http://www.informatika.si/index.php/informatika/article/view/1797> (accessed : 29.09.2018).
20. Ekeland, A. G. Methodologies for assessing telemedicine: a systematic review of reviews / A. G. Ekeland, A. Bowes, S. Flottorp // *Int. J. Med. Inform.* – 2012. – Vol. 81, № 1. – P. 1–11.
21. George Westerman, Didier Bonnet, Andrew McAfee. *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation* // Harvard Business Review Press, 2014. – 292 p.
22. Kitova O. V., Kolmakov I. B., Dyakonova L. P., Grishina O. A., Danko T. P., Sekerin V. D. Hybrid intelligent system of forecasting of the socio-economic development of the country // *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 2016. – 14(9), pp. 5755–5766.
23. Pool, K. L. Volume sweep imaging: open-source technology for pediatric global health collaboration / K. L. Pool, B. S. Garra, D. I. Bulas // *Pediatr. Radiol.* – 2014. – Vol. 44, № 6. – P. 677–678.
24. Preliminary assessment of computed tomography and satellite teleradiology from Operation Desert Storm / M. A. Cawthon, F. Goeringer, R. J. Telepak et al. // *Investigative Radiology*. – 1991. – Vol. 26, № 10.– P. 854–857.
25. Telemedicine in Western Africa: lessons learned from a pilot project in Mali, perspectives and recommendations [Electronic resource] / A. Geissbuhler, O Ly, C. Lovis, J. F. L'Haire // *AMIA Annu Symp. Proc.* – 2003. – Vol. 2003. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1479936> (accessed : 29.09.2019).

**Информация об авторе:**

**Юлия Александровна Морозова**, Городская клиническая больница № 24 Департамента здравоохранения, Москва, Россия  
e-mail: morozova-u24@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 30.10.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Julia Alexandrovna Morozova**, City Clinical Hospital No. 24 of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia

e-mail: morozova-u24@yandex.ru

The paper was submitted: 30.10.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.



## КОНКУРЕНТНАЯ ПОЛИТИКА КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

**А. В. Поленов**

Управление государственной службы ФАС России, Москва, Россия

e-mail: a.v.polenov@mail.ru

***Аннотация.** Своевременность и важность выявления ключевых источников обеспечения конкурентоспособности региональной системы, а также анализа влияния на такую конкурентоспособность инструментов конкурентной политики обусловлено недостаточной заинтересованностью в реализации на уровне субъектов Российской Федерации проконкурентных подходов.*

*В предлагаемой статье рассматривается взаимозависимость и взаимообусловленность механизма конкурентной политики, конкурентоспособности и социально-экономической системы региона. Объектом анализа выступает социально-экономическая система, характеризующаяся совокупностью входящих в нее элементов и соответствующих свойств.*

*Обоснование механизма государственной политики по защите и развитию конкуренции в субъектах Российской Федерации как одного из факторов обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы региона.*

*На основе структурного подхода инструменты и методы конкурентной политики представлены в виде единого механизма воздействия на элементы и свойства социально-экономической системы региона.*

*Представлен механизм воздействия конкурентной политики на конкурентоспособность социально-экономической системы. В качестве основных самостоятельных частей механизма влияния политики по защите и развитию конкуренции на региональном уровне особое внимание уделено: конкуренции, конкурентной среде, конкурентоспособности, конкурентным преимуществам, а также конкурентному иммунитету. В отношении каждого из представленных элементов определена его сущность, а также его значение для обретения социально-экономической системой свойств конкурентоспособности. Представленный механизм влияния конкурентной политики на конкурентоспособность социально-экономической системы может применяться как федеральными органами исполнительной власти (ФАС России, территориальные органы ФАС России, Министерство экономического развития Российской Федерации и пр.), так и региональными органами государственной власти в целях активизации еще невостребованных источников конкурентоспособности.*

*По результатам исследования установлено, что для обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы в долгосрочной перспективе (обретению системой конкурентного иммунитета) необходима совокупность условий, которая будет способствовать трансформации внутренних потенциалов в конкурентные преимущества.*

***Ключевые слова:** конкурентная политика, конкурентная среда, конкурентное преимущество, конкурентоспособность, социально-экономическая система, конкурентный иммунитет.*

***Для цитирования:** Поленов А. В. Конкурентная политика как фактор обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы региона // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 48–59. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-48.*

## COMPETITIVE POLICY AS A FACTOR OF ENSURING THE COMPETITIVENESS OF THE SOCIO-ECONOMIC SYSTEM OF THE REGION

**A. V. Polenov**

FAS Russia Public Administration, Moscow, Russia

e-mail: a.v.polenov@mail.ru

***Abstract.** The timeliness and importance of identifying key sources of ensuring the competitiveness of the regional system, as well as analyzing the impact of competitive policy instruments on such competitiveness, is due to a lack of interest in implementing competitive approaches at the level of the constituent entities of the Russian Federation.*

*This article discusses the interdependence and interdependence of the mechanism of competition policy, competitiveness and the socio-economic system of the region. The object of analysis is the socio-economic system, characterized by a combination of its constituent elements and related properties.*

*Justification of the mechanism of state policy for the protection and development of competition in the constituent entities of the Russian Federation as one of the factors ensuring the competitiveness of the socio-economic system of the region.*

*Based on the structural approach, the tools and methods of competition policy are presented in the form of a single mechanism of influence on the elements and properties of the socio-economic system of the region.*

*The mechanism of the impact of competition policy on the competitiveness of the socio-economic system is presented. As the main independent parts of the mechanism of influence of the policy on the protection and development of competition at the regional level, special attention is paid to: competition, the competitive environment, competitiveness, competitive advantages, as well as competitive immunity. In relation to each of the elements represented, its essence is determined, as well as its importance for acquiring competitiveness properties by the socio-economic system. The presented mechanism of the influence of competition policy on the competitiveness of the socio-economic system can be applied both by federal executive bodies (FAS Russia, territorial bodies of the FAS Russia, the Ministry of Economic Development of the Russian Federation, etc.) and regional government bodies in order to activate more unclaimed sources of competitiveness.*

*According to the results of the study, it was found that to ensure the competitiveness of the socio-economic system in the long term (gaining a system of competitive immunity), a set of conditions is needed that will help transform internal potentials into competitive advantages.*

**Keywords:** *competition, competition policy, competitive environment, competitive advantage, competitiveness, socio-economic system, competitive immunity.*

**Cite as:** Polenov, A. V. (2020) [Competitive policy as a factor in ensuring the competitiveness of the socio-economic system of the region]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 48–59. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-48.

## Введение

На современном этапе качественного преобразования российской экономики все большее внимание уделяется проблемам защиты и развития конкуренции. Особенно это заметно в проведении государственной конкурентной политики по отношению к субъектам Российской Федерации.

Региональный вектор развития конкуренции, среди основных нормативных актов, закреплён в Указе Президента Российской Федерации от 21.12.2017 года № 618 «Об основных направлениях государственной политики по развитию конкуренции», а также являлся предметом обсуждения на заседании Государственного совета по вопросу приоритетных направлений деятельности субъектов Российской Федерации по содействию конкуренции в стране (2018 год), по результатам которого был утверждён Перечень поручений Президента Российской Федерации.

Указанная поддержка со стороны руководства страны стала не только импульсом осуществления мер по повышению конкуренции в субъектах Российской Федерации, но и существенным стимулом для формирования и реализации региональной конкурентной политики. Сегодня среди основных инструментов политики по развитию конкуренции

в региональной плоскости можно выделить следующее: утверждение и реализация «дорожных карт»; разработка и внедрение системы внутреннего обеспечения соответствия требованиям антимонопольного законодательства деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации; закрепление в положениях органов исполнительной власти приоритета по содействию развитию конкуренции на соответствующих товарных рынках; сокращение количества нарушений антимонопольного законодательства со стороны органов власти<sup>1</sup>; оптимизация ГУПов и МУПов на конкурентных рынках<sup>2</sup> и пр. Перечисленные направления и инструменты в значительной мере отвечают предложенным приоритетам реализации конкурентной политики до 2030 года [12].

Успешно реализуемые мероприятия по исполнению поставленных перед регионами задач в области конкуренции дополнительно подчеркивают важность развития данного направления при формировании и реализации региональной конкурентной политики.

Однако необходимо учитывать, что развитие конкуренции в субъектах Российской Федерации является особым (индивидуальным) процессом. Эта особенность тесно связана с воздействи-

<sup>1</sup> Доклад о состоянии конкуренции в Российской Федерации за 2018 год [Электронный ресурс]. – 2018. – с. 171. – Режим доступа: <https://fas.gov.ru/documents/685806> (дата обращения 13.01.2020).

<sup>2</sup> В Волгоградской области оптимизируют деятельность унитарных предприятий на конкурентных рынках. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fas.gov.ru/news/29220> (дата обращения 14.01.2020).

ем множества внутренних и внешних факторов. Так, наличие сбалансированного воспроизводства социального, хозяйственного, ресурсного и экологического потенциала создает дополнительные конкурентные преимущества для развития конкуренции. Напротив, отсутствие стабильного фундамента будет непременно образом препятствовать становлению здоровой конкурентной среды, а, следовательно, и формированию конкурентных преимуществ региона.

В этой связи особое значение приобретает исследование не только осуществляемых органами государственной власти мер по развитию конкуренции на своей территории, но и анализ *источников* конкурентоспособности внутренних элементов социально-экономической системы, а также *влияние* на такую конкурентоспособность инструментов конкурентной политики.

Постановка проблемы повышения конкурентоспособности российских регионов вследствие реализации конкурентной политики предполагает изучение взаимозависимости между механизмом конкурентной политики, конкурентоспособностью и социально-экономической системой региона. Частично также будет затронут вопрос влияния конкурентоспособности региона на национальную конкурентоспособность.

Целью данной работы является обоснование механизма конкурентной политики как одного из факторов обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы.

Для решения указанной цели, автором сформулированы следующие задачи:

- выявить объект на который воздействуют инструменты конкурентной политики;
- раскрыть механизм воздействия конкурентной политики на конкурентоспособность региона;
- определить свойство, которое позволит обеспечить устойчивую конкурентоспособность социально-экономической системы.

### **Социально-экономическая система как объект экономического анализа**

Категория «социально-экономическая система» в общем понимании может быть представлена как *совокупность* элементов и ресурсов, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой в процессе производства, потребления, обмена и распределения.

Информационно емкое определение в дальнейшем позволит использовать его как универсальный объект исследования вообще, и в случае необходимости конкретизации отдельных элементов, в частности.

С целью всестороннего анализа воздействия механизма конкурентной политики на конкурентоспособность нами предлагается посредством применения базовых категорий иерархической структуры экономики социально-экономическую систему рассмотреть, как: национальную экономику (макроэкономика); региональную / муниципальную экономику (с позиции методологического институционализма<sup>3</sup>: промежуточный уровень; мезоэкономика), и экономику хозяйствующих субъектов (микроэкономика).

Представленная демаркация относительно изучаемого объекта обусловлена тем, что в нашем случае каждая социально-экономическая система, функционирующая в рыночной среде, одновременно является как целостной системой, так и подсистемой (отдельным элементом системы).

Так, национальная экономика одновременно является как подсистемой глобальной экономики, так и системой, в которую входят отдельные ее элементы: национальное хозяйство, регионы, отрасли, а также иные институциональные единицы более низкого порядка.

В тоже время регион является подсистемой более высокого порядка – государства, федерального округа или экономического района / кооперации регионов, и одновременно системой, в которую входят системообразующие элементы – экономическая подсистема региона, состоящая в том числе из муниципальной экономики, социальная сфера, инфраструктура, региональные и локальные рынки и пр.

Подобным образом, хозяйствующий субъект, являющийся одним из основных элементов рыночной среды, является системой, в которую входят следующие подсистемы: корпоративная культура, коллектив, предметы производства, произведенная продукция, трудовые ресурсы и т.д. Конкурентоспособный хозяйствующий субъект не представляет только совокупность конкурентоспособной продукции. Последнее является результатом обладания такими конкурентными преимуществами, которые обеспечивают способность хозяйствующего субъекта произвести конкурентоспособную продукцию.

Таким образом, каждая из предложенных социально-экономических систем является либо системой с входящими в нее системообразующими элементами, либо подсистемой, входящей в более высокую, в иерархическом плане, систему. Данное утверждение позволяет нам заключить о взаимозависимости и взаимообусловленности социально-экономических систем, функционирующих в границах одного государства.

Кроме этого, если рассматривать каждую из предложенных систем и подсистем с точки зрения

<sup>3</sup> Мезоэкономика: состояние и перспективы: монография. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://inecon.org/docs/2018/Majevsky\\_Kirdina\\_book\\_2018.pdf](https://inecon.org/docs/2018/Majevsky_Kirdina_book_2018.pdf) (дата обращения 15.02.2020).

достигнутого результата их функционирования в обеспечении конкурентоспособности, то можно прийти к следующему логическому рассуждению.

Производимый конкурентоспособный товар обеспечивает конкурентоспособность или является источником конкурентного преимущества конкретного хозяйствующего субъекта. Следовательно, эффективно действующие хозяйствующие субъекты повышают конкурентоспособность экономики региона, которая в свою очередь рассматривается как составляющая часть конкурентоспособности страны.

Национальная конкурентоспособность состоит в непосредственной зависимости от уровня конкурентоспособности региона, отрасли, хозяйствующего субъекта способного производить конкурентоспособный продукт.

При этом конкурентоспособность товара зависит от условий, сформировавшихся в экономике субъекта РФ и национальной экономике, а также от трансформации источников хозяйствующих субъектов в конкурентные преимущества.

Следовательно, рассматривать конкурентоспособность социально-экономической системы нижнего порядка (хозяйствующий субъект; свойство муниципальной конкурентоспособности) возможно в качестве источника приобретения конкурентных преимуществ системой более высокого порядка (экономика региона; свойство национальной конкурентоспособности).

На основании изложенного нам представляется, что именно социально-экономическая система, характеризующаяся совокупностью входящих в нее элементов и соответствующих свойств, в том числе ее конкурентоспособности, может выступать объектом настоящего исследования.

#### **Конкурентная политика как фактор обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы региона**

Российские регионы характеризуются сильной дифференциацией по уровню социально-экономического развития, глубокими различиями в экономической специализации, в социальной структуре общества, иными важными элементами, являющимся (в том числе потенциально) источниками приобретения системой свойств конкурентоспособности.

Применительно к предмету исследования данной статьи конкурентоспособность социально-экономической системы региона существенно различается как по наличию или отсутствию ключевых элементов, обладающих свойствами конкурентоспособности, так и по активности регионов, связанной с созданием условий в которых конкурентоспособность отдельных элементов трансформируется в конкурентные преимущества системы.

Именно поэтому в качестве ключевого фактора, обеспечивающего конкурентоспособность социально-экономической системы региона вообще и отдельных элементов системы в частности, по нашему мнению, может выступать эффективная региональная конкурентная политика. Данное утверждение обоснованно тем, что, именно инструменты конкурентной политики направлены на регулирование и развитие здоровых конкурентных отношений, опосредованно повышающих уровень (качество) конкурентоспособности отдельных элементов [5].

Используя формулы регуляционного механизма, а также результаты исследований коллектива авторов [13], в целях представления конкурентной политики как фактора воздействия на состояние экономики, ниже представлена обобщенная схема реализации государственной конкурентной политики (рисунок 1).

Учитывая элементы представленной схемы реализации конкурентной политики, визуализируем ее воздействие на конкурентоспособность социально-экономической системы региона (рисунок 2).

Отметим, что понятия конкуренция, конкурентная среда, конкурентоспособность, конкурентные преимущества и конкурентный иммунитет отличаются друг от друга, однако при этом они неразрывно взаимосвязаны.

Конкурентная среда обеспечивает механизм (процесс) конкуренции, что в свою очередь способствует формированию конкурентных преимуществ в рыночных условиях, а результатом их использования выступает конкурентоспособность системы.

Вместе с тем конкурентоспособность системы – это фактическое состояние, то есть достигнутые результаты посредством конкурентных преимуществ, в связи с чем, конкурентный иммунитет (устойчивость) – это способность системы удерживать конкурентоспособность в течение длительного времени, в том числе за счет развития и обновления конкурентных преимуществ.

Конкурентная среда, конкурентоспособность, конкурентные преимущества и конкурентный иммунитет намеренно выделены в отдельные блоки в целях акцентировать их самостоятельность и важность для всей структуры.

Под конкурентной средой, в общем смысле, мы предлагаем понимать сложившиеся условия в конкретный промежуток времени на исследуемом товарном рынке (территории), в рамках которого хозяйствующие субъекты находятся в процессе соперничества за формирование/укрепление своих конкурентных преимуществ.

Конкурентная среда является объектом, на который в первую очередь (прямо или косвенно) воздействуют инструменты конкурентной политики (защита и развитие конкуренции в широком смысле).



Рисунок 1. Структурно-логическая схема механизма реализации конкурентной политики

*Примечание:* Разработано автором с использованием: Якунин В. И., Сулакшин С. С., Фонарева Н. Е., Тотьев К. Ю. и др. Государственная конкурентная политика и стимулирование конкуренции в Российской Федерации. Монография в 2 томах. Т. 1. М: Научный эксперт, 2008. С. 60.; Князева И. В. Антимонопольная политика в России: учеб. пособие / И. В. Князева. – Омега-Л, 2010. – 505 с.; 74.

Само по себе состояние конкурентной среды оценивается через анализ основных количественных и качественных характеристик: географические, товарные и временные границы рынка, количество и размер хозяйствующих субъектов, наличие административных барьеров и пр.

Вместе с тем, наличие конкурентной среды на любом современном рынке, является объективной реальностью, которую необходимо учитывать. При этом, качество конкурентной среды – одно из основных условий эффективного функционирования рынка.

В качестве *ключевых положительных эффектов и результатов*, способствующих развитию социально-экономической системы, посредством надстройки состояния конкурентной среды – условий для здоровой и цивилизованной конкуренции, можно выделить:

- сокращение административных барьеров (минимизация антиконкурентной и максимизация проконкурентной деятельности органов власти);
- формирование стимулов развития инновационной восприимчивости бизнеса (расположению к нововведениям);

– соответствие товаров требованиям потребителей (расширение ассортимента, повышение качества продукции, безопасность, цена и пр);

– комплексное развитие экономики (снижение издержек производителей, обеспечение экономической безопасности).

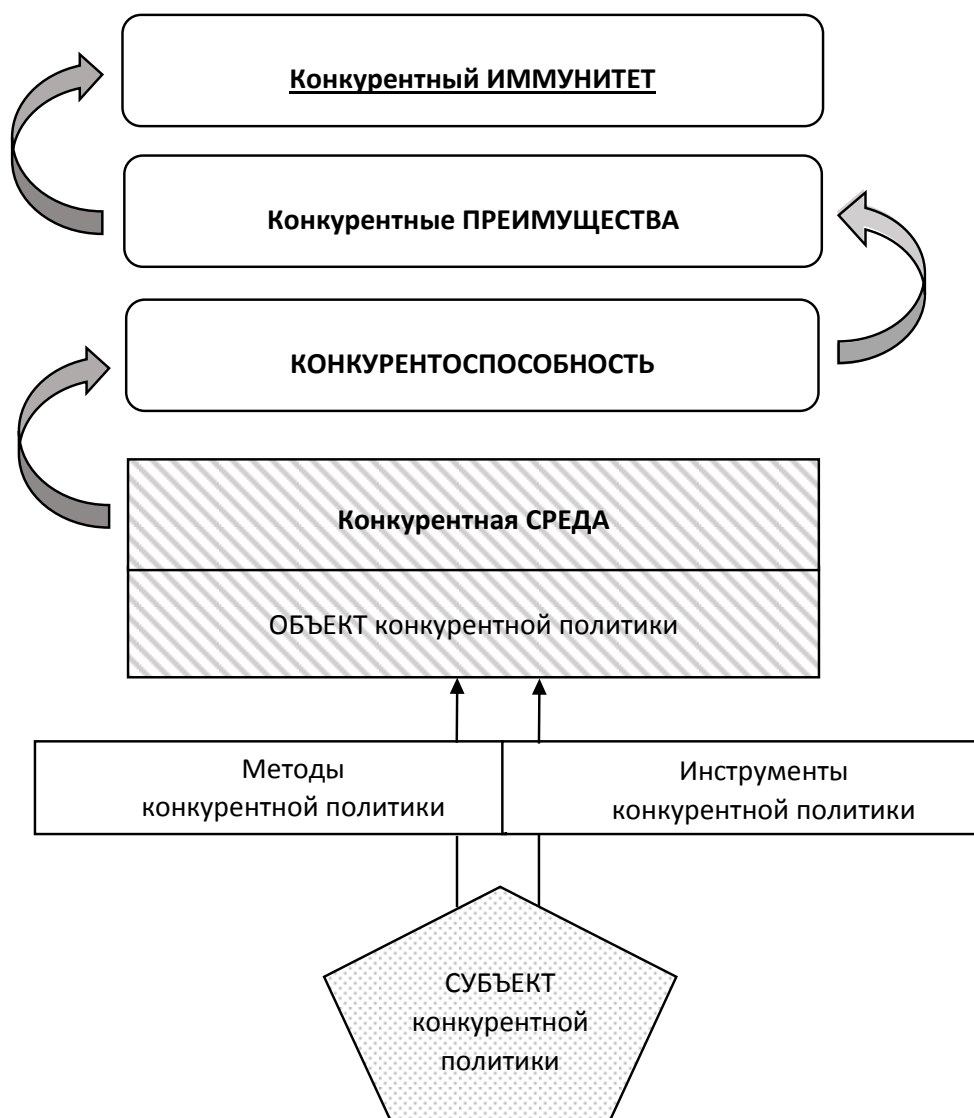


Рисунок 2. Воздействие конкурентной политики на конкурентоспособность социально-экономической системы региона

*Примечание:* разработано автором с использованием рисунка 1.

В конечном счете, от состояния конкурентной среды соответствующего рынка, зависит уровень конкурентоспособности хозяйствующих субъектов, а, следовательно, и конкурентоспособность территории.

Более того, состояние конкурентной среды и интенсивность конкуренции определяет возможность иных факторов и условий трансформироваться в конкурентные преимущества системы [14].

Так, например, наличие интенсивной конкурен-

ции на региональном рынке стимулирует хозяйствующих субъектов к осуществлению инновационной деятельности, что в свою очередь оказывает косвенное воздействие на развитие региональных инновационных подсистем, в том числе посредством использования новых факторов конкурентоспособности: экономики знаний, нематериальных активов, образования, науки и др [1].

В качестве основы определения конкурентных преимуществ социально-экономической системы

региона и возможности воздействия инструментов конкурентной политики, целесообразно обратиться к применяемым сегодня детерминантам национальной конкурентоспособности, содержащихся

в разработанном Майклом Портером – ромбе конкурентных преимуществ (рисунок 3), что также, в дальнейшем позволит провести аналогию и на региональный уровень.

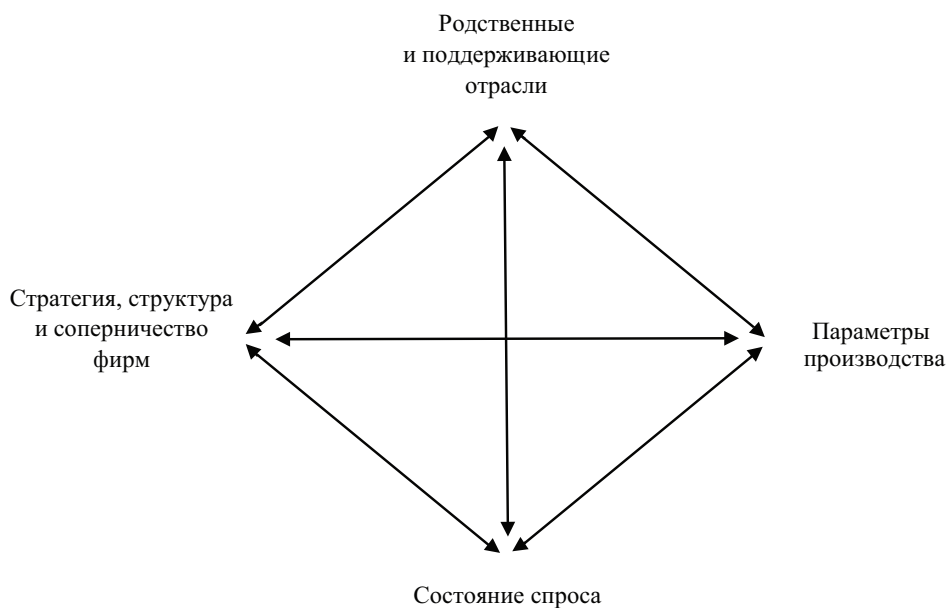


Рисунок 3. Ромб национальной конкурентоспособности М. Портера

Источник: Портер М. Международная конкуренция – СПб. и др.: Издат. Дом «Вильямс», 2000.

Обеспеченность факторами производства (природные ресурсы, инфраструктура, капитал и др.), условиями спроса (эластичность спроса, платежеспособность и др.), наличием родственных и поддерживающих отраслей (наличие конкурентоспособных поставщиков, банковских, страховых и иных сопутствующих услуг), а также имеющиеся условия создания фирм, их организации и соперничества – все это является системообразующим источником для национальной конкурентоспособности.

Сам М. Портер усматривает корреляцию между механизмом повышения национальной конкурентоспособности за счет указанных детерминант, с транслированием этих же факторов на внутринациональный уровень.

Иными словами, для реализации заложенного потенциала в «ромбе конкурентных преимуществ» необходима соответствующая инфраструктура, территориальная привязка которой указывает на региональный и местный уровень.

Особую роль М. Портер отводит правительству, указывая, что именно последнее оказывает (может оказывать) существенное воздействие на один или более из четырех детерминантов.

Основная цель правительства состоит в том, чтобы создать окружающую среду, в которой взаимодействие хозяйствующих субъектов в перспек-

тиве могло повышать уровень собственных конкурентных преимуществ, посредством новых разработок, исследований, а также за счет обнаружения ранее не замеченных возможностей [6].

Таким образом, в преломлении указанной концепции к регионам, конкурентные преимущества необходимо рассматривать с точки зрения обеспечения органами управления *условий* для развития рынков и отраслей, а также *условий*, способствующих достижению фирм, осуществляющих экономическую деятельность на их территории, конкурентоспособности на региональных, межрегиональных и международных рынках.

Отметим, что конкурентное преимущество это чаще всего *реализованная* в условиях соперничества и признанная рынком возможность субъекта обеспечить себе *краткосрочное* лидерство в определенной сфере отношений.

С точки зрения инструментов конкурентной политики и объекта, на который она направлена, конкурентоспособность стоит рассматривать не как результат, а как способность создавать, выявлять и накапливать конкурентные преимущества.

Для дальнейшего анализа влияния конкурентной политики на конкурентоспособность социально-экономической системы, обозначим подходы российских исследователей к пониманию «конкурентоспособности».

Академик А. И. Татаркин предлагал под конкурентоспособностью понимать «систему экономических отношений между участниками хозяйственной деятельности по поводу формирования, удержания и использования природно-географических, государственно-политических, производственных и социально-экономических преимуществ в интересах максимизации доходов» [10].

Профессором Ю. В. Таранухой содержание определения конкурентоспособности раскрывается как «способность субъекта конкуренции перераспределять в свою пользу, созданную товаропроизводителями стоимость, благодаря обладанию лучшими навыками замещения низкоэффективных видов деятельности более эффективными видами» [9].

В целях объективного понимания стоит заметить, что универсального определения конкурентоспособности нет, что связано с многообразием форм ее существования.

Не претендуя на бесспорность, выделим основные признаки содержания конкурентоспособности:

- наличие субъектов обладающих, в том числе потенциально, конкурентоспособностью;
- наличие источника формирования конкурентоспособности;
- наличие цели, ради которой приобретает состояние конкурентной способности.

Обобщение основных характеристик, предложенных в работах [3, 4, 11], позволяет выделить основные свойства и действия социально-экономической системы, обеспечивающие ей конкурентоспособность. Так социально-экономическая система должна быть способна:

- обеспечивать условия, позволяющие повышать конкурентоспособность за счет приобретения и наращивания конкурентных преимуществ;
- производить конкурентоспособный продукт;
- противостоять конкурентам (соперникам);
- обеспечивать эффективное расходование ресурсов;
- достигать высокого качества и уровня человеческого капитала;

- создавать добавленную стоимость и максимизировать доходы в различных его формах;
- преобразовывать сравнительные преимущества в конкурентные;
- осуществлять селекцию конкурентных преимуществ.

На конкурентоспособность социально-экономической системы влияет множество факторов и условий, в частности: природно-географические особенности, институциональная среда, человеческий капитал, инфраструктура и пр.

Уровень конкурентоспособности социально-экономической системы, как результат достижения определенных показателей, является следствием обретения системой свойств конкурентоспособности. «Конкурентоспособность – относительная (сопоставительная) характеристика субъекта фактической или потенциальной конкуренции» [7].

Выделим ключевой элемент конкурентоспособности – *способность*. В данном случае, под способностью предлагается интерпретировать *возможность* (в том числе потенциальную) объекта, с целью достижения определенных результатов, функционировать и осуществлять экономическую деятельность в рыночных условиях.

Конкурентоспособность системы зависит от наличия и функционирования ее внутренних элементов – источников конкурентоспособности. Иными словами, если конкурентоспособность является следствием (результатом) самой системы, то должен быть источник, который должен быть *причиной* обретения социально-экономической системой свойств конкурентоспособности.

Именно поэтому в качестве *базовой причины* обеспечения конкурентоспособности социально-экономической системы должна рассматриваться совокупность условий, способствующая обретению и преобразованию источников в конкурентные преимущества.

Проверка конкурентных преимуществ позволяет понять, насколько они могут способствовать обретению свойств конкурентоспособности системы (рисунок 4).



Рисунок 4. Взаимосвязь между конкурентными преимуществами и конкурентоспособностью

Примечание: разработано автором



Прежде чем перейти к определению конкурентных преимуществ, характеризующих конкурентоспособность социально-экономической системы, необходимо разграничить понятия конкурентные преимущества и конкурентоспособность.

Анализ достаточно обширной экономической литературы [5, 7, 9, 10] по исследованию «конкурентных преимуществ» позволяет заключить, что данная категория чаще всего используется применительно к свойствам продукции, организации фирмы и состоянию отрасли, территории.

При этом, в качестве элемента, обладающего конкурентными преимуществами может выступать как отдельный продукт, так и процесс его производства, работник, сам хозяйствующий субъект, институты, отдельные механизмы регулирования, рынки, состояние экономики и пр.

Совокупность конкурентных преимуществ социально-экономической системы обеспечивает ей способность быть конкурентной в рыночной среде, т.е. занимать и удерживать конкурентные позиции. Следовательно, чем большим количеством конкурентных преимуществ обладает система, тем больше у нее конкурентоспособность.

В результате, наиболее распространёнными видами конкурентоспособности являются: конкурентоспособность продукта, конкурентоспособность хозяйствующего субъекта, конкурентоспособность региона, конкурентоспособность страны.

Указанные виды конкурентоспособности коррелируют с предложенными нами социально-экономическими системами, что позволяет сформулировать круг основных показателей, характеризующих конкурентоспособность хозяйствующего субъекта, региона и страны в целом.

Обратим внимание, что каждый объект, обладающий конкурентоспособностью представлен своим набором показателей, источников, и конкурентных преимуществ.

Для наглядности рассмотрим дифференциацию социально-экономических систем по объектам, которая позволит обозначить основные источники и их конкурентные преимущества.

К наиболее распространённым подходам, в которых рассматривается конкурентоспособность *хозяйствующего субъекта*, чаще всего относят способность хозяйствующего субъекта производить конкурентоспособный продукт. Иными словами, если произведённый продукт востребован на рынке, т.е. обладает такими характеристиками, которые отсутствуют у продукта конкурента и, следовательно, более привлекательны для потребителя и приобретаются последним то можно говорить о наличии у такого предпринимателя конкурентных преимуществ.

Каждый произведённый продукт включает в себя те или иные аспекты конкурентных преимуществ, приобретенных хозяйствующим субъек-

том в процессе конкурентной борьбы. Узнаваемый бренд, высокое качество материалов, послепродажное обслуживание, компетентные специалисты – все это является конкурентными преимуществами именно произведённого товара, *источником* которого является сам хозяйствующий субъект.

Таким образом, основным источником конкурентоспособности хозяйствующего субъекта является способность фирмы производить товар, выполнять работу или предоставлять услугу с такой же потребительской ценностью как у конкурентов, но по более низкой рыночной цене, может выступать в качестве конкурентного преимущества.

В сходной манере, производство продукции с большей потребительской ценностью при равных затратах факторов производства является способностью хозяйствующего субъекта эффективно функционировать.

Таким образом, источники конкурентоспособности, позволяющие преобразовывать одинаковые ресурсы, с точки зрения издержек конкурентов, в продукцию с более низкой стоимостью или лучшего качества, является основным конкурентным преимуществом хозяйствующего субъекта.

Следовательно, к источникам формирования указанных конкурентных преимуществ относятся, во-первых, способность хозяйствующего субъекта непрерывно обучаться и аккумулировать полученные знания, во-вторых проявлять предпринимательскую бдительность.

Указанные источники позволяют хозяйствующему субъекту производить знание в процессе конкурентной борьбы и транслировать его на внутренние системные элементы. Указанное дает нам основание утверждать, что любой производитель обладает, в том числе потенциально, внутренними силами, совокупность которых может генерировать собственную конкурентоспособность.

Апеллируя к системному подходу *регион*, представляет достаточно сложную социально-экономическую систему, что обусловлено многообразием входящих в него элементов и отношений, возникающих в процессе взаимодействия.

Чаще всего конкурентоспособность региона как субъекта конкурентных отношений определяют, с одной стороны, как возможность повышения эффективности экономического развития, с другой, как право занимать соответствующее место в системе федерального устройства и способствовать экономическому росту в стране [2].

По мнению А. Шаститко «конкурентоспособность региона в долгосрочном плане целесообразно рассматривать через призму настройки стимулов лиц, принимающих решения, на поиск новых возможностей использования известных ресурсов, а также выявление неизвестных *ex ante* ресурсов создания стоимости. Это относится и к хозяйству-

ющим субъектам, и к лицам, принимающим решения, от которых зависит качество институциональной среды на соответствующей территории» [11].

Также отметим, что конкурентоспособность региона производна от конкурентоспособности работающих в нем предприятий.

На основании изложенного, в качестве основных источников формирования конкурентоспособности региона можно выделить: привлекательность (конкурентоспособность) региона для ведения предпринимательской деятельности; качество институтов; совокупность эндогенных и экзогенных факторов конкурентоспособности на региональном уровне.

*Национальная конкурентоспособность* формируется за счет совокупности институтов, политики и факторов, обеспечивающих возможность страны формировать и поддерживать благоприятную среду для рыночных агентов и населения.

Конкурентоспособность страны можно определить, как «способность формировать и поддерживать среду, помогающую предприятиям создавать добавленную стоимость, а гражданам – улучшать благосостояние» [9]. Данное определение используется Международным институтом управления развитием.

К основным конкурентным преимуществам страны можно отнести: наличие конкурентоспособных хозяйствующих субъектов; способность обеспечивать условия, способствующие производству продукции с большей добавленной стоимостью и с наименьшими издержками; качество институциональной среды и эффективность экономической политики и пр.

Таким образом, наличие или отсутствие конкурентных преимуществ – это определенно результат собственных усилий изучаемого объекта, однако, интенсивность таких усилий зависит от социально-экономических, инфраструктурных, институциональных и иных условий функционирования.

Именно поэтому мы исходим из соображений, что конкурентоспособность вышестоящего уровня, в данном случае страны, является базовым параметром обеспечения конкурентоспособности нижестоящих уровней, регионов и хозяйствующих субъектов.

Государство посредством той или иной политики создает *условия и стимулы*, задающие соответствующий вектор развития.

Систему действующих институтов и наличие условий для трансформации преимуществ в конкурентные, с последующим их закреплением в среднесрочной и долгосрочной перспективе, предлагаем назвать **конкурентным иммунитетом**.

Как было замечено, конкурентное преимущество – это реализуемая возможность субъекта обеспечить в процессе конкуренции краткосрочное лидер-

ство. При этом, для процесса поддержания достигнутого состояния или его развития на протяжении длительного времени необходимы дополнительные источники конкурентных преимуществ.

В соответствии с исследованиями М. Савельевой, в качестве обретения системой конкурентной устойчивости, необходимо, во-первых, «постоянное преимущество во взаимоотношениях с потребителями, достигающиеся за счет постоянного овладения факторами создания источников конкурентных преимуществ и обеспечивающее высокий уровень жизни населения, и реализацию экономического, социального потенциала региона» [7], и во-вторых, неустойчивость конкурентных преимуществ системы, перед угрозами внешней среды [8].

Указанное ориентирует социально-экономическую систему на эффективное использование и развитие внутренних источников обретения системы свойств конкурентоспособности.

С учетом изложенного, под конкурентным иммунитетом мы предлагаем использовать трактовку, данную в статье академика А. Татаркина по отношению к территории «способность на протяжении длительного времени противостоять потенциальным рискам от внешних и внутренних потрясений, оперативно восстанавливаться после деструктивных событий благодаря наличию внутренних, порой еще не востребованных и не задействованных, ресурсов и активов» [10].

Таким образом, формирование внутренних конкурентных преимуществ, являющихся реально или потенциально источником конкурентоспособности, и как указывает А. Татаркин, порой еще не востребованных и не задействованных, должно осуществляться в здоровой конкурентной среде в целях создания (укрепления) конкурентного иммунитета. Устойчивые конкурентные преимущества по большей части создаются в зависимости от способностей системы к обновлению и модернизации. Именно здоровая конкурентная среда создает стимулы и условия, в которых достижение успеха — это постоянный процесс самосовершенствования, в том числе посредством генерирования нововведений (технологических, организационных, продуктовых и проч.).

### Заключение

Принципиально важным становится роль государства в формировании конкурентного иммунитета. При этом, как справедливо замечено М. Портером «Ведущая к успеху политика – это та политика, которая создает среду, в которой компании могут достигать конкурентных преимуществ, а не та, при которой правительство непосредственно вовлекается в сам процесс» [6].

На основании изложенного следует, что обеспечение государственной поддержки формирования

конкурентной среды в виде правовых, экономических и организационных действий должно осуществляться косвенно, то есть через создания благоприятных условий.

С точки зрения инструментов конкурентной политики и объекта, на который она направлена, конкурентоспособность стоит рассматривать не как результат, а как способность создавать, выявлять и накапливать конкурентные преимущества.

Таким образом, содержательная сторона механизма конкурентной политики как фактора обеспечения конкурентоспособности состоит в том, чтобы создавать благоприятные условия, способствующие формированию и накоплению конкурентных преи-

муществ на микро, мезо и макроуровне экономики.

Именно поэтому, важен не отдельный конкурентоспособный продукт, эффективный хозяйствующий субъект, или иная нижестоящая система, а важна национальная (государственная) конкурентоспособность, являющаяся базисом или источником приобретения конкурентных преимуществ нижестоящих систем.

Механизм конкурентной политики должен способствовать созданию такой совокупности условий, которая позволит запустить процесс трансформации внутренних потенциалов в конкурентные преимущества системы на долгосрочную перспективу.

### Литература

1. Ерохина Е. В. Региональные инновационные подсистемы: проблемы формирования и развития: Монография. – Калуга: ООО «Ваш ДомЪ», 2014. – 60 с.
2. Комарова М. А. О критериях конкурентоспособности региона // Пути и механизмы обеспечения конкурентоспособности российских регионов: Сб. науч. Тр. – Саратов: Поволжская академия государственной службы им. П. А. Столыпина, 2007. – С. 137–140.
3. Метелев И. С. Конкурентоспособность субъекта предпринимательской деятельности: сущность, методы, факторы и критерии оценки // Проблемы современной экономики. – 2011. – №. 1. – С. 116–117.
4. Мосейко В. О. Оценка конкурентоспособности регионов: методология, модели, инструменты: монография. Изд-во ВолГУ. – 2013. – С. 87–88.
5. Поленов А. В. Типологизация регионов для оценки результативности конкурентной политики в субъектах Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. Т. 17, вып. 12. – 2019. – С. 2314–2327.
6. Портер М. Е. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран / Портер М. Е. – Москва: Альпина Пабли., 2016. – 947 с. 7. Савельева М. В. Создание устойчивой конкурентоспособности регионов: монография. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 204 с.
8. Савельева М. В. Сущность и критерии конкурентоспособности социально-экономических систем: Реальный сектор экономики: эффективные механизмы управления: сборник научных статей; под общей ред. А. Л. Гапоненко. – М.: Изд-во РАГС, 2010. – С. 140.
9. Тарануха Ю. В. Конкуренция: система и процесс. – Москва: Изд-во Дело и сервис, 2012. – 665 с.
10. Татаркин А. И. Конкурентная активность территорий в пространственном развитии Российской Федерации // Экономика и управление. – 2012. – №. 11. – С. 20–29.
11. Шаститко А. Е. Конкурентоспособность региона: содержание, факторы, политика // Балтийский регион. – 2009. – №. 1. – С. 11–31.
12. Шаститко А. Е., Павлова Н. С., Мелешкина А. И., Фатихова А. Ф., Приоритеты конкурентной политики в России до 2030 года // Современная конкуренция. – 2016. – №. 2 (56). – С. 26–45.
13. Якунин В. И., Сулакшин С. С., Фонарева Н. Е., Тотьев К. Ю. и др. Государственная конкурентная политика и стимулирование конкуренции в Российской Федерации: монография в 2 томах. – Т. 1. – М: Научный эксперт, 2008. – С. 60.
14. Koschatzky K. The Regionalization of Innovation Policy: New Options for Regional Change // Rethinking Regional Innovation and Change: Path Dependency or Regional Breakthrough? New York: Springer, 2005. – С. 291–312.

### References

1. Erohina, E. V. (2014) [Regional innovation subsystems: problems of formation and development]. *Regional'nye innovatsionnye podsystemy: problem formirovaniya i razvitiya: Monografiya*. [Kaluga: «Your house»]. 60 p. (In Russ.).
2. Komarova, M. A. (2007) *O kriteriyah konkurentosposobnosti regiona . Puti i mekhanizmy obespecheniya konkurentosposobnosti rossijskikh regionov* [About the criteria for regional competitiveness. Ways and mechanisms to ensure the competitiveness of Russian regions].Saratov: Saratov: Volga Academy of Public Administration named after P. A. Stolypin, pp. 137–140. (In Russ.).
3. Metelev, I. S. (2011) [Competitiveness of an entrepreneur: essence, methods, factors and evaluation criteria]. *Problemy sovremennoj ekonomiki* [Problems of the modern economy]. Vol. 1, pp. 116–117. (In Russ.).

4. Mosejko, V. O. (2013) *Ocenka konkurentosposobnosti regionov: metodologiya, modeli, instrumenty: monografiya* [Regional competitiveness assessment: methodology, models, tools]. Publ. house VolGU, pp. 87–88. (In Russ.).
5. Polenov, A. V. (2019) [Typologization of regions to assess the effectiveness of competitive policy in the subjects of the Russian Federation]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: theory and practice]. Vol. 17. No. 12, pp. 2314–2327. (In Russ.).
6. Porter, M. E. (2008) *Mezhdunarodnaya konkurenciya. Konkurentnye preimushchestva stran* [International competition. Competitive advantages of countries]. Moscow: Al'pinaPabl., pp. 947.
7. Savel'eva, M.V. (2008) *Sozdanie ustojchivoj konkurentosposobnosti regionov: monografiya* [Building sustainable regional competitiveness]. Moscow: MAKS Press. 204 p.
8. Savel'eva, M. V. (2012) *Sushchnost' i kriterii konkurentosposobnosti social'no-ekonomicheskikh sistem: Real'nyj sektor ekonomiki: effektivnye mekhanizmy upravleniya* [Essence and criteria for competitiveness of socio-economic systems: Real sector of economy: effective management mechanisms]. Moscow: Publ.house RAGS]. 140 p.
9. Taranuha, Y. V. (2012) *Konkurenciya: system ai process* [Competition: system and process]. Moscow: Publ. house Deloiservis]. 665 p.
10. Tatarin, A. I. (2012) [Competitive activity of territories in the spatial development of the Russian Federation]. *Economics and Management* [Ekonomika i upravlenie]. Vol. 11. pp. 20–29. (In Russ.).
11. Shastitko, A. E. (2009) [Competitiveness of the region: content, factors, policy]. *Baltic Region* [Baltijskij region]. Vol. 1, pp. 11–31. (In Russ.).
12. Shastitko, A. E., Pavlova, N. S., Meleshkina, A. I., Fatihova, A. F. (2016) [Priorities for Competition Policy in Russia until 2030]. *Sovremennaya konkurenciya* [Contemporary competition]. Vol. 2 (56), pp. 26–45. (In Russ.)
13. Yakunin, V. I., Sulakshin, S. S., Fonareva, N. E., Tot'ev, K. Y. and others (2008) *Gosudarstvennaya konkurentnaya politika i stimulirovanie konkurencii v Rossijskoj Federacii. Monografiya v 2 tomah. T. 1* [State Competition Policy and Promotion of Competition in the Russian Federation]. Moscow: Scientific expert, 60 p.
14. Koschatzky, K. (2005) *The Regionalization of Innovation Policy: New Options for Regional Change. Rethinking Regional Innovation and Change: Path Dependency or Regional Breakthrough. New York: Springer.* pp. 291–312.

**Информация об авторе:**

**Артем Владимирович Поленов**, начальник аналитического отдела Управления государственной службы ФАС России, Москва, Россия  
e-mail: a.v.polenov@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 21.01.2020; принята в печать: 20.03.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Artyom Vladimirovich Polenov**, head of the analytical Department of the Civil Service Department of the FAS of Russia, Moscow, Russia  
e-mail: a.v.polenov@mail.ru

The paper was submitted: 21.01.2020.

Accepted for publication: 20.03.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

## PROBLEMS OF CONTINUITY OF INSTITUTIONS OF REGIONAL GOVERNANCE

**K. Yu. Proskurnova**

Yaroslavl branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, Yaroslavl, Russia  
e-mail: proskurnova@hotmail.com

**Abstract.** *The relevance of the topic addressed in the article is due to fact that stable economic growth of the region is based on human capital, resources and government policies as well as institutions and effectiveness of its functioning. Regional administration changes don't let regional administration institutions to evaluate and develop.*

*The aim of the study is to identify the impact of regional administration changes on region development.*

*The article analyzes the regional administration institutions functioning on the example of Yaroslavl region.*

*We used the research methods of regional administration institutions, the construction of logic circuits, as well as abstract logical, tabular and expert scientific methods.*

*The article provides a comparative analysis of the «institution» concept definitions given by representatives of different economic schools. The analysis of the regional administration institution is based on the formal and informal institutions operating in the region, the adopted regional development projects and economic indicators. The influence of formal and informal institutions on the development of each other and on the development of the region is the subject of further research.*

*As part of the study, proposed to regional administration to use experience of previous administration and consider availability and influence of regional informal institutions on development.*

*The materials of the article can be used in their activities by representatives of public authorities, lecturers, and can also be useful in the process of teaching and research to students and graduate students.*

**Keywords:** *institution, formal and informal institutions, regional administration, region development.*

**Cite as:** Proskurnova, K. Yu. (2020) [Problems of continuity of institutions of regional governance]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 2, pp. 60–66. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-60.

## ПРОБЛЕМЫ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ИНСТИТУТОВ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

**К. Ю. Проскурнова**

Ярославский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Ярославль, Россия  
e-mail: proskurnova@hotmail.com

**Аннотация.** *Актуальность рассматриваемой в статье темы обусловлена тем, что устойчивый экономический рост региона обеспечивается не только человеческим капиталом, материальными и финансовыми ресурсами и государственной политикой, но и существующими институтами и степенью эффективности их функционирования. Постоянные изменения в региональных органах власти не позволяют институтам регионального управления эволюционировать и развиваться.*

*Целью исследования являлось определение влияния изменений, происходящих в региональном управлении, на развитие территорий.*

*В статье проведен анализ функционирования институтов регионального управления на примере Ярославской области.*

*В работе были использованы методы исследования институтов регионального управления, конструирования логических схем, а также абстрактно-логические, табличные и экспертные научные методы.*

*В статье проведен сравнительный анализ трактовок понятия «институт», данных представителями различных экономических школ. Анализ институтов регионального управления осуществлен на основе формальных и неформальных институтов, существующих в регионе, принятых проектах регионального развития и экономических показателей. Влияние формальных и неформальных институтов на развитие друг друга и отдельно на развитие региона является предметом дальнейших исследований.*

*В рамках проведенного исследования региональным органам государственного управления предложено использовать опыт и достижения предыдущих администраций и учитывать наличие и влияние неформальных институтов на развитие регионов.*

*Материал статьи может быть использован в своей деятельности представителями органов государственной власти, преподавателями, а также могут быть полезны в процессе обучения и научных исследований студентам и аспирантам.*

**Ключевые слова:** институт, формальные и неформальные институты, региональные органы власти, развитие региона.

**Для цитирования:** Proskurnova, K. Yu. (2020) [Problems of continuity of institutions of regional governance]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 2, pp. 60–66. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-60.

### **Introduction**

An assessment of the subjects functioning effectiveness is based on economic indicators and an analysis of the use of material resources. In recent decades emphasis has also been placed on the intangible resources that economic entities and territories possess. Such phenomenon as an institution should be considered to minimize negative influences and maximize the desired results. Institutions can be the external environment in which they function, the condition that ensures these functioning processes and the goal of the subject functioning in itself.

Building a management system which takes into account the development features of the management object – the region, specific features of informal institutions of a certain territory, the existing formal norms and rules of various levels – can provide a synergistic effect from the interaction of formal and informal institutions both as a framework and as a tool. Regional informal institutions can negatively affect performance of both the entire region and business entities if their activities are not taken into account.

### **Comparative Analysis of the «Institution» Concept**

Institutions are an integral part of any area of society. In different variations their presence can be detected both at the micro level (organizations or groups of people), and at the macro level – states or groups of states. Despite of the fact that institutionalism as a science direction has been developing for more than 100 years, a uniform definition of the concept of «institution» has not yet been formulated because there is no single school and no unified research methodology in this scientific direction. An analysis of the definitions of the «institution» concept given by various Russian and foreign authors allows us to divide them into two groups – informal and formal institutions. Such a division is caused not by the formal and informal components, but by the approaches to the interpretation of the term and according to the object of analysis.

In our opinion the first group of «informal institutions» includes the ones that were formulated by the authors relating to the old school of institutionalism, the German historical school and some representatives of new institutional economics.

G. Schmoller gave his definition of institutions as «a certain order of living together, which serves specific purposes and has the potential for independent evolution» [1, 61]. This option reflects a certain system of people's behavior in interaction with each other; at the same time the evolutionary component has been attributed to institutions, i.e. their ability to change as a result of external and internal factors.

At the same time Th. Veblen devoted the most part of his scientific paper «The Theory of the Leisure Class», to the review of social institutions. He defined institutions as «prevalent habits of thought with respect to particular relations and particular functions of the individual and of the community; and the scheme of life, which is made up of the aggregate of institutions in force at a given time or at a given point in the development of any society, may, on the psychological side, be broadly characterized as a prevalent spiritual attitude or a prevalent theory of life» [2, 118]. Th. Veblen emphasized the «prevalent habits of thought» on the human interaction system.

Another representative of the old school of institutionalism, Walton Hamilton, identified the institution as «a verbal symbol which for want of a better describes a cluster of social usage» and «a way of thought or action of some prevalence and permanence, which is embedded in the habits of a group or the customs of a people» [3, 84]. In this version institutions have been defined as habits that are specific to a particular group of people.

J. R. Commons' definition «collective action in control of individual action», cited by B. Seligman, does not allow us to categorize it unconditionally as a group of informal institutions, but the absence of any formalization of action or mechanism and the emphasis on control, accepts this option as an informal institution based on an agreement between participants about a certain behavior or on an interaction formed during the evolution, and as a formal one, involving the mechanism of group control over the behavior of individuals, which is provided in written form [4, 164].

G. Hodgson, in the same way as Th. Veblen, considered institutions not only within the framework of economic behavior, but also as a social object – «systems of established and prevalent social rules that structure social interactions» [5, 2].

Russian economist V. V. Volchik quotes W. Cl. Mitchell's definition of the institutions as «dominant and highly standardized social habits» [6]. Despite of the fact that W. Cl. Mitchell specialized in a statistical study of economic processes, however, this definition reflects the sociological approach to the analysis of group behavior, including economic one.

S. G. Kirdina's definition of «institutional matrix» cannot be attributed to informal or formal forms of institutions; nevertheless it does not imply a strictly fixed mechanism of interaction – «complex structured and functionally differentiated systems having various elements and components» [7, 82].

Neo-Marxist political economist S. Bowles uses institutions for microeconomic analysis and defines them as «laws, informal rules and agreements that provide a long-term basis for social interactions among the members of a population» [8, 48].

The second group of definitions is given mainly by representatives of the neo-institutional direction; it contains elements related to formal institutions.

T. Parsons is credited with criticizing both the neo-classical direction in economics and the institutional one, but he didn't deny any neoclassical approach to research, in contrast to the approach of institutionalists. Changing economic profiling to sociological one, T. Parsons defined institutions as «normative patterns which define what are felt to be, in the given society, proper, legitimate, or expected modes of action or of social relationship» [9, 190]. The obligation factor as a constituent element of the rule implies obligations for people to perform specific actions.

The most cited definition in the scientific literature belongs to Douglas North. According to North institutions are «the rules of the game in a society or, more formally, are the humanly devised constraints that shape human interaction» [10, 3]. A modified definition concept is used by the Ronald Coase Institute in a website glossary «the rules of the game: the humanly devised constraints that structure human interaction. They are made up of formal constraints (such as rules, laws, constitutions), informal constraints (such as norms of behavior, conventions, self-imposed codes of conduct), and their enforcement characteristics» [11, 12]. V. V. Volchik gives a definition of «institutional structure» based on the term «institution» given by other authors – «a certain ordered set of institutions that create matrix of economic behavior that define restrictions for economic entities that are formed within the framework of a particular system of coordination of economic activity» [13, 23].

J. D. Schaffer uses more than one definition of the institution in his papers – determining it as «the formal and informal rules which govern or at least influence the behavior of participants of a society as they interact in political and economic activities» [14] and «the rules which regulate economic interactions and rela-

tionships: the laws, customs, enforcement procedures which regulate transactions, defining who's preferences count and how they are counted in the processes of production, distribution and consumption» [15].

Neither O. Williamson's papers nor Volchik's ones contain such a concept as «institution» but they gave notions of «institutional environment» – «the rules of the game that define the context within which economic activity take place», – and «institutional set-up» – «the contractual relation or governance structure between economic entities that defines the way in which they co-operate and/or compete» [16, 55].

Elinor Ostrom defined institutions as «the sets of working rules that are used to determine who is eligible to make decisions in some arena, what actions are allowed or constrained, what aggregation rules will be used, what procedures must be followed. What information must or must not be provided, and what pay-offs will be assigned to individuals dependent on their actions» [17, 51]. This definition contains elements of formal institutions, «legislatively» securing the roles, functions, and mechanisms of interaction between participants.

In the works of Russian economists interpretation of formal institutions has become more widespread. Thus, V. L. Tambovtsev assumes that institutions are «the rules or the sets of rules that have an external enforcement mechanism for individuals» [18, 32], and D. P. Frolov interprets them as «the institutional and operational modalities of economic activity, the associated norms, rules and procedures that form the regulatory mechanisms of transactions between their agents» [19, 5].

Fixing in writing or orally the norms of behavior is reflected in the interpretation of the term given by N. D. Drozdov «the set of formal (fixed in the law), informal (fixed in customary law – contracts, voluntarily adopted laws of behavior) and spontaneous frameworks that structure human interaction in the economic, political and social spheres» [20, 7].

Like G. Schmoller, G. B. Kleiner defined institution as «relatively stable in relation to changes in the behavior or the interests of individuals and their groups, as well as formal and informal norms or the sets of norms that continue to operate for a significant period of time, regulating decision-making, activities and interaction of socio-economic entities (individuals and legal entities, organizations) and their groups» [21, 8]. The presence of a regulatory function allows us to attribute the Kleiner's definition to a large extent to formal institutions.

Trying to combine all approaches to the definition of this term we identify intuition as a combination of formal and informal norms and rules, familiar and routine ways of action, customs and traditions that describe and regulate the behavior of individuals and groups in a certain area of life [22, 55].

### The Functioning of Regional Administration Institutions in the Former Industrial Regions

Despite of all different approaches both to the definition of institutions and the classification of institutions based on their main constituent elements, the convergence and divergence of institutions, primarily formal and informal, significantly affect the functioning and development of socio-economic systems. The problems of the interaction between formal and informal institutions and their impact on the economic performance will be analyzed on the example of the Yaroslavl region.

The Yaroslavl region has an advantageous geographic position not only in relation to the capital, but also to other regions of the country. Historically, Viking trade routes ran along the Volga River so the way station from the Sheksna River to the Volga River was located near modern Yaroslavl. Later, it was the direction of trade flows, including from and to the capital that allowed the city to develop merchant class. The development of entrepreneurial culture laid the foundations for the emergence of industry, which was built mainly by merchants in this particular region. Many of those enterprises have still been operating, for example, the Yaroslavl Bolshaya Manufaktura (now AO (JSC) Krasny Perekop) founded in 1722, a lead-bleaching plant (AO (JSC) Russkie Kraski) set up in 1838, the leather

factory of the merchant Ikonnikov and a number of other leather plants (now, AO (JSC) Chrom) founded in 1862, the Yaroslavl tobacco factory (in 2017 the factory was closed) set up in 1850. The developing entrepreneurial culture allowed many peasants who received freedom to create successful enterprises outside the region, among them were P. E. Eliseev (trading enterprises), P. A. Smirnov (vodka production), N. P. Pastukhov (metallurgical enterprises, flour mills, shops of the Nizhny Novgorod Fair), etc. Availability of production facilities, the Volga River as the main transport and energy artery led to the development of engineering and chemical industries in the region during the Soviet period.

The development of merchant class (trade) and industry over several centuries has been formed by such informal institutions as entrepreneurial and industrial cultures. Despite of the economic degradation in the 1990s, which negatively affected the regional industry, production was maintained.

If we consider the dynamics of the volume index of gross regional product in 1998–2017 (Table 1), the Yaroslavl region GRP declines occurred at the crisis years (1998 and 2009), GRP grew up in the other years. Nevertheless, there were lower growth rates compared to the average national ones – in 2000, 2002–2003, 2005, 2007–2008, 2010.

Table 1. The volume of gross regional product in 1998–2017, at constant prices, in % to the previous year

	Year									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GRP by constituent entities of the Russian Federation (GVA at basic prices), total	93,5	105,6	110,6	106,0	105,5	107,6	107,4	107,6	108,3	108,3
Yaroslavl region	90,1	111,5	107,7	109,7	103,5	104,4	108,3	105,9	110,5	106,5
	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
GRP by constituent entities of the Russian Federation (GVA at basic prices), total	105,7	92,4	104,6	105,4	103,1	101,8	101,3	99,4	100,8	101,8
Yaroslavl region	101,1	91,9	103,0	107,0	104,6	102,6	101,9	100,4	101,2	102,3

Among the important institutions of development in any region is the institution of public administration. There have been 4 governors in the modern history of the Yaroslavl region, three of them held the post in succession from 2007 to the present time. The national rating of governors has been published since 2014 and shows unfavorable changes in the assessment of the Yaroslavl governor's performance, namely, a gradual decrease of their positions in a rating – S. N. Yastrebov

lost 10 ranking positions after governing the region for a year, and D. Yu. Mironov fell by 9 positions after governing the region for 3 years, there was a significant decrease of 14 points in 2018 compared to 2017 (Table 2). The highest rating was awarded to the first governor of the Yaroslavl region A. I. Lisitsyn, who took the 6<sup>th</sup> and the 4<sup>th</sup> places in 2003 and 2004 accordingly in the rating of lobbyists – regional leaders, conducted by experts of Nezavisimaya Gazeta and Economic News Agency.

Table 2. Rating of the Yaroslavl region governors in the National ranking of governors

Governor	Year					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
S. N. Yastrebov	48	58				
D. Yu. Mironov			26	28	42	35

According to <http://russia-rating.ru/info/category/gubernators>



The fact, that 3 governors have been replaced in the Yaroslavl region over the past 12 years did not have a positive effect on the building of formal institutions for the regional development, especially taking into account the fact that, the present Yaroslavl governor team is mainly formed not from local experts, but from the other regions. The negative trend in the institutions of development can be traced on the example of the strategic programs creation and adoption. The current Strategy of Socio-Economic Development of the Yaroslavl region until 2025, which was signed in 2014, was changed and filled up in 2017–2019, is the main document and underlies the programs implemented in the region, operates within federal legislation on strategic planning and refers to the «standard» documents.

At the same time, a draft Strategy for Spatial Development of the Yaroslavl Region was worked out in the region. It included a territorial planning scheme, the region's infrastructure development, supposed to provide conditions for the socio-economic development for all municipalities in the region. This document can be called unique, because until 2019 when the Strategy for Spatial Development of the Russian Federation was signed, not any region of the Russian Federation created or signed project like that, except of Yekaterinburg, where the draft Strategy for Spatial Development of the City was included in the Strategic Development Plan of Yekaterinburg.

A feature of the Spatial Development Strategy of the Yaroslavl Region was it included not only territorial planning, but projects to develop social, transport, industrial and another infrastructure to provide the sta-

ble development of every economic sector of the region, small and medium-sized businesses, as well as the creation of innovative enterprises.

Competition inside the regional administration institutions and the lack of continuity led to the rejection of strategically important documents for the region development. It was confirmed by a verbal survey of civil servants from some departments of the Yaroslavl Region Government.

Non-inclusion of the Yaroslavl region in various pilot projects implemented on the territory of the country also affects the reduction of lobbying positions for the interests of the region. Testing of the special tax regime for the self-employed population «Profit tax» began in Moscow, the Moscow and Kaluga regions, and the Republic of Tatarstan in 2019. The project has been extended to 19 more regions in 2020, but the Yaroslavl region is not on this list. Despite of the fact that the region has a self-employed population, not only in the service sector (for example, tutoring), but in the manufacturing sector (the tourism industry in the region contributes to the development of souvenir production by the self-employed population).

It can be noted that it is difficult to conduct a comparative analysis regarding efficiency of regional administration institutions due to the fact that each part of the Russian Federation has completely different characteristics – socio-economic, infrastructural, climatic, geographical and historical aspects of development. Nevertheless, taking into account such factors as the climatic and geographical conditions, belonging to former industrial regions, one can compare Kaluga and Yaroslavl regions.

Table 3. Indicators of the Kaluga and Yaroslavl regions

Region	Population at 01/01/2018, thousand people	Area, km <sup>2</sup>	GRP in 2017, million rubles	GRP per capita in 2017, rubles
Kaluga region	1 012	29 777	417 065,0	411 565,3
Yaroslavl region	1 266	36 400	510 631,5	402 639,5

Both regions belong to the depressed former industrial regions, border to the Moscow region and have territories similar in area. The population of the Yaroslavl region is 25% more than the Kaluga region. But, despite of the GRP excess in 2017 in the Yaroslavl region,

the GRP per capita in the Yaroslavl region was 2% less than in the Kaluga region. So, one can make a conclusion about the greater efficiency of the Kaluga region economy (Table 3).

Table 4. Indicators of industrial and manufacturing production of the Kaluga and Yaroslavl regions

	The volume of industrial production, million rubles			The volume of manufacturing, million rubles		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Kaluga region	464 314	561 482	714 487	441 634	537 625	683 965
Yaroslavl region	322 549	348 237	392 304	289 256	312 464	338 290

According to gisip.ru

An analysis of industrial production indicators suggests that industrial policy is better implemented in the Kaluga region than in the Yaroslavl region, with the manufacturing sector in the former region accounting for more than 95%, and the latter – less than 90%. The

Kaluga region has such indicators due to the active position of the regional administration in attracting manufacturers and implementing projects to create industrial and technology parks (see Table 5).

Table 5. Share of industrial parks in the manufacturing industry of the Kaluga and Yaroslavl regions

	The dynamics of the industrial park contribution, %		
	2015	2016	2017
Kaluga region	58,17 (10)	47,65 (9)	37,46 (9)
Yaroslavl region	0,59 (2)	0,54 (2)	0,50 (2)

In parentheses the number of parks for which the calculation has been done is indicated  
According to gisip.ru

Geo information system «Industrial parks. Technoparks. Clusters» site (<https://www.gisip.ru/>) provides data (in 2019) on 2 operating, 1 emerging universal industrial parks in the Yaroslavl region and on 9 operating, 1 developing universal industrial parks and 2 clusters in Kaluga region. Information about the pharmaceutical cluster of the Yaroslavl region is not available in this geo information system.

It can be concluded that the efficiency of regional administration institutions differs in various regions. This fact is reflected in their leaders' positions among the heads of the constituent regions of the Russian Federation (the Kaluga region governor is in the first group in the 2019 ranking of governors – in the 21st place).

The Yaroslavl region is in a state of stagnation despite of the fact that the region has a fairly large-scale material and production base, scientific and technical potential, as well as historically formed informal institutions (like entrepreneurial and industrial culture).

Thus, to ensure the economic development of territories, regional leaders need to interact not only with

formal federal and regional institutions, but also implement innovative and unique projects (institutions) of their predecessors (for example, the draft Strategy for Spatial Development of the Yaroslavl Region), and also take into account the existing in each region informal institutions with specific features that are capable of increasing the efficiency of the programs and activities which are being implemented.

### Conclusion

Performance of the regional administration institutions based on uniform norms and rules (federal legislation) produces different results in terms of the development of territories. In addition to the formal norms and rules that underlie decision-making by regional leaders, it is necessary to take into account those informal institutions that have spread throughout the territory of each region of the Russian Federation, since divergence processes of formal and informal regional institutions can negatively affect not only the implementation of existing development programs, but also ones that are being formed.

### References

- Schmoller, G. von. (1900) Grundriss der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre. *Munich and Leipzig: Dunker and Humblot*. (In Germ.).
- Veblen, Th. (2012) The Theory of the Leisure Class. Dover Thrift Editions. *New York: Courier Corporation*, 256 pp. (In Eng.).
- Hamilton, W. (1932). Institution: Encyclopedia of the Social Sciences. *New York*, Vol. VIII, pp. 84–89. (In Eng.).
- Seligman, Ben B. (1962) Main Currents of Modern Economics Thoughts. *New York: Free Press of Glencoe*, 887 pp. (In Eng.).
- Hodgson, G. M. (2006). What Are Institutions? *Journal of Economic Issues*, 40(1), pp. 1–25. (In Eng.).
- Volchik, V. V. (2002) *Lekstii po InstitutSIONal'noy Ekonomike* [Lectures on Institutional Economics]. Rostov-on-Don.
- Kirdina, S. G. (2005) [Theory of Institutional Matrix]. *Postsovetskij InstitutSIONalism* [Post-Soviet Institutionalism]. Donetsk: Kashan, 480 pp. (In Russ.).
- Bowles, S. (2004) Microeconomics: Behavior, Institutions, and Evolution. *Princeton University Press*, 608 pp.
- Parsons, T. (1940) The Motivation of Economic Activities. *Canadian Journal of Economics and Political Science*, No. 6, pp. 187–203. (In Eng.).

10. North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 152 pp.
11. North, D. C. (1994) Economic Performance Through Time, Nobel prize lecture, December 19, 1993. *The American Economic Review*, 84 (3), pp. 359–368. (In Eng.).
12. The Ronald Coase Institute (2020) Glossary for New Institutional Economics. Available at: <https://www.coase.org/nieglossary.htm#Institutions> (accessed 17.01.2020) (In Eng.).
13. Volchik, V. V. (2011) *Institutsional'naya i Evolutsionnaya Ekonomika* [Institutional and evolutionary economy]. Rostov-on-Don: YuFU Publishing, 228 pp. (In Russ.).
14. Shaffer, J. D. (1995) *Institutions, Behavior and Economic Performance; Comments on Institutional Analysis*. Available at: <https://msu.edu/user/schmid/shaffer.htm> (accessed 17.01.2020) (In Eng.).
15. Shaffer, J. D. (1997) *Institutions, Organizations and Food Systems Performance: Observations From Over The Hill*. Available at: <https://msu.edu/user/schmid/shaffer2.htm> (accessed 17.01.2020) (In Eng.).
16. Williamson, O. E. (1993) *The Economic Analysis of Institutions and Organisations. In General And With Respect to Country Studies. Paris: Organisation for Co-operation and development*, 75 pp.
17. Ostrom, E. (1990) *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press, 280 pp.
18. Auzan, A. A. (2011) *Institutsional'naya Ekonomika: Novaya Institutsional'naya Ekonomicheskaya Teoria* [Institutional Economics: A New Institutional Economic Theory]. 2<sup>nd</sup> ed Moscow: INFRA-M, 447 pp.
19. Frolov, D. P. (2011) [Institutions and Transactional Costs: Overcoming the Quasicouzian Tradition]. *Voprosy regulirovaniya ekonomiki* [Journal of Economic Regulation]. Vol. 2, No. 4, pp. 5–23. (In Russ.).
20. Drozdov, N.D. (2006) *Institutsional'naya Ekonomika* [Institutional Economics]. Tver: Tver State University, 156 pp. (In Russ.).
21. Kleyner, G.B. (2016) [Institutions: definition, signs and direction of research]. *Upravlenie* [Management]. Vol. 3 (13), pp. 5–11. (In Russ.).
22. Proskurnova, K. Yu. (2019) *Institutsional'nye osnovy regional'nogo razvitiya* [Institutional basics of regional development]. Yaroslavl: PFK "Soyuz-Press" Ltd., 74 pp.

**Information about the author:**

**Ksenia Yurievna Proskurnova**, Candidate of Economical Sciences, Associated Professor, Department of Economy and Finance, Yaroslavl branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, Yaroslavl, Russia

**SPIN-code RSCI:** 2742-9482

e-mail: [proskurnova@hotmail.com](mailto:proskurnova@hotmail.com)

The paper was submitted: 28.01.2020.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

**Информация об авторе:**

**Ксения Юрьевна Проскурнова**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов, Ярославский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Ярославль, Россия

**SPIN-код РИНЦ:** 2742-9482

e-mail: [proskurnova@hotmail.com](mailto:proskurnova@hotmail.com)

Статья поступила в редакцию 28.01.2020; принята в печать 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

# ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

УДК 111:61

DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-67

## ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ

**В. А. Гончарова**

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия  
e-mail: maksimov55@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме здоровья человека, философская разработка которой предполагает охват всех сфер человеческой жизнедеятельности, учет изменений, происходящих в жизни людей. Цель исследования заключается в том, чтобы показать многомерность и многогранность феномена здоровья и его онтологических оснований.*

*В процессе философского поиска использовались методы анализа, синтеза, сравнения, экстраполяции, обобщения.*

*Рассматривая получившие известность теоретические представления о содержании понятия здоровья, автор обращается к материалам ВОЗ и трудам конкретных исследователей, в которых здоровье отображается как целостный феномен и как отдельные его составляющие. В статье освещены: 1) эвристически ценные для настоящего исследования положения концепции здоровья человека как целостного природно-социально-духовного существа (И. А. Беляев); 2) результаты анализа многочисленных определенных понятия здоровья (П. И. Калью); 3) особенности здоровья как системы (Р. В. Воробьев).*

*Подчеркивая содержательное богатство понятия здоровья, автор утверждает, что именно данное обстоятельство свидетельствует о наличии у соответствующего феномена онтологических оснований.*

*Первое основание – социальное – позволяет определить здоровье человека через поведенческие установки, нравственные ценности и социальные ориентиры. Второе основание – психологическое – дает возможность показать, что здоровье человека во многом зависит от сформированности у него способности к адаптации, социализации и выстраиванию паритетных отношений с другими людьми, сохранению самобытности и индивидуальности. Третье основание – духовное – способствует созданию положительных предпосылок оптимизации состояния здоровья человека посредством наполнения духовным содержанием личности и социума, обеспечении функционирования гибких аксиологических механизмов бытийственности людей, гармонизации внутренних смысложизненных ориентаций с внешними поведенческими формами.*

*Рассмотренные социальные, психологические и духовные основания здоровья человека не перекрывают всего присутствующего ему онтологического «поля». С одной стороны, некоторые онтологические основания здоровья исследованы достаточно глубоко. С другой стороны, имеются такие онтологические основания здоровья, которые требуют узконаправленных изысканий с опорой на обширные пласты специального знания. Перед философами все более явственно встает задача осмысления таких оснований здоровья, как биоэтические, эволюционно-популяционные, технико-технологические. В перспективе, по мере наполнения жизни людей новым содержанием, этот перечень оснований, нуждающихся в приоритетном осмыслении, непременно расширится.*

***Ключевые слова:** духовные основания, здоровье, культура, онтологические основания, психологические основания, социальные основания, человек.*

***Для цитирования:** Гончарова В. А. Здоровье человека и его онтологические основания // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 67–73. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-67.*

## HUMAN HEALTH AND ITS ONTOLOGICAL FOUNDATIONS

**V. A. Goncharova**

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia  
maksimov55@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to an urgent problem of human health, the philosophical development of which involves the coverage of all spheres of human life, taking into account changes in people's lives. The pur-*

pose of the study is to show the multidimensionality and versatility of the health phenomenon and its ontological foundations.

In the process of philosophical search, methods of analysis, synthesis, comparison, extrapolation, generalization were used.

Considering the well-known theoretical ideas about the concept of health content, the author turns to the WHO materials and the works of specific researchers, in which health is displayed as an integral phenomenon and as its individual components.

The article highlights: 1) the heuristically valuable provisions for the present study on human health as an integral natural-social-spiritual being (I. A. Belyaev); 2) the results of numerous definitions analysis of health concept (P. I. Kalyu); 3) features of health as a system (R. V. Vorobyov).

Emphasizing the substantial wealth of health concept, the author claims that it is these circumstances that indicate the presence of phenomenal hematological grounds.

The first basis – social – allows you to determine human health through behavioral attitudes, moral values and social guidelines. The second basis is a psychological opportunity to show that a person's health largely depends on his ability to adapt, socialize and build parity relations with other people, preserving his identity and individuality. The third basis – spiritual development – is the positive effect of changing the state of human health, as a result of which the flexibility of axiological manifestations of human abilities, harmonization of internal meanings and orientations with external behavioral forms is ensured.

The considered social, psychological and spiritual foundations of human health do not overlap the entire ontological «field» inherent in it. On the one hand, some ontological foundations of health have been studied quite deeply. On the other hand, there are such ontological foundations of health that require narrowly focused research based on extensive layers of special knowledge. The task of understanding such health reasons as bioethical, evolutionary-population, technical and technological. In the future, as people's lives are filled with new content, this list of reasons that need priority consideration will certainly expand.

**Keywords:** spiritual foundations, health, culture, ontological foundations, psychological foundations, social foundations, people.

**Cite as:** Goncharova, V. A. (2020) [Human health and its ontological foundations]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 67–73. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-67.

## Введение

Здоровье является важнейшей составляющей жизни человека. Содержание данного феномена тесно связано со степенью его проникновения во все сферы индивидуального и общественного существования. Здоровье охватывает материально-предметную, духовную реальности, взаимодействие человека с природой, социумом, затрагивает все сферы его жизнедеятельности. Например, здоровье флора и фауна, продукты материально-технического прогресса, здоровье наука, искусство, литература, здоровье люди и животные и т. д. Все разновидности бытия, именуемые в онтологии категориями: сознание, материя, дух, душа, находят свое отражение в феномене здоровья. Оно реагирует на все происходящие изменения. Это дает возможность полагать, что онтологические основания здоровья формируют его многомерность, универсальность и всеобъемлющий характер.

Исследования, объектно-предметная сфера которых с различной степенью полноты, охватывает феномен здоровья, ведутся на протяжении многих лет [1, 8, 11], причем их актуальность непрерывно возрастает. В последние годы были опубликованы содержательные работы, характеризующие феномен здоровья с различных сторон. Одни авторы занимаются осмыслением здоровья в общетеоретическом, философско-медицинском ключе [2, 6, 7, 10,

12, 14], другие делают акцент на анализе отдельных составляющих здоровья и их основаниях [3, 9, 15], третьи отдают приоритет построению образа здоровья в контексте различных сфер философского знания [5, 13].

При осуществлении исследований в рамках заявленной темы необходимо учитывать обусловленность здоровья различными формами бытия. Зачастую, в представлениях о здоровье его многомерная палитра остается невостребованной: наличие здоровья связывается с отсутствием каких-либо неудобств, болезней и т. п. Такое понимание, на наш взгляд, формирует неполный и односторонний его образ, значительно обедняя онтологическую составляющую здоровья. Феномен здоровья намного шире, глубже и многообразнее образа такого рода, в связи, с чем выявление и, тем более осмысление его онтологических оснований, являет собой проблему, нуждающуюся в философской разработке.

## Понятие «здоровье» в философском осмыслении

С целью конкретизации исследуемой проблемы хотелось бы сделать небольшой обзор представленности понятия «здоровье» в литературе. Из всех определений данного понятия «официальным» как в России, так и за рубежом с 40-х годов XX века признается то, которое приведено в Преамбуле

Устава Всемирной организации здравоохранения 1946 г. (далее – ВОЗ). В данном документе здоровье определяется как «... состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов»<sup>1</sup>. На наш взгляд, определение здоровья, данное ВОЗ, максимально обобщено и стандартизировано. В некоторых же случаях (в зависимости от фокуса зрения) требуется его конкретизация. Это наглядно обнаруживается при рассмотрении характеристик уровней здоровья. Так при установлении показателей состояния здоровья отдельного человека (индивидуальный уровень) ВОЗ рекомендует обратить внимание на отсутствие у человека заболеваний и расстройств. Далее, выявляя содержание основных свойств общественного здоровья, побуждает к анализу определенных статистических данных (показатели смертности, заболеваемости, инвалидности и т.п.). Аналогично можно рассматривать здоровье групп людей (групповое здоровье), административных единиц, территорий (региональное здоровье) и т.д. Таким образом, определение здоровья ВОЗ допускает возможности его дополнения, расширения и детализации.

Хотелось бы обратить внимание на то, что данное определение и до сих пор подвергается философскому анализу со стороны многих исследователей. Так, например, И. А. Беляев указывает на присутствие позитивных черт в данном определении. Он обращает внимание на то, что оно «верно ориентировано», так как аккумулирует в себе три измерения человека (природное, социальное, духовное), отражая таким образом все богатство и многообразие окружающей нас реальности. По мнению автора, это является одним из аргументов, подтверждающих, что здоровье является многомерным феноменом бытия. На наш взгляд, Беляев, отмечая обширный, всеобъемлющий характер феномена здоровья, обозначает его онтологические истоки. Но, в то же время, философ обращает внимание на то, что в данном определении здоровья допущена логическая некорректность позиции авторов в определении ВОЗ, «... выделивших физическое и душевное измерения здоровья и рядоположивших их так, будто бы они выступают однопорядковыми применительно к социальному измерению» [4, с. 87]. Беляев настаивает на том, что человек полноценен в единстве трех составляющих; природное, социальное и духовное в нем являются однопорядковыми элементами.

Значительный вклад в исследование сущности здоровья внес П. И. Калью. Занимаясь скрупулезным изучением данного вопроса, он проанализиро-

вал более 70 определений понятия здоровья, представленных различными школами и направлениями. Калью показал, что здоровье может быть рассмотрено с разных сторон: как определенная функция организма, мера равновесия организма в условиях его взаимодействия с окружающей средой, элемент социальной жизни, отсутствие болезни, один из инструментов адаптации организма и другие [8]. Осмыслив ряд определений, автор значительно расширил представления о здоровье. Впоследствии, на основе выявленных общих черт, он классифицировал основные концепции здоровья, выделив медицинскую, биомедицинскую, биосоциальную, ценностно-социальную составляющие.

Представляет интерес определение здоровья, предложенное Р. В. Воробьевым: «... здоровье – это способность к оптимальному развитию» [5, с. 21]. В своих размышлениях он исходит из очевидности взаимосвязи здоровья и бытия, которые, взаимодействуя друг с другом, формируют здоровую, либо нездоровую систему.

В здоровой системе все структурные элементы находятся в состоянии «оптимума» [5], то есть равновесия. Это позволяет субъектам сократить избыточный расход энергии и в дальнейшем развитии сохранять баланс и гармонию с окружающей средой.

Анализируя качества здоровой системы, Воробьев опирается на соотношение понятий «порядок» и «беспорядок». Он предполагает, что степень преобладания одного над другим приводит к возрастанию или снижению энтропии в системе. Это дает повод судить о здоровом или нездоровом ее состоянии. Автор обращает внимание и на то, что здоровье системы во многом определяется наличием энтропии во взаимодействии с окружающей действительностью. Однако, субъекты и объекты, наполняющие данную систему, должны быть четко представлены как ее структурные элементы.

Особенностью здоровых систем является то, что им свойственны высокие показатели приспособляемости к окружающей среде. Связь структурных элементов системы с окружающей средой только усиливает и укрепляет ее жизнестойкость. Более того, процесс адаптации неразрывно связан с внутренней трансформацией объекта или субъекта [5]. Любой переход, изменение сопровождается каким-либо противодействием. Например, реакция здорового организма на повышение температуры есть результат сопротивления вирусной инфекции. То же самое можно сказать и о здоровом сопротивлении психики человека как реакции на стрессовую ситуацию. Далее следует упомянуть здоровое

<sup>1</sup> Всемирная организация здравоохранения. Основные документы. Сорок шестое издание, включающее поправки, принятые до 31 декабря 2006 г. – Женева: Б.и., 2007. – С. 1.

реагирование науки на трансформации идеалов и норм исследования перед «новым» знанием, еще не вошедшим в сложившуюся научную картину мира; здоровое функционирование общественной организации, проявляющееся в гибкой реакции на изменяющиеся реалии социальной, экономической, политической сторон жизни общества; здоровую реакцию правящей элиты, выражающуюся в реализации толерантного политического курса и др. Все это прямо или косвенно свидетельствует о том, что здоровье как феномен наполняет всю нашу жизнь, а жизнь, в сущности, и есть постоянное движение и непрерывное развитие.

### Онтологические основания здоровья

Исследование показало, что здоровье – это многогранное, содержательно богатое, многомерное понятие, реализующееся посредством опоры на определенные онтологические основания. К числу таковых следует отнести культуру, являющуюся важнейшей частью человеческого существования, в которой человек может позиционировать себя как личность, закладывая определенные правила «здорового» поведения, приложимые как к себе, так и другим. Культура и здоровье, будучи неотъемлемыми компонентами бытия человека, формируют его самого, детерминируют бытийные проявления его естества, задавая человекоразмерной действительности определенные правила существования, отделяя нормы от отклонений, здоровье от болезни. Человек, в котором соединяется все это, формирует себя, удовлетворяет собственные потребности, стремится усовершенствовать те условия, в которых живет.

Культура, объединяя в себе самые различные проявления общественной жизни, отражая степень самоопределения народа, оказывает влияние на основные проявления здоровья, а именно: социальные, психологические и духовные. Хотелось бы обратить внимание на то, что границы между ними условны; обнаруживаясь в различных сферах жизнедеятельности человека, они оказываются тесно взаимодействующими.

Социальный аспект благополучия, как показатель здоровья и его основание, связан с качеством функционирования человека, а также различных групп и сообществ. Здоровые социальные отношения выступают критерием устойчивого культурного развития общества. Социальное благополучие подразумевает ориентацию на гармоничное, естественное развитие, преобладание культурных установок свободных от бездумного подражания стереотипам поведения.

К сожалению, российская действительность не всегда отвечает вышеуказанным ориентирам развития. Духовно-нравственный потенциал многих представителей молодого поколения низок, в обще-

стве господствует стремление к получению только материальных ценностей, поверхностное отношение к процессу познания, нацеленность на достижение быстрого результата без больших энергозатрат.

Считаем, что основной причиной усвоения ложных, «нездоровых» социальных установок является искажение их первоначального содержания под воздействием определенных факторов. Н. Н. Киселев справедливо отмечает, что это произошло в результате непродуманной экстраполяции аксиологических ориентиров Запада на российскую действительность. В нашей стране в силу ряда исторических событий советского времени нравственные, моральные нормы и ценности формировались и развивались в некоторой степени изолированно. И эта, своего рода, «самобытность» подверглась деградации под воздействием бездумного копирования хлынувших к концу XX века западных образцов и правил поведения. В результате социальные здоровье и внутренний баланс российского общества были нарушены. Снижение этих показателей стало тем стрессовым фактором, который дестабилизировал общественную жизнь. По мнению Киселева, именно это нарушает устойчивость бытия социума и «здоровья» индивида, является причиной «болезненного» состояния российской культуры и общества в целом [9].

Анализ социальных оснований здоровья, проведенный сквозь призму культуры, позволяет не только выявить многие проблемы современного российского общества, но и определить критерии здоровья на этом уровне. Считаем, что к ним в полной мере можно отнести: поведенческие установки перед факторами воздействия; степень сформированности нравственных ценностей у населения; устойчивость социальных ориентиров.

Психологическое благополучие, как показатель здоровья и его основание, во многом предопределяется аксиологическими установками, составляющими неотъемлемую часть культуры общества. Наличие ценностных ориентаций предполагает формирование определенных знаний о себе, соотнесение своих особенностей и возможностей с возможностями других, побуждение к следованию социокультурным нормам. Все это в совокупности постепенно приводит к становлению человека, его самоопределению, развитию у него способностей психологической адаптации к окружающей действительности.

О важности социальной адаптации в рамках исследования проблемы здоровья писал выдающийся историк медицины З. Г. Сигерист, который, как отмечают Ю. П. Лисицын и И. В. Венгерова, особое внимание обращал на то, что «... здоровым может считаться человек, который отличается гармоничным развитием и хорошо адаптирован к окружающей его физической и социальной среде. Здоровье

не означает просто отсутствие болезней: это нечто положительное, жизнерадостное и охотное выполнение обязанностей, которые жизнь возлагает на человека» [11, с. 25]. Следовательно, одними из онтологических характеристик здоровья являются уровень социальной активности человека, его включенность в общественную жизнь, освоение различных социальных ролей. Социально здоровый человек, будучи одновременно творцом культуры и ее неотъемлемым элементом с легкостью преодолевает естественные преграды в усвоении новых моделей поведения, осмыслении себя, своего места и предназначения в мире.

Хотелось бы обратить внимание на то, что познание и определение себя, своего бытийного предназначения, усвоение норм и правил социального поведения выступают основными показателями психологического здоровья личности. Рассмотрение психологического аспекта здоровья сквозь призму социокультурного бытия позволяет выявить критерии для определения феномена здоровья человека, а именно: способность его адаптироваться к окружающей действительности, социализироваться, выстраивая паритетные отношения с другими людьми, умение сохранять самобытность и индивидуальность.

Следующее основание здоровья – духовное благополучие, связанное с личностно-психологическим уровнем благосостояния человека. Степень достижения духовного благополучия выступает индикатором духовно-нравственного здоровья, которое определяется внутренним содержанием жизненных ориентаций и норм поведения личности, развивается благодаря аксиологическим установкам, детерминированными духовным и нравственным потенциалами человека.

Формирование здоровья невозможно без духовной составляющей. Объективный дух вырастает в само телесное существование человека, сливаясь с ним в единое целое, формируя смысло-жизненные ориентиры и цели. Это способствует тому, что для человека совершенно органичным становится стремление к самосовершенствованию, и в частности – к повышению потенциала своего здоровья. Духовно одаренный и здоровый человек всегда заинтересован в изучении себя; исследовании своих гносеологических способностей; развитии потенциальных возможностей; познании смысла жизни,

сопряженного с творческим началом; в постижении любви к людям; стремлении совершать благие дела и т.д. Именно эти установки создают основу духовно-нравственного здоровья, базис здоровья человека и общества. Однако, они не постоянны, их содержание не абсолютно. С течением времени ценностные ориентиры могут изменяться, дополняться, варьироваться как у отдельной личности, так и культурного сообщества в целом.

В контексте рассмотрения духовной составляющей здоровья как составной части культуры выявляются некоторые критерии здоровья. К ним относятся степень наполненности духовным содержанием личности, социума, гибкость аксиологических механизмов бытийствования человека, соответствие внутренних смысло-жизненных ориентаций внешним поведенческим формам.

### Заключение

Проанализировав онтологические основания здоровья сквозь призму культуры на социальном, психологическом и духовном уровнях, мы вовсе не стремились исследовать все онтологическое «поле» здоровья, поскольку осуществить работу такого уровня в рамках отдельно взятой статьи невозможно.

Исследование показало, что здоровье многомерно и многогранно. Многие его основания уже достаточно хорошо изучены как в отечественной, так и зарубежной литературе, например, природные [1, 6, 13, 16]. Однако, если учитывать, что жизнь – это процесс, обусловленный в своем разрывании воздействием множества факторов как внутреннего, так и внешнего характера, то и реально существующие основания всегда должны находиться в фокусе жизненных исканий человечества. Решая одни проблемы, люди неизбежно сталкиваются с другими. Так на сегодняшний день актуальным и значимым является осмысление онтологических оснований рукотворной природы, поскольку многие творения человечества в современном мире не только несут ему блага, способствуют продлению жизни, но и угрожают его здоровью и существованию как таковому. Перед теоретиками, практиками и человечеством в целом стоит непростая задача: выявлять новые онтологические основания здоровья, осмысливать его поликультурное пространство и своевременно решать возникающие проблемы.

### Литература

1. Агаджанян Н. А., Катков А. Ю. Резервы нашего организма. – М.: Знание, 1990. – 240 с.
2. Андреев И. Л. Проблема здоровья человека // Вестник Российской академии наук. – 2008. – Т. 78. – № 8. – С. 726–733.
3. Бабинцев В. П., Колпина Л. В. Проблема формирования категориального аппарата понятия «социальное здоровье» // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. – 2008. – Т. 12. – № 5. – С. 49–67.
4. Беляев И. А. Здоровье человека как целостного природо-социально-духовного существа // Вестник



Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 7 (168). – С. 86–92.

5. Воробьев Р. В. Здоровье как онтологический феномен // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2013. – Вып. 1. – Т. 13. – С. 19–22.

6. Демиденко Э. С. Ноосферное восхождение земной жизни. – Брянск: МАОР, 2003. – 247 с.

7. Ефименко М. Н., Максимов А. М. Роль философии медицины в формировании здоровья человека // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – № 4. – С. 125–129.

8. Калью П. И. Сущностная характеристика понятия «здоровье» и некоторые вопросы перестройки здравоохранения: обзорная информация. – М.: ВНИИМИ, 1988. – 220 с.

9. Киселев Н. Н. Природно-онтологические и социокультурные основания феномена здоровья: автореф. дис. ... канд. филос. наук: 09.00.11. – Йошкар-Ола, 2008. – 22 с.

10. Кудашов В. И. Философские проблемы здоровья человека // Сибирское медицинское обозрение. – 2012. – Т. 76. – № 4. – С. 95–98.

11. Лисицын Ю. П., Венгрова И. В. Памяти Г. Э. Зигериста // Советская медицина. – 1957. – № 12. – С. 23–26.

12. Рыбин В. А. Социокультурное истолкование понятия «здоровье» как предпосылка новой парадигмы философии медицины // Философские проблемы биологии и медицины: Выпуск 2: Медицинские аспекты биомедицины: сборник. – М.: «Принтберри», 2008. – С. 11–14.

13. Харькова В. В., Федоров Н. Е. Здоровье как ценность в философии и физиологии // Научный медицинский вестник Югры. – 2019. – Т. 19. – № 2. – С. 158–159.

14. Щедрина А. Г. Понятие и структура индивидуального здоровья человека: методология системного подхода // Медицина и образование в Сибири. – 2009. – № 5. – С. 8.

15. Social determinants of health (2003). Copenhagen: WHO, 31 p.

16. Winneke, G. (2005) [Neurodevelopmental and behavioural effects]. In: Effects of air pollution on children's health and development: a review of the evidence. Bonn: Bonn office, pp. 162–181.

#### References

1. Agadzhanian, N. A., Katkov, A. U. (1990) Rezervy nashego organizma [Our body's reserves]. Moscow: Knowledge, 240 p.

2. Andreyev, I. L. (2008) [The problem of men's health]. Problema zdorov'ya cheloveka [Proceedings of RAS]. Vol. 78, No. 8, pp. 726–733. (In Russ.).

3. Babintsev, V. P., Kolpina, L. V. (2008) [The problem of forming categorical apparatus of the concept of social health]. Nauchnyye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya. Sotsiologiya. Pravo [Scientific reports of Belgorod State University. Series: Philosophy. Sociology. Law]. Vol. 12, No 5, pp. 49–67. (In Russ.).

4. Belyayev, I. A. (2017) [Humans health as an integral natural-social-spiritual being]. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol 7. (168), pp. 86–92. (In Russ.).

5. Vorobyev, R.V. (2013) [Health as an ontological phenomenon]. Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika. [Bulletin of the Saratov University. New series. Philosophy Series. Psychology. Pedagogy]. Vol. 13, pp. 19–22. (In Russ.).

6. Demidenko, E. S. (2003) Noosfernoye voskhozhdeniye zemnoy zhizni [Noospheric ascent of earth life]. Bryansk: MAOR, 247 p.

7. Yefimenko, M. N., Maksimov, A. M. (2017) [The role of philosophy of medicine in shaping human health]. Intellekt. Innovatsii. Investitsii [Intelligence. Innovations. Investment]. Vol. 4, pp. 125–129. (In Russ.).

8. Kalyu, P. I. (1998) Sushchnostnaya kharakteristika ponyatiya «zdorov'ye» i nekotoryye voprosy perestroyki zdravookhraneniya: obzornaya informatsiya [Essential characteristics of the concept of health restructuring: overview]. Moscow: VNIIMI, 220 p.

9. Kiselov, N. N. (2008) Prirodno-ontologicheskiye i sotsiokul'turnyye osnovaniya fenomena zdorov'ya. Kand. Diss. [Natural-ontological and socio-cultural foundations of the health phenomenon. Cand. Diss.]. Yoshkar-Ola, 22 p.

10. Kudashov, V. I. (2012) [Philosophical problems of human health]. Filosofskiye problem zdorov'ya cheloveka [Sibirskoye meditsinskoye obozreniye]. Vol. 76, No 4, pp. 95–98. (In Russ.).

11. Lisitsyn, U. P., Vengrova, I. V. (1957) [Memory of G.E. Zigerista] Sovetskaya medicina [Soviet medicine]. Vol 12, pp. 23–26. (In Russ.).

12. Rybin, V. A. (2008) [Sociocultural interpretation of the concept of medicine as a philosophical premise of the new paradigm of the philosophy of medicine]. Filosofskiye problem biologii i meditsiny. Vol 2: Meditsinskiye aspekty biomeditsiny [Philosophical problems of biology and medicine: Issue 2: Medical aspects of biomedicine: a collection]. Moscow: Printberri, pp. 11–14. (In Russ.).

13. Kharkova, V. V., Fodorov, N. E. (2019) [Health as a value in philosophy and physiology]. Nauchnyy meditsinskiy vestnik Yugry. [Nauchnyy meditsinskiy vestnik Yugry]. Vol. 19. No 2. pp. 158–159. (In Russ.).

14. Shchedrina, A. G. (2009) [Concept and structure of individual human health: system approach methodology]. Meditsina i obrazovaniye v Sibiri [Medicine and education of Siberia]. Vol. 5, pp. 8. (In Russ.).

15. Social determinants of health (2003). Copenhagen: WHO, 31 p.

16. Winneke, G. (2005) Neuro developmental and behavioural effects. Effects of air pollution on children's health and development : a review of the evidence. Bonn: Bonnoffice, pp. 162–181. (In Eng).

**Информация об авторе:**

**Валерия Александровна Гончарова**, кандидат философских наук, доцент кафедры судебной медицины и правоведения, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия  
e-mail: maksimov55@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 26.02.2020; принята в печать: 20.03.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Valeria Alexandrovna Goncharova**, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of Forensic Medicine and Law Department, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia  
e-mail: maksimov55@mail.ru

The paper was submitted: 26.02.2020.

Accepted for publication: 20.03.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

## ПОСТТЮРИНГОВАЯ МЕТОДОЛОГИЯ: РАЗРУШЕНИЕ СТЕНЫ НА ПУТИ К ОБЩЕМУ ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

**А. Р. Ефимов**

Лаборатория робототехники Сбербанка, Институт философии РАН, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия  
e-mail: makkawity@gmail.com

***Аннотация.** В данной статье предпринята попытка комплексной критики теста Тьюринга и выработки критериев качества новых тестов для оценки искусственного интеллекта.*

*Показано, что предпосылки редуцирования личности и сознания человека к определенным интеллектуальным способностям, использовавшиеся А. Тьюрингом, отражали уровень развития техники того периода. В то же время демонстрируется, что взаимодействие между человеком и машиной можно рассматривать в четырех вариантах: вербальное взаимодействие в физическом мире, невербальное взаимодействие в физическом мире, невербальное взаимодействие в виртуальном мире, вербальное виртуальное взаимодействие. Тест Тьюринга фактически описывает только последний вариант. Чисто вербальное общение между субъектами, подразумевающее мышление только с использованием символьных систем, — это «стена», которая исключает возможность перехода от сложных наблюдаемых явлений к абстрактному образу или понятию. Но в первые десятилетия развития компьютерной техники тест Тьюринга был простым и понятным образом идеала программирования, соответствовал уровню технических возможностей того времени.*

*В 2010-х гг. в программировании систем искусственного интеллекта произошли качественные изменения. Во-первых, тест Тьюринга был формально пройден без создания полного искусственного интеллекта. Сегодня машина лучше человека обращается с символьными структурами, однако не обладает возможностью сопоставлять их с реальным миром. Во-вторых, появились программные инструменты (нейронные сети глубокого обучения), которые позволяют частично абстрагировать когнитивные процессы (распознавание речи, лица, некоторых образов), но не формулировать новые понятия.*

*Это дает возможность выдвинуть новые требования к тестовой оценке искусственного интеллекта: он должен поддерживать все формы общения с человеком, абстрагировать образы и конкретизировать понятия, а также участвовать в социальных практиках. Логичным представляется сравнение искусственного интеллекта с возможностями детей разного возраста. При этом антропоморфность работа сама по себе не будет показателем создания искусственного интеллекта.*

***Ключевые слова:** робототехника, искусственный интеллект, Тьюринг, тест Тьюринга, философия искусственного интеллекта, символьные системы, вербальное взаимодействие, нейронные сети.*

***Для цитирования:** Ефимов А. Р. Посттюринговая методология: разрушение стены на пути к общему искусственному интеллекту // Интеллект. Инновации. Инвестиции. — 2020. — № 2. — С. 74–80. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-74.*

## POST-TURING METHODOLOGY: DESTRUCTION OF THE WALL ON THE WAY TO GENERAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE

**A. R. Efimov**

Robotics Laboratory of Sberbank, RAS Institute of Philosophy, National Research Technology University «MISiS», Moscow, Russia  
e-mail: makkawity@gmail.com

***Abstract.** This article attempts to comprehensively criticize the «Turing test» and develop quality criteria for new tests for assessing artificial intelligence.*

*It is shown that the prerequisites for reducing personality and human consciousness, which A. Turing used, reflected the level of development of technology of that period. It is shown that communication between a person and a machine can be considered in four ways: verbal interaction in the physical world, non-verbal interaction in the physical world, non-verbal interaction in the virtual world, and verbal virtual interaction. The Turing test, in fact, describes only the last option. Purely verbal communication between subjects, which involves thinking only using symbolic systems, is a «wall» that excludes the possibility of a transition from complex observable phenom-*

ena to an abstract image or concept. But in the first decades of the development of computer technology – the Turing test was a simple, understandable example of the ideal of programming, consistent with the level of technical capabilities.

In the 2010s, there have been qualitative changes in programming.

Firstly, the Turing test was formally passed without creating full artificial intelligence. Today, a machine is better than a person in symbolic systems, but does not have the ability to compare them with the real world. Secondly, new software tools (deep learning neural networks) have appeared that allow one to partially abstract processes (recognize speech, faces, some images), but not formulate new concepts.

This allows us to put forward new requirements for the test evaluation of artificial intelligence: it must support all forms of communication with a person, abstract images and specify concepts, and also have the opportunity to participate in social practices. It seems logical to compare artificial intelligence with the capabilities of children of different ages. At the same time, the anthropomorphism of the robot in itself will not be an indicator of the creation of artificial intelligence.

**Keywords:** robotics, artificial intelligence, Turing, Turing test, philosophy of artificial intelligence, symbolic systems, verbal interaction, neural networks.

**Cite as:** Efimov, A. R. (2020) [Post-Turing Methodology: Wall Destruction on the Way to General Artificial Intelligence]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 74–80. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-74.

### Введение. Возведение «стены» Тьюринга

Британский математик Алан Тьюринг своими работами (1937–1952) заложил фундаментальные направления исследований области науки, которую мы сейчас называем «искусственный интеллект». Опираясь на то, что возникшую на тот момент теорию вычислимости и информации и на первые инженерные воплощения машин, предназначенных для универсальных вычислений, А. Тьюринг смело подошел к решению сложнейшего вопроса: «Могут ли машины мыслить?». Естественно, он не мог создать модель, которая бы целиком описывала мышление человека и тем более работу головного мозга как основу мышления: тогда для этого категорически недоставало данных нейробиологии. Поэтому он свел человека как субъекта исключительно к сознанию, а сознание представил в виде системы абстрактных символов. Это упрощение стало основой тезиса А. Тьюринга об изоморфности мышления и вычисления: «Если считать результат труда вычислителей (то есть людей, работающих над вычислениями) интеллектуальным, то почему нельзя сделать сходное предположение относительно машин, которые выполняют эти операции быстрее людей» [15].

Продолжая логическую аналогию, А. Тьюринг предложил «бумажную машину», представляющую собой математика, имеющего лишь бумагу, карандаш и ластик. Такая машина, по мнению Тьюринга, могла бы имитировать различные человеческие функции всего лишь за счет выполнения серии вычислений. В работе «Intelligent Machinery» 1948 г. А. Тьюринг предложил «сравнение» человека и «бумажной машины», способных осуществлять лишь символическую коммуникацию, так как находятся в разных комнатах и разделены *стеной*.

Именно в этой работе был заложен фундамент того, что через два года в работе 1950 г. «Computing

machinery and intelligence» будет описано как «игра в имитацию» [14]. Дополнительно, в этой работе впервые проводится анализ возможностей и ограничений «воплощенного искусственного интеллекта» имитировать человека. В частности, Тьюринг указывал, что «отсутствие доступа этого создания к простым человеческим радостям, таким как еда, секс, спорт и многие другие, создаст препятствия для имитации интеллекта» [15].

По замыслу А. Тьюринга, исследователям надлежало сосредоточиться на имитации интеллектуальной деятельности человека в пяти областях:

1. Различные игры, такие как шахматы, крестики-нолики, покер, бридж.
2. Изучение языков.
3. Переводы с одного языка на другой.
4. Криптография.
5. Математика.

Из этих пяти областей Тьюринг считал криптографию наиболее полезной в практическом смысле для искусственного интеллекта [15]. Выделение именно этих областей для исследований сказалось на всей последующей истории развития искусственного интеллекта: постановка сравнительно однородных задач, частично решавшихся уже компьютерами 40-х гг., позволяла добиваться все новых результатов простым наращиванием вычислительных мощностей. Сложилась определенная инерция развития, когда громадные усилия стали тратить на решение узкого спектра задач. Но человеческое мышление и социум оперируют куда более широким спектром «головоломок» [2]. В результате уже созданные программные инструменты применяются в разнообразных прикладных областях, которые сейчас не могут быть целиком математизированы. Это создает завышенные ожидания от использования компьютеров или, напротив, порождает скептицизм.

В своей дальнейшей работе А. Тьюринг показал и обосновал важнейший тезис об эквивалентности мышления и вычисления и положил начало тому, что в дальнейшем стало машинным функционализмом, компьютеризмом и тестовым функционализмом [1, 11]. В своей наиболее часто цитируемой работе [13] А. Тьюринг предложил провести «игру в имитацию», которая явилась инженерным решением проблемы ответа на вопрос «Может ли машина мыслить?» Вместо поиска определений того, что есть интеллект машины или интеллект человека, Тьюринг предложил «слепое» сравнение базовой интеллектуальной способности человека, заключающейся в возможности рассуждать и использовать воображение, с действиями компьютера. «Игра в имитацию» – сравнение способности человека и машины вести диалог на естественном языке – стала основой тьюринговой методологии построения искусственного интеллекта, известной как «тест Тьюринга» [7, 8].

В дальнейшем исследователи искусственного интеллекта (ученые и философы) разрабатывали различные мысленные эксперименты, которые могли бы стать основой более совершенной методологии, нежели тест Тьюринга. К сожалению, в погоне за созданием более адекватного теста исследователи упускали из виду даже целостный образ предложенной Тьюрингом методологии («зависимость от органов чувств»). Это упущение предполагается исправить в настоящей работе.

#### Методология критического анализа «теста Тьюринга»

Дав такое пространное описание, необходимо указать на основные *методологические сложности* в современной оценке «теста Тьюринга»:

1. Он чрезвычайно разрекламирован, поэтому многие исследователи используют популярный и упрощенный пересказ теста: «За пять минут телефонного разговора нужно понять, говорит с вами машина или человек».

2. Любое научное исследование нуждается в простых и понятных проверках, а все инженерные изделия стремятся проверять именно тестами (простыми проверками). Так как «искусственный интеллект» чаще всего представляют именно в виде компьютерных программ, то тест сводится к общению с программой, что сформировало инерцию восприятия «разумных машин».

Преодолеваются эти сложности будут на основе применения диалектической методологии. Диалектический принцип соотношения исторического и логического поможет раскрыть, какие модели эффективного анализа сознания могли применять исследователи во времена А. Тьюринга, а какие используются сегодня. Это позволит понять, каким образом критерии интеллекта вырабатывались, исходя из объема доступных в определенный период

данных. Также будут использоваться принципы абстрагирования и конкретизации, позволяющие редуцировать многообразие свойств объекта к набору простых черт модели.

Если вернуться к тьюринговой методологии, то необходимо обратить внимание на три аспекта, имеющие важность для последующих рассуждений.

Во-первых, все пять исследовательских областей, изначально предложенных Тьюрингом, основаны исключительно на символьных коммуникациях. В самом деле, игры, вербальные коммуникации, переводы, решение математических задач и криптография суть лишь обработка символов.

Во-вторых, методология Тьюринга всегда подразумевала *стену*, разделяющую между собой двух ключевых участников-людей (третий участник-компьютер). Эта стена выполняет роль барьера при трансформации информации между компьютером и человеком.

В-третьих, Тьюринг верил, что проблема состоит «главным образом в программировании», и не рассматривал необходимость ускорения быстрого действия цифровых вычислителей – компьютеров – для решения задачи «игры в имитацию». Установленный им предел памяти в  $10^{7-9}$  бит, необходимый для этой игры, был достигнут уже в конце 80-х гг. прошлого века, однако никаких значимых прорывов в это время не произошло. Более того, именно этот период совпал с так называемой «второй зимой» (1987–1993 гг.) искусственного интеллекта.

Получается, что само по себе наращивание вычислительных мощностей не приводит к способности учитывать подтексты человеческого общения, на необходимость которой указал Тьюринг, отмечая сложность задачи перевода: «...она кажется наиболее зависимой от осознанности работы органов чувств и движения» [14]. К сожалению, это его замечание было оставлено без внимания многими последующими поколениями исследователей, считавшими достаточным показателем интеллекта лингвистическое поведение и способность играть в различные игры. Но эта методология не могла быть *достаточной* для создания системы, выполняющей все задачи естественного интеллекта.

Методология Тьюринга стала основой огромного семейства самых различных тестов на искусственный интеллект, решающих частные задачи. В данной статье после рассмотрения частных тестов Тьюринга [1] будут выявлены предпосылки для отказа от использования теста Тьюринга в качестве критерия создания полноценного искусственного интеллекта.

#### Пространство тьюрингоподобных тестов и его ограничения

Более 70 лет прошло с тех пор, как А. Тьюринг высказал свои революционные философские идеи

о возможности создания «мыслящих машин» в основополагающей работе в журнале «Mind» [13]. Несколько поколений математиков, философов, исследователей искусственного интеллекта посвятили множество статей его мысленным экспериментам. В результате создана целая группа тьюрингоподобных тестов, в пространстве которых можно выделить две ортогональных друг другу оси. Назовем эти оси измерения пространства тьюрингоподобных тестов. Вокруг этих осей можно сгруппировать

все идеи, как высказанные ранее, так и возможные в будущем. Это оси от вербального к невербальному взаимодействию с искусственным интеллектом и от виртуального взаимодействия к физическому.

На рисунке 1 показаны различные тьюрингоподобные тесты, соотношенные по предложенным выше осям «вербальное-невербальное» и «виртуальное-физическое». Далее предлагается рассмотреть в деталях четыре области данного пространства.

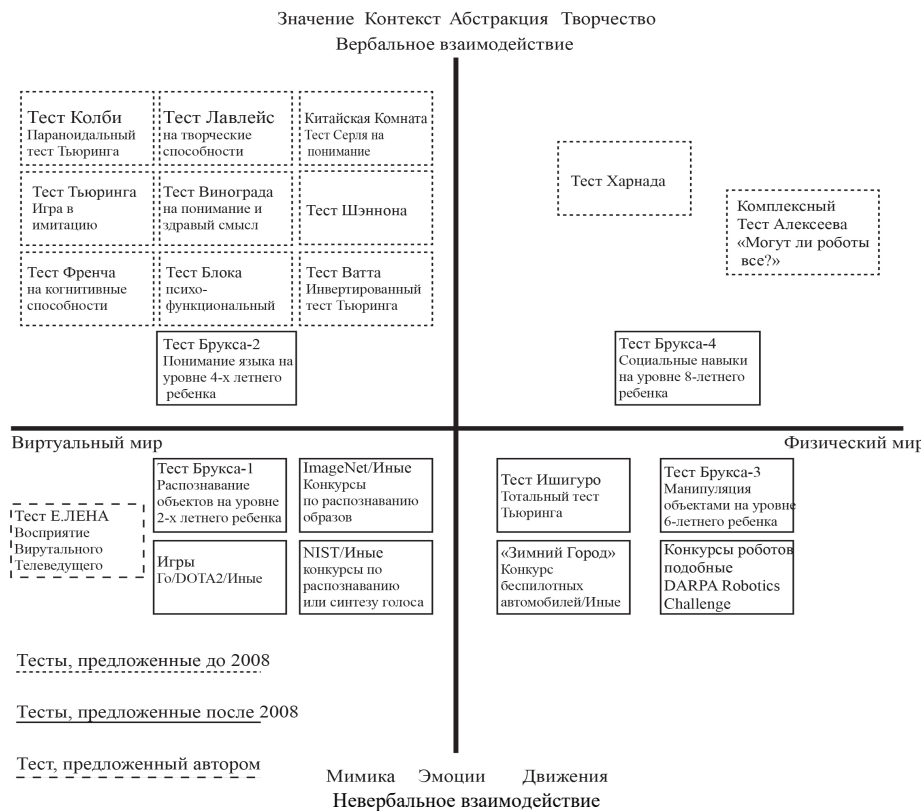


Рисунок 1. Пространство тьюрингоподобных тестов

*Вербальное взаимодействие в виртуальном мире.* В силу исторических причин большинство тестов (мысленных экспериментов), разработанных до 2008 г., относится именно к этой области. В самом деле, классический тест Тьюринга, тест леди Лавлейс на творческие способности, параноидальный тест Колби, социальный тест Шэннона, тест Серля, психофункциональный тест Блока ориентированы на разного рода проверку вербальных способностей при общении человека и искусственного интеллекта. При этом средой, с которой взаимодействует человек, является виртуальный мир (экран, клавиатура, мышка). Даже если компьютер оценивает предвзятость собеседника и его социальные мотивы, все равно важнейшим основанием ответов выступают каузальные связи в уже созданных системах понятий [4].

*Вербальное взаимодействие в физическом мире.* Эта область не была популярна среди исследовате-

лей, т.к. с самого начала Тьюринг отверг ее. Лишь С. Харнад [5] и А. Алексеев [1] предложили проведение комплексных тестов, демонстрирующих вербальное взаимодействие человека и искусственного интеллекта в физическом мире.

*Невербальное взаимодействие в виртуальном мире.* Эта область пространства тьюрингоподобных тестов долгое время оставалась малозамеченной, хотя на ее важность для искусственного интеллекта впервые обратил внимание именно А. Тьюринг. Ярким примером тестов на невербальное взаимодействие в виртуальном мире являются тесты на распознавание образов и на распознавание и синтез человеческой речи. Искусственный интеллект в данном случае никак не изменяет физический мир, никакого смыслового, вербального взаимодействия при этом не происходит даже в случае распознавания речи, поскольку машина лишь верно определяет сами слова, но не их смысл [16].

*Невербальное взаимодействие в физическом мире.* Эта область является самой сложной, т.к. более всего зависит от уровня развития технологий робототехники и искусственного интеллекта. Если виртуальный мир обладает стандартными характеристиками внешней среды, то реальность неисчерпаема, в ней высока роль случайности, а абстрагирование максимально затруднено. С самого начала эта область игнорировалась исследователями, начиная с А. Тьюринга, хотя ее значимость в коммуникации людей подчеркивается всеми исследователями коммуникаций. Х. Исигуро [6] предлагает проверять уровень технологической зрелости робототехники и искусственного интеллекта за счет сравнения робота-андроида и человека при простом общении: робот говорит исключительно записанные фразы человека, но сам обладает максимальным внешним сходством с человеком.

Такие тесты, как тест Р. Брукса или тест Э. ЛЕНА, направлены на выявление интеллектуальных способностей на основе невербальных взаимодействий. Брукс предложил компетентный подход, предполагающий, что роботы должны научиться распознавать любые объекты окружающего мира и фразы естественного языка, а также обладать моторикой и социальными навыками хотя бы на уровне ребенка. Тест Э. ЛЕНА основан на разработанной автором, руководителем творческого коллектива, в Лаборатории робототехники Сбербанка в 2019 г. специализированной платформе, позволяющей преобразовать текст в видеоизображение теледиктора, обладающего внешностью и мимикой реальной актрисы.

Рассматривая многообразие тестов, можно, во-первых, заметить, что большинство из них подразумевало работу лишь в одной области, которая, по мнению исследователей, в наибольшей степени отвечала задаче создания искусственного интеллекта. Во-вторых, стена Тьюринга, отделяющая субъекта теста (человека-судью) от объекта тестирования (компьютера, робота) только продолжала укрепляться.

#### **Эмпирическое выявление неадекватности теста Тьюринга**

За последние десять лет произошло два важных события, настолько потрясших стену Тьюринга, что она дала сильную трещину и готова упасть.

Летом 2014 г. Королевское научное общество Великобритании провело тест Тьюринга в точности так, как было предписано в его работе. Тест проводился среди диалоговых интерфейсных программ, иногда называемых чат-ботами. Победителем оказался чат-бот Eugene Gustman, имитировавший личность тринадцатилетнего мальчика из Одессы. Программа сумела обмануть более 30% судей.

Проведенный тест Тьюринга вызвал лавину критики в адрес организаторов этого теста, так как тест показал не то, что искусственный интеллект можно считать созданным, а всего лишь доказал, что мы с легкостью можем обмануть других. Философ А. Сломэн справедливо указал на нерелевантность теста Тьюринга как бихевиористического подхода для оценки степени интеллектуальности какой-либо системы [12]. Формальное прохождение теста Тьюринга не говорит о том, что программа обладает полноценной субъектностью.

Второе событие, повлиявшее на актуальность Тьюринговой методологии: нейронные сети стали основной научной и технологической парадигмой всей области исследований искусственного интеллекта. Предполагается, что наращивание вычислительных мощностей и объемов данных, доступных искусственным нейронным сетям, приведет к прорыву в области искусственного интеллекта. Однако прохождение теста Тьюринга такой интеллектуальной системой демонстрирует лишь способность такой системы быстро находить релевантную реплику, основываясь на обучающей выборке.

Прохождение теста Тьюринга в 2014 г. означает, что стена Тьюринга не является гарантией «слепого» тестирования. Компьютер может имитировать рассуждения человека, не имея вообще никакого понятия о рассуждении, не умея переходить от конкретики к абстракции, идеализировать качества предметов. В такой ситуации стена Тьюринга, отделяющая объект тестирования от субъекта, теряет смысл.

#### **Предлагаемые принципы посттьюринговой методологии исследований искусственного интеллекта**

Представляется совершенно логичным становление новой методологии оценки достижений в искусственном интеллекте, учитывающей как опыт последних семидесяти лет, так и новые технологические возможности.

Во-первых, это отказ от антропоморфизма в представлении о разумном компьютере. Стена, воздвигнутая Тьюрингом и отделяющая испытателя и испытуемого (человека или робота), по сути стимулирует человека оценивать искусственный интеллект в сравнении с собой, порождая избыточный технологический антропоморфизм. Создание искусственного интеллекта, рассуждающего подобно человеку, общающегося подобно человеку, возможно, является не самым эффективным способом ответить на вопрос А. Тьюринга о мышлении машин [16].

Во-вторых, можно говорить о разнообразии форм и методов познания, доступных компьютерам. Абстрагирование и конкретизация в самом широком спектре должны использоваться искусст-

венным интеллектом. Тут идеалом становится самостоятельная формулировка новых понятий и моделирование собственной картины мира [10].

В-третьих, необходимо в компьютерных системах реализовать разнообразие всех форм общения, доступных человеку. Общение в символических структурах компьютерами во многом освоено, но мотика роботов остается несовершенной. «Виртуальное-невербальное», «физическое-невербальное», «физическое-вербальное» взаимодействие пока затруднены. Вероятно, идеал, к которому должны стремиться машины, – это эмоционально окрашенное общение с помощью «пяти чувств».

В-четвертых, искусственный интеллект должен участвовать в социальных практиках человека как младший, но наделенный субъектностью партнер. Компьютерная система с искусственным интеллектом в таких отношениях может выступать в качестве своеобразного помощника, выполняющего вспомогательные функции в человеческой деятель-

ности, основываясь на «считывании» потребностей человека.

### Заключение

«Тест Тьюринга» фактически утратил релевантность: компьютерные программы, не являющиеся полноценными искусственными интеллектами, могут его проходить в символических системах коммуникаций. При этом абстрагирование освоено программами лишь в минимальных формах, что ограничивает их познавательные возможности.

Переход к посттьюринговому подходу в оценке искусственного интеллекта позволит нам сосредоточиться на создании систем, обладающих возможностями продемонстрировать различные навыки в четырех основных областях: формирование облика системы под трудовые операции, полноценная формулировка новых понятий и их использование, общение с человеком на основе всех пяти чувств и, наконец, социальная субъектность [3].

### Литература

1. Алексеев А. Ю. Комплексный тест Тьюринга: философско-методологические и социо-культурные аспекты. – М.: ИнтелЛ, 2013. – 304 с.
2. Кузнецов О. П. Ограниченная рациональность и принятие решений // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2019. – № 1. – С. 3–15.
3. Adams Sam S., Banavar G., Campbell M. I-athlon: Toward a Multidimensional Turing Test // AI Magazine. – 2016. – Vol. 37. – pp. 78–84.
4. Baumeister D., Neugebauer D., Rothe Jörg Schadrack H. Verification in incomplete argumentation frameworks // Artificial Intelligence. – 2018. – Vol. 264. – pp. 1–26.
5. Harnad S. Minds, Machines and Turing: The Indistinguishability of Indistinguishables // Journal of Logic, Language and Information. – 2000. – Vol. 9. – pp. 425–445.
6. Ishiguro H. Android Science. Toward a New Cross-Interdisciplinary Framework. // Robotics Research. – 2007. – Vol. 28. – pp. 118–127.
7. Jarrold W., Yeh P.Z. The Social-Emotional Turing Challenge // AI Magazine. – 2016. – Vol. 37 (1). – pp. 31–38.
8. Kitano H. Artificial Intelligence to Win the Nobel Prize and Beyond: Creating the Engine for Scientific Discovery // AI Magazine. – 2016. – Vol. 37 (1) – Pp. 39–49.
9. Müller V. C., Bostrom N. Future progress in artificial intelligence: A Survey of Expert Opinion // Müller V.C. (ed.) Fundamental Issues of Artificial Intelligence. – Berlin: Springer (Synthese Library), 2016. – Pp. 555–572.
10. Pease A., Lawrence J., Budzynska K., Corneli J., Reed C. Lakatos-style collaborative mathematics through dialectical, structured and abstract argumentation // Artificial Intelligence. – 2017. – Vol. 246. – Pp. 181–219.
11. Putnam H. Minds and machines // Hook S (Ed.) Dimensions of mind. – London: Collier-Macmillan, 1960. – Pp. 138–164.
12. Sloman A. Judging Chatbots at Turing Test 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/misc/turing-test-2014.html> (дата обращения: 10.02.2020).
13. Turing A. Computing machinery and intelligence // Mind. – 1950. – Vol. 59. – Pp. 433–460.
14. Turing A. Digital Computers Applied to Games // Bowden B.V. (ed.) Faster Than Thought (A Symposium on Digital Computing Machines). – London: Sir Isaac Pitman & Sons Ltd., 1953. – Pp. 286–310.
15. Turing A.M. «Intelligent Machinery». National Physical Laboratory Report (1948) // Meltzer B., Michie D. (eds) Machine Intelligence 5. – Edinburgh: Edinburgh University Press, 1969. – Pp. 3–23.
16. Zitnick C. Lawrence [et al.] Measuring Machine Intelligence Through Visual Question Answering // AI Magazine. – 2016. – Vol. 3. – Pp. 63–72.

### References

1. Alekseev, A. Yu. (2013) *Kompleksnyj test T'yuringa: filosofsko-metodologicheskie i socio-kul'turnye aspekty* [Comprehensive Turing test: philosophical, methodological and socio-cultural aspects]. Moscow: Intell, 304 p.



2. Kuznetsov, O. P. (2019) [Limited rationality and decision making]. *Iskusstvennyj intellekt i prinyatie reshenij* [Artificial intelligence and decision making]. Vol. 1, pp. 3–15. (In Russ.).
3. Adams Sam S., Banavar G., Campbell M. (2016) I-athlon: Toward a Multidimensional Turing Test. *AI Magazine*. Vol. 37., pp. 78–84. (In Eng.).
4. Baumeister D., Neugebauer D., Rothe Jörg Schadrack H. (2018) Verification in incomplete argumentation frameworks. *Artificial Intelligence*. Vol. 264, pp. 1–26. (In Eng.).
5. Harnad, S. (2000) Minds, Machines and Turing: The Indistinguishability of Indistinguishables. *Journal of Logic, Language and Information*. Vol. 9, pp. 425–445. (In Eng.).
6. Ishiguro, H. (2007) Android Science. Toward a New Cross-Interdisciplinary Framework. *Robotics Research*. Vol. 28, pp. 118–127. (In Eng.).
7. Jarrold, W., Yeh, P. Z. (2016) The Social-Emotional Turing Challenge. *AI Magazine*. Vol. 37 (1), pp. 31–38. (In Eng.).
8. Kitano, H. (2016) Artificial Intelligence to Win the Nobel Prize and Beyond: Creating the Engine for Scientific Discovery. *AI Magazine*. Vol. 37 (1), pp. 39–49. (In Eng.).
9. Müller, V. C., Bostrom, N. (2016) Future progress in artificial intelligence: A Survey of Expert Opinion. In: Müller V. C. (ed.) *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*. Berlin: Springer (Synthese Library), pp. 555–572 (In Eng.).
10. Pease, A., Lawrence, J., Budzynska, K., Corneli, J., Reed, C. (2017) Lakatos-style collaborative mathematics through dialectical, structured and abstract argumentation. *Artificial Intelligence*. Vol. 246, pp. 181–219. (In Eng.).
11. Putnam, H. (1960) Minds and machines. In: Hook S. (Ed.) *Dimensions of mind*. London: Collier-Macmillan, pp. 138–164. (In Eng.).
12. Sloman, A. Judging Chatbots at Turing Test 2014. Available at: <https://www.cs.bham.ac.uk/research/projects/cogaff/misc/turing-test-2014>. (accessed 10.02.2020) (In Eng.).
13. Turing, A. (1950) Computing machinery and intelligence. *Mind*. Vol. 59, pp. 433–460. (In Eng.).
14. Turing, A. (1953) Digital Computers Applied to Games. In: Bowden B. V. (ed.) *Faster Than Thought (A Symposium on Digital Computing Machines)*. London: Sir Isaac Pitman & Sons Ltd., pp. 286–310. (In Eng.).
15. Turing, A. M. (1948) “Intelligent Machinery”. National Physical Laboratory Report. In: Meltzer B., Michie D. (eds) *Machine Intelligence 5*. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1969, pp. 3–23.
16. Zitnick, C. (2016) Lawrence [et al.] Measuring Machine Intelligence Through Visual Question Answering. *AI Magazine*. Vol. 3, pp. 63–72.

**Информация об авторе:**

**Альберт Рувимович Ефимов**, руководитель Лаборатории робототехники Сбербанка, соискатель Института философии РАН, старший преподаватель Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Москва, Россия

**SPIN-код:** 2880-6351, **Author ID:** 7638791, **ORCID ID:** 0000-0001-6857-8659

e-mail: makkawity@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 11.02.2020; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about author:**

**Albert Ruvimovich Efimov**, Head of Sberbank Robotics Laboratory, PhD candidate, Institute of Philosophy RAS, senior lecturer NRTU «MISiS», Moscow, Russia

**SPIN-код:** 2880-6351, **Author ID:** 7638791, **ORCID ID:** 0000-0001-6857-8659

e-mail: makkawity@gmail.com

The paper was submitted: 11.02.2020.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

## ПРЕДМЕТНЫЙ АСПЕКТ ИДЕИ АЛЬТЕРНАТИВНОСТИ

### О. В. Кузнецов

Курганский государственный университет, Курган, Россия  
e-mail: kov\_591@mail.ru

### М. А. Плетнева

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Курганский филиал, Курган, Россия  
e-mail: pletneva.ma@kurg.ranepa.ru

**Аннотация.** Цель статьи – анализ методологических основ социологических, идеологических и политических концепций плюрализма. Вполне возможно, что цели подобного характера могут не вызвать энтузиазма у рационалистически настроенных философов. Разумеется, что подобное расчленение аспектов одного и того термина может вызвать негативную реакцию со стороны наиболее прогрессивно настроенных специалистов по методике. Тем не менее, мы позволим себе на этом настаивать. История вопроса. Наиболее значимыми фигурами, в свете рассматриваемой проблемы, нам представляются Лейбниц и Гегель. Что касается политических реалий, то количество, как самих персонажей, так и их мнений не поддается исчислению. Из современных философов можно назвать Фейерабенда, который, сообразно своему желанию эпатаживать научную общественность, несколько утрировал взгляды Поппера и перевёл проблему в методологическую плоскость, что, собственно, не противоречит концепции самого Поппера. Этого оказалось вполне достаточно, чтобы зарубежные авторы игнорировали столь экстравагантное решение, а отечественные авторы не захотели, не пожелали или не заинтересовались таким поворотом дел. Современное состояние проблемы. В современной западной и отечественной литературе, насколько позволяет её анализ, к подобной постановке вопроса в данном ракурсе никто не обращался. Это – более правильно, чем мы можем судить, поскольку философия и идеология являются совершенно разными вещами в современном состоянии интеллектуальной жизни: философия – служанка идеологии, идеология – извращение философии. Новизна. Понимание предметного аспекта общенаучного метода альтернатив связывается с онтологическим принципом плюрализма. С точки зрения авторов этот принцип совместим как с материалистическими, так и идеалистическими воззрениями на единство и многообразие мира. Утверждается, что метод альтернатив имеет своим объективным фундаментом динамическую многокачественность действительности, выражаемую идеей альтернативности. Мы полагаем, что применение методологии альтернативизма способно придать свежий взгляд на сложившиеся в научной среде реалии. Данная методология является необходимым условием конструктивной дискуссии, но при этом, не является самодостаточным императивом.

**Ключевые слова:** научный метод, предметность, идея альтернативности, онтология, плюрализм, гармония, отрицание.

**Для цитирования:** Кузнецов О. В., Плетнева М. А. Предметный аспект идеи альтернативности // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 81–86. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-81.

## SUBJECT ASPECT OF THE IDEA OF ALTERNATIVENESS

### O. V. Kuznetsov

Kurgan State University, Kurgan, Russia  
e-mail: kov\_591@mail.ru

### M. A. Pletneva

Academy of national economy and public administration under the President of the Russian Federation, branch, Kurgan, Russia  
e-mail: pletneva.ma@kurg.ranepa.ru

**Abstract.** The purpose of the article is to analyze the methodological foundations of sociological, ideological and political concepts of pluralism. It is possible that goals of this nature may not cause enthusiasm among rationalist

philosophers. Of course, such a dismemberment of aspects of the same term can cause a negative reaction from the most progressive-minded specialists in the methodology. Nevertheless, we allow ourselves to insist on this. The history of the issue. In the light of the problem under consideration, Leibniz and Hegel seem to us the most significant figures. As for political realities, the number of both the characters themselves and their opinions is not calculable. Among modern philosophers, one can name Feyerabend, who, in accordance with his desire to shock the scientific community, somewhat exaggerated Popper's views and transferred the problem to a methodological plane, which, in fact, does not contradict Popper's concept. This turned out to be quite enough for foreign authors to ignore such an extravagant decision, and domestic authors did not want or were not interested in such a turn of affairs. The current state of the problem. In modern Western and Russian literature, as far as its analysis allows, no one has turned to a similar formulation of the question in this perspective. This is more correct than we can judge about it, since philosophy and ideology are completely different things in the modern state of intellectual life: philosophy is a servant of ideology, ideology is a misrepresentation of philosophy. Novelty. An understanding of the subject aspect of the method of alternatives is associated with the ontological principle of pluralism. From the author's point of view this principle is compatible with both materialistic and idealistic views on the unity and diversity of the world. It is argued that dynamic multi-quality reality is the objective foundation of the method of alternatives. Besides, dynamic multi-quality reality is expressed by the idea of alternativeness. We believe that the application of the methodology of alternativism can give a fresh look at the realities that have developed in the scientific community. It is a prerequisite for constructive discussion, but at the same time, it is not a self-sufficient imperative.

**Keywords:** scientific method, thingness, idea of alternativeness, ontology, pluralism, harmony, negation.

**Cite as:** Kuznetsov, O. V., Pletneva, M. A. (2020) [The subject aspect of the idea of alternativeness]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 81–86. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-81.

### Введение

С гносеологической стороны любая методологическая идея может быть развёрнута в общенаучный метод. В данном случае речь идёт о методе альтернатив [1], основные контуры которого были обозначены американским методологом П. Фейерабендом [2], а сам метод в качестве общенаучного был исследован в работах авторов данной статьи.

Научный метод в широком смысле, как сплав предметного и операционального [3], имеет объективно обусловленную структуру. Первая выражает онтологическую составляющую, вторая – гносеологическую. С этой точки зрения, обоснование научного метода связано с анализом такой онтологической идеи, которая может быть представлена как система методологических принципов, выполняющих регулятивную функцию и дающих ответ на вопрос о том, что можно и что нельзя делать при изучении объекта.

### Суть вопроса

Идея, как отмечал П. В. Копнин, выступает в нескольких отношениях: «В ней в концентрированном виде выражены достижения научного знания; внутри себя она содержит стремление к практической реализации, к своему материальному воплощению, утверждению себя; она содержит знание о самой себе, о путях и средствах своей объективации, являясь планом действия субъекта» [4, с. 248–249]. Идея альтернативности близка к идее плюралистичности, однако они не являются тождественными. Плюралистичность – это множественность планов предмета, выраженная в форме различных точек зрения, которые не совпадают, но

находятся в одной плоскости рассмотрения. Альтернативность выражает многослойность самого бытия, предполагающую наличие множества подходов при его анализе. И когда П. Фейерабенд говорит о борьбе и пролиферации («бесконечный океан альтернатив») теоретических конструктов [5], то борьбу между ними как таковой нет. Фейерабенд призывает к бесконечному увеличению теоретических конструктов, которые он называет «строгие альтернативы» [6, с. 421–422]. Между тем, его «альтернативы» мирно сосуществуют, «разрешая» противоречия между собой посредством появления всё новых теоретических конструктов.

### Основание рассмотрения

Рассмотрение предметного аспекта бытийного поля научной дискуссии предполагает исследование тех особенностей предмета и его взаимосвязей, которые позволяют эффективно использовать схемы мыслительных действий с альтернативами. Если понятия альтернативы, конкурентирования и критики получили интерпретацию в различных областях научного знания [7], то идея альтернативности [8, с. 117–122], находящаяся в основании их концептуального осмысления и выражающая многообразие и динамичность бытия, как правило, находится вне поля зрения методологов. Противоположную ей идею ортодоксальности, выражающую тенденцию к единообразию и статичности, постигла та же участь.

Хотя, на первый взгляд, идея альтернативности выглядит привлекательней с точки зрения современных социально-экономических реалий [9], обе эти идеи не могут быть рассмотрены вне своей взаимосвязи, причём вопрос о привлекательности на

уровне онтологического анализа, по-видимому, не имеет однозначного решения. Выделяя наиболее существенные моменты этой идеи, нельзя не согласиться с мнением О. С. Разумовского, полагающего, что само понятие альтернативности связано с выражением системности предметов и поливариантности деятельности [10, с. 47].

### Проблема онтологической модели

Онтологическая модель, выражающая систему отношений любого отдельного предмета с другими предметами, описывает характер взаимодействия нечего и другого, которым является любое другое. Мир, в целом, персонифицирован во взаимодействии с нечем и дан ему в форме другого, содержащего в снятом виде всё представляемое миром бесконечное многообразие. Через силовую линию взаимодействия нечего и нечего другого потенциал нечего, являющийся, по своему определению, бесконечным, актуализируется и предстаёт в виде конкретной структуры, количественно определённых параметров и отрицательно определённой границы как «то, чем нечего не является».

Для естественнонаучного мышления подобная модель выступает схемой, описывающей взаимодействие двух систем, началом дальнейшего движения мысли в заданном направлении. Логика естественнонаучного мышления такова, что теоретическое развитие такой модели в сторону всё большего проникновения в сущность взаимодействия отдельного и мира в целом предстаёт как последовательное добавление очередного предмета. Допустим, сначала разрабатывается представление о взаимодействии двух систем, затем – трёх, четырёх и так далее; сначала ставят границу, затем её переступают, и так до бесконечности. «Если думают, – писал Гегель, – что посредством выхода в эту бесконечность мы освобождаемся от конечного, то нужно сказать, что на самом деле это освобождение, которое даётся бегством. Но убегающий ещё не свободен, потому что в своём бегстве он всё ещё обуславливается тем, от чего он убегает. Если же говорят далее, что бесконечное недостижимо, то это совершенно правильно, но правильно лишь постольку, поскольку бесконечное определяется как абстрактно отрицательное. Философия не возится с такой пустой и лишь потусторонней вещью. То, чем занимается философия, есть всегда некое конкретное и всецело наличное» [11, с. 233].

Философский анализ, даже если он ориентирован пропозитивистски, строится исходя из иных принципов. Прибавление одного к другому или даже превращение одного в другое, в третьё и так далее получило в философии название дурной бесконечности. Философское исследование, как показал Гегель, не может остановиться на понимании бесконечного только как долженствования снятия

конечного. По Гегелю, конечное есть как нечто, так и его другое, а сам этот процесс есть вечная и непрестанная смена этих приводящих друг к другу определений. Системность определённого объекта может быть абстрагирована от системности мира только в целях конкретного исследования. Бесконечность связи данного отдельного с другими отдельными предполагает качественную неисчерпаемость как мира в целом, так и любого отдельного. Другими словами, отдельное противостоит миру на равных с ним основаниях, выражаемых принципом качественной неисчерпаемости.

Именно в этом смысле каждое отдельное оказывается самодостаточным с точки зрения внутренних потенций своего развития и не нуждается в вынесении своей самодвижительной силы вовне, а всегда представляет собой наличное отдельное, конкретное нечто, то есть нечто, определённое в отношении к другому. Гегель, развивая мысль о конечности и изменчивости нечего, которое лишь в своей границе и благодаря ей есть то, что оно есть, следующим образом различает понятия «другое» и «нечто другое»: «Присматриваясь ближе к границе, мы находим, что она включает в себе противоречие и, следовательно, оказывается диалектической, а именно: граница составляет, с одной стороны, реальность наличного бытия, а, с другой стороны, она есть его отрицание. Но, далее: граница как отрицание нечего есть не абстрактное ничто вообще, а сущее ничто или то, что мы называем «другим»... Другое, противостоящее нечему, само есть некоторое нечто, и мы поэтому говорим: нечто другое. Точно так же, с другой стороны, первое нечто, противопоставленное другому, тоже определённому как нечто, само есть некоторое другое» [11, с. 231].

### Проблема единства и многообразия

Таким образом, в идее альтернативности фиксируется не абстрактная системность нечего самого по себе, а конкретная системность нечего в его отношении с самим собой в переходе и в его взаимосвязи с нечем другим. Однако системность объектов, фиксируемая в понятии альтернативности, ещё не выражает в достаточной степени специфики этой идеи, и её дальнейшее раскрытие связано с выяснением философской позиции, сопрягающей понятия альтернативности и плюрализма, в чём, зачастую, и видится онтологический смысл альтернативности [12].

В истории философии имела место интересная попытка онтологического обоснования взаимодействия тенденций к единству и многообразию, предпринятая Г. Лейбницем в его учении о монадах [13]. По Лейбницу, мир истинно сущего представляет собой мир, состоящий из бесчисленных деятельных субстанций, неделимых первоэлементов бытия – монад, которые как субстанции не зависят

друг от друга и непротиворечивы. Независимость и непротиворечивость монад делают их самостоятельными в своём бытии. В то же время, монады находятся между собой в отношении предустановленной гармонии, и развёртывание каждой из них находится в соответствии с развитием всех других монад и мира в целом таким образом, что они образуют восходящую иерархию. С одной стороны, монады независимы и их деятельность имманентна, а с другой – все действия монад взаимосвязаны, так как деятельность каждой монады представляет собой развёртывание изначально заложенной Богом её индивидуальной программы.

Противоречие единого и многого в учении о монадах разрешается Лейбницем посредством сопряжения идеи плюрализма с идеей Бога (предустановленной гармонии) как организующего начала всей иерархии монад и источника активности каждой из них. Лейбниц связал единое и многое посредством их разрыва, в результате чего изменчивость не признаётся как принадлежащее бытию отдельного, или, говоря языком Лейбница, монаде. Монада не имеет своё другое в себе самой и обретает конечность в Боге, ответственном за восходящую иерархию монад. Если сказать, что в философии Лейбница представлен парадокс, указывающий на пределы движения философского исследования, соотносённого с позитивистскими установками (учение Лейбница часто называют попыткой рассмотрения диалектики единого и многого в социально-экономических условиях становления частного предпринимательства. Вероятно, следует без каких-либо оговорок принять эту характеристику, так как она дана философией советского периода, знающей эту сторону дела лучше, чем кто бы то ни был), то это не будет большим преувеличением. В частности, И. С. Нарский, анализируя результаты столь неожиданной постановки вопроса, пришёл к выводу, что философию Лейбница можно назвать «монистическим плюрализмом» [14, с. 272].

Критика методологических основ метафизического подхода в анализе конечного и бесконечного дана Гегелем в его «Науке логики» [11, с. 215–263]. Характеризуя подобный подход, Гегель писал: «Рассматривая элементы наличного бытия – нечто и другое – в их раздельности, мы получаем следующее: нечто становится другим, а это другое само есть некое нечто, которое как таковое изменяется в свою очередь, и так далее до бесконечности... Слишком длительное рассмотрение этого бесконечного процесса скучно потому, что здесь беспрестанно повторяется одно и то же» [11, с. 232–233]. Такого рода бесконечность имеет название дурной ещё и потому, что бесконечное понимается как абстрактно отрицательное, в основании которого «лежит предпосылка о наличии резкой противоположности между конечным и бесконечным» [11,

с. 233]. Отмечая, что сама эта противоположность есть неистинное и что бесконечное вечно выходит и не выходит за свои пределы, Гегель заключает: «Впрочем, говоря: бесконечное есть не конечное, мы этим уже на деле высказали истину, ибо, так как само конечное есть первое отрицание, не-конечное есть отрицание отрицания, тождественное с собой отрицание и, следовательно, вместе с тем и истинное утверждение» [11, с. 233]. Надо заметить, что истинная бесконечность, по Гегелю, есть отношение с самим собой в переходе и в другом. Гегель решил парадокс, используя логический приём «подмена тезиса», но в его изложении это не является логической ошибкой: Гегель связал диалектику и рефлексию посредством введения пространственно-временной разграниченности состояний – неразличимое для себя бытие, отчуждённое бытие и различающее, или «просветлённое», бытие.

Следует подчеркнуть, что идея предустановленной гармонии имеет своим противоположением идею спонтанно рождающейся, или претерпевающей самое себя, гармонии, когда гармоничность предстаёт как процесс становления, сопровождающийся болью и страданием. Предустановленность и спонтанность гармонии как две её существенных противоположных стороны задают два взаимодействующих друг друга методологических идеала.

#### Совместимость принципов

Учитывая марксистскую философскую традицию, склонную ставить знак равенства между плюрализмом и отрицанием единства мира [15, с. 43], следует подчеркнуть, что принцип плюрализма как признание динамической многокачественности бытия не противоречит принципу материального единства мира, поскольку последний находится в отношении противоречия с принципом идеального единства мира. Принцип плюрализма совместим как с принципом идеального единства мира, так и с принципом материального единства мира. На достаточных диалектических основаниях можно выдвинуть следующий тезис. Онтологические утверждения – 1) «для того, чтобы быть единым, мир должен быть многообразным, и чем многообразнее мир, тем содержательнее единство»; 2) «для того, чтобы быть многообразным, мир должен быть единым, и чем глубже единство, тем содержательнее многообразие» – являются утверждениями одинаковой силы. Тенденции к многообразию и единообразию являются равноправными сторонами процесса взаимодействия старого и нового. На разных этапах поступательного движения та или иная тенденция имеет приоритет над противоположной, а исследование их взаимодействия в конкретных условиях может быть осуществлено при помощи категорий прогрессивного и регрессивного развития. Вероятно, нельзя утверждать, что одна из

тенденций, взятая сама по себе, вне зависимости от другой и вне конкретного аналитического исследования, является, допустим, конструктивной или деструктивной. Ни одна из этих тенденций не обладает изначальной ущербностью или негативностью. Задача исследователя заключается в выявлении тех условий, при которых тенденции к многообразию и единообразию выявляют свой конструктивный или, наоборот, деструктивный потенциал.

### Заключение

Учитывая вышеизложенное, альтернативность может быть представлена с позиций позитивного истолкования онтологической проблематики как необходимой сторона процесса становления. Требования, предъявляемые предметом, могут быть представлены как методологические принципы.

1. Стремление к выработке максимально возможного количества решений научной проблемы является средством нейтрализации деструктивного потенциала тенденции к единообразию, особенно на первом этапе развёртывания альтернатив, поэтому следует первоначально стремиться к наибольшему числу возможных решений. На этом этапе теоретическая альтернатива ведёт борьбу «без правил», но такая борьба имеет место не в отношении других теоретических альтернатив, как полагает Фейерабенд, а в отношении себя, своих оснований.

2. Альтернативные решения должны быть сопоставимы на общей основе, то есть равновелики независимо от того, насколько они верифицированы. Это является необходимым условием установления между ними отношения конструктивной критики, позволяющей очерчивать границы применимости друг друга.

3. Конструктивной, в отличие от деструктивной, является такая критика, которая в своём развёртывании исходит из стремления к полной структурной соотнесённости альтернатив. Конструктивная критика разрушает мнимые альтернативы и укрепляет реальные, позволяя им реализовывать свой эвристический потенциал.

Посредством конструктивной критики теоретических альтернатив происходит закрепление достигнутого результата, его обоснование и доказательство необходимости всей цепи предшествовавших результатов исследования. Понятие конструктивной критики выявляет своё содержание не только в поле таких понятий, как конкурентное, конфликт, выбор, но и в поле определений «разумного компромисса», «терпимости», «принципов ведения содержательной дискуссии», имея достаточно определённо выраженное социокультурное преломление. Дальнейшее развитие темы данной статьи предполагает проработку конкретного методологического инструментария.

### Литература

1. Пивоваров Д. В. Метод альтернатив в современной «Философии науки» и его границы // *Философские науки*. – 1979. – № 6. – С. 106–113.
2. Фейерабенд П. К. Против метода. Очерк анархистской теории познания. – М.: Издательство АСТ, 2003. – 413 с.
3. Пивоваров Д. В. Операционный аспект научного знания. – Иркутск: Издательство Иркутского университета, 1987. – 176 с.
4. Копнин П. В. Гносеологические и логические основы науки. – М.: Издательство «Мысль», 1974. – 568 с.
5. Фейерабенд П. К. Избранные труды по методологии науки. – М.: Издательство «Прогресс» 1986. – 542 с.
6. Фейерабенд П. К. Ответ на критику // *Структура и развитие науки*. – М.: Издательство «Прогресс», 1978. – 486 с.
7. Окладной В. А. Возникновение и соперничество научных теорий. – Свердловск: Издательство Уральского университета, 1990. – 240 с.
8. Кузнецов О. В., Плетнева М. А. Интеллектуальные предпосылки и актуальность мышления альтернативами // *Международный научный журнал «Научные вести»*. Белгород, 2018. – № 5. – С. 168–180.
9. Валянский С. И., Калюжный Д. В. Армагеддон завтра. – М.: Издательство «АСТ Москва», 2006. – 476 с.
10. Разумовский О. С. От конкурентного к альтернативам. – Новосибирск: Издательство «Наука», 1983. – 224 с.
11. Гегель Г. Энциклопедия философских наук. Т. 1. Наука логики. – М.: Издательство «Мысль», 1974. – 452 с.
12. Касавин И. Т. Теория познания в плену анархии. – М.: Политиздат, 1987. – 189 с.
13. Лейбниц Г. В. Соч. в четырех томах. Т. 1. – М.: Издательство «Мысль», 1982. – 636 с.
14. Нарский И. С. Западноевропейская философия XVII века. – М.: Издательство «Высшая школа», 1974. – 379 с.
15. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. – М.: Государственное издательство политической литературы, 1955. – 453 с.

---

---

### References

1. Pivovarov, D. V. (1979) [The method of alternatives in the modern «Philosophy of Science» and its borders]. *Filosofskiyе nauki* [Philosophical Sciences]. Vol. 6, pp. 106–113. (In Russ.).
2. Feyerabend, P. K. (2003) *Protiv metoda. Ocherk anarkhistskoy teorii poznaniya* [Against the method. Essay on the anarchist theory of knowledge]. Moscow: Publishing house AST, 413 p.
3. Pivovarov, D. V. (1987) *Operatsionnyy aspekt nauchnogo znaniya* [The operational aspect of scientific knowledge]. Irkutsk: Publishing house of the Irkutsk University, 176 p.
4. Kopnin, P. V. (1974) *Gnoseologicheskiye i logicheskiye osnovy nauki* [Epistemological and logical foundations of science]. Moscow: Publishing house «Thought», 568 p.
5. Feyerabend, P. K. (1986) *Izbrannyye trudy po metodologii nauki* [Selected works on the methodology of science]. Moscow: Publishing house «Progress», 542 p.
6. Feyerabend, P. K. (1978) [Response to criticism]. *Struktura i razvitiye nauki* [Structure and development of science]. Moscow: Progress Publishing House, 486 p. (In Russ.).
7. Okladny, V. A. (1990) *Vozniknoveniye i sopernichestvo nauchnykh teoriy* [The emergence and rivalry of scientific theories]. Sverdlovsk: Publishing House of the Ural University, 240 p.
8. Kuznetsov, O. V., Pletneva, M. A. (2018) [Intellectual background and the relevance of thinking by alternatives]. *Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «Nauchnyye vesti»* [International scientific journal «Scientific News»]. Belgorod, Vol. 5, pp.168–180. (In Russ.).
9. Valyanskiy, S. I., Kalyuzhny, D. V. (2006) *Armageddon zavtra* [Armageddon tomorrow]. Moscow: Publishing house «AST Moscow», 476 p.
10. Razumovsky, O. S. (1983) *Ot konkurirovaniya k al'ternativam* [Compete for alternatives]. Novosibirsk: Publishing House «Science», 224 p.
11. Hegel, G. V. F. (1974) *Entsiklopediya filosofskikh nauk* [Encyclopedia of Philosophical Sciences]. Vol. 1. The science of logic. Moscow: Publishing House «Thought», 452 p.
12. Kasavin, I. T. (1987) *Teoriya poznaniya v plenu anarkhii* [The theory of knowledge is held captive by anarchy]. Moscow: Politizdat, 189 p.
13. Leibniz, G. V. (1982) *Socineniya v 4 tomach* [Essays in 4 volumes]. Vol. 1, Moscow: Publishing house «Thought», 636 p.
14. Narsky I. S. (1974) *Zapadnoyevropeyskaya filosofiya XVII veka* [Western European Philosophy of the 17th Century]. Moscow: Publishing house «Higher School», 379 p.
15. Marx K., Engels F. (1955) *Socineniya v 2 tomach* [Essays 2 vol.]. Vol. 20. Moscow: State Publishing House of Political Literature, 453 p.

#### Информация об авторах:

**Олег Валентинович Кузнецов**, доктор философских наук, профессор кафедры философии, Курганский государственный университет, Курган, Россия  
e-mail: kov\_591@mail.ru

**Маргарита Александровна Плетнева**, кандидат философских наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Курган, Россия  
e-mail: pletneva.ma@kurg.ranepa.ru

Статья поступила в редакцию: 01.10.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

#### Information about the authors:

**Oleg Valentinovich Kuznetsov**, Doctor of Philosophical Sciences, Professor of the Department of Philosophy, Kurgan State University, Kurgan, Russia  
e-mail: kov\_591@mail.ru

**Margarita Aleksandrovna Pletneva**, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Kurgan branch, Kurgan, Russia  
e-mail: pletneva.ma@kurg.ranepa.ru

The paper was submitted: 01.10.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The authors have read and approved the final manuscript.

## СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОВСКИЙ АСПЕКТ ПОНЯТИЯ «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ»

**Г. Т. Кульжанова**

Костанайская академия МВД Республики Казахстан имени Ш. Кабылбаева, Костанай, Республика Казахстан

e-mail: gulbaram2012@mail.ru

***Аннотация.** Статья посвящена философскому осмыслению развития человеческого капитала как основного звена инновационных преобразований в модернизирующемся обществе. Актуальность исследуемого вопроса обусловлена тем, что эффективное воспроизводство человеческого капитала влияет в первую очередь на формирование интеллектуальной общности социума. Изучаемая проблема показывает фундаментальные основы формирования человеческого капитала, где наряду с естественными и техническими науками значительную роль выполняют социально-гуманитарные дисциплины во главе с философией. Это связано с тем, что любая общественная наука, так или иначе, имеет дело с человеком. Обобщается мысль о том, что именно человеческий капитал, а не природные ресурсы или основной капитал, является интенсивным производительным фактором развития экономики и социума.*

*На основе применения аксиологического (деятельностного) и аксиологического (ценностного) подходов дается социально-философский анализ исследовательского интереса к созидательным способностям человека, их активизации, его интеллектуальной деятельности, что совпадает со всеобщей закономерностью развития философской науки. В представленной статье человеческий капитал выступает не только как фактор экономического роста, но и как определитель уровня конкурентоспособности страны на мировой экономической площадке. В развивающемся государстве образование становится важнейшим фактором формирования человеческого капитала.*

*В качестве ключевого доказательства автор отмечает, что сегодня необходимо использовать весь имеющийся человеческий потенциал для того, чтобы страна смогла осуществить интеллектуальный прорыв в будущее. В статье раскрывается вектор мысли, направленный на формирование человеческого капитала, который основан на интересах, заданных индивидуальными потребностями, осуществляемыми через мотивацию и стимулирование человека.*

*В заключение автор последовательно приходит к выводам о том, что человеческий капитал играет определяющую роль и является важнейшим фактором социально-экономического роста и благосостояния общества. Исследователь обращает внимание на приоритетную его составляющую – систему образования. Как показывает практика, образование формирует личность, ее образ жизни, играет решающую роль в становлении нового поколения высокопрофессиональных кадров для всех сфер жизнедеятельности.*

**Ключевые слова:** человек, человеческий капитал, методология, образование, инновации, конкурентоспособность, человеческий потенциал.

**Для цитирования:** Кульжанова Г. Т. Социально-философский аспект понятия «человеческий капитал» // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 87–93. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-87.

## SOCIAL AND PHILOSOPHICAL ASPECT OF THE CONCEPT «HUMAN CAPITAL»

**G. T. Kulzhanova**

Kostanay Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan named after Sh.Kabyldaev, Kostanay, Republic of Kazakhstan

e-mail: gulbaram2012@mail.ru

***Abstract.** The article is devoted to the philosophical understanding of the development of human capital as the main link of innovative transformations in a modernizing society. The relevance of the issue under study is due to the fact that the effective reproduction of human capital primarily affects the formation of the intellectual community of society. The problem under study shows the fundamental foundations of the formation of human capital, where, along with the natural and technical sciences, a significant role is played by social and humanitarian disciplines led by philosophy. This is due to the fact that any social science, one way or another, deals with a person.*



---

*The idea is substantiated that it is human capital, and not natural resources or fixed capital, that is an intensive productive factor in the development of the economy and society.*

*Based on the application of the actiological (activity) and axiological (value) approaches, a socio-philosophical analysis of the research interest in the creative abilities of a person, their activation, his intellectual activity is given, which coincides with the general pattern of development of philosophical science. In this article, human capital acts not only as a factor in economic growth, but also as a determinant of the country's competitiveness on the world economic platform. In a developing country, education is becoming an important factor in the formation of human capital.*

*As a key evidence, the author notes that today it is necessary to use all available human potential in order for the country to make an intellectual breakthrough into the future. The article reveals a vector of thought aimed at the formation of human capital, which is based on the interests set by individual needs, implemented through motivation and stimulation of a person.*

*In conclusion, the author consistently comes to the conclusion that human capital plays a decisive role and is the most important factor in socio-economic growth and social welfare. The researcher draws attention to its priority component – the education system. As practice shows, education forms a personality, its lifestyle, plays a decisive role in the formation of a new generation of highly professional personnel for all spheres of life.*

**Keywords:** man, human capital, methodology, education, innovation, competitiveness, human potential.

**Cite as:** Kulzhanova, G.T. (2020) [Socio-philosophical aspect of the concept «human capital»] *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 86–93. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-86.

### Введение

На современном этапе общемирового социально-экономического развития актуальность проблемы формирования и развития человеческого капитала определяется объективными запросами общества. Человеку как носителю богатства принадлежит решающая роль в развитии любой страны мира [11, с. 108; 12, с. 1]. С давних времен многими мыслителями совершались неоднократные попытки раскрыть секрет творческой силы человека. Французский философ и антрополог П. Тейяр де Шарден в своем основном философском труде «Феномен человека» говорил, что человек – не статический центр мира, а ось и вершина эволюции [14, с. 4]. Пожалуй, невозможно не согласиться с мыслями французского философа. Как мыслящее существо человек постоянно стремится к познанию окружающего мира и его преобразованию во благо самому себе и всему человечеству.

Основной задачей данной статьи в рамках исследуемой проблемы становится изучение процессов формирования человеческого капитала. Решение этой задачи потребовало рассмотрения двух вопросов, предопределивших структуру предлагаемой статьи. Первый вопрос затрагивает содержание понятия «человеческий капитал», второй – инвестиции в человеческий капитал.

### Содержание понятия «человеческий капитал»

Анализируя первый из двух вышеуказанных вопросов, следует отметить, что к образованию такого нового качества человеческого фактора в обществе, как накопление и развитие человеческого капитала приводят стремительные перемены, которые происходят в развитии науки и техники. Они требуют все большего совершенствования знаний и навыков, а также психологической готовности к нахождению

верных решений в различных нестандартных обстоятельствах, инициативного подхода к проблеме и умения брать на себя ответственность.

Авторами монографии «Человеческий капитал: содержание и виды, оценка и стимулирование» отмечается, что в современных условиях жизни не производственные запасы или оборудование являются краеугольным камнем эффективности, конкурентоспособности и экономического роста, а именно человеческий капитал. Нынешней концепции человеческого капитала присущи свои исторические предпосылки, а также закономерности возникновения (единичные, особенные, всеобщие) и развития предметных научных результатов [18, с. 9].

В своей работе «Человеческий капитал как условие формирования инновационной экономики региона» Хмелева Г. А. отмечает, что концепция человеческого капитала в середине XX века стала рассматриваться по-новому (на первый план был выдвинут человек с его достижениями в области науки и техники), и это является закономерным результатом исторического развития общества [17, с. 37]. Если провести анализ с точки зрения хронологии, то можно заметить, что именно в этот период берут начало активные исследования современной теории человеческого капитала, в которой человеку принадлежит доминирующая роль.

Основатели дефиниции «человеческий капитал» Беккер Г. и Шульц Т. проводили многоэтапное изучение процесса его формирования, накопления и применения. Давая широкую трактовку этому понятию, Беккер Г. и Шульц Т. говорят о его многосторонности, делая акцент на образовании [3, 19]. Российские ученые Добрынин А. И., Цыренова Е. Д., Дятлов С. А. интерпретируют человеческий капитал как накопленный человеком

запас здоровья и мотиваций, которые рационально используются в процессе труда [6].

На современном этапе появляются тенденции все большего возрастания значимости человека в обществе и повышения роли человеческого капитала в развитии общества. Данная тенденция получает стимул в «изменении контекста и исходных установок рефлексии о человеке» современной философией [9, с. 19]. При этом актуальность заключается в том, что именно от сформированности интеллектуальной общности социума зависит эффективное воспроизводство человеческого капитала.

Концепция исследования человека как целостной личности – диалектического единства и различия в ней природного и социального – является методологической основой анализа человеческого капитала.

Наряду с естественными и техническими науками социально-гуманитарные науки и в первую очередь философия играют важную роль в формировании человеческого капитала. Это сопряжено с тем, что любая общественная наука, тем или иным образом, связана с человеком.

Вместе с тем науки социально-гуманитарного профиля подход к человеку подбирают каждая со своей позиции, выделяя наиболее важные для себя характеристики. Человек же является в свою очередь таким феноменом, что от него зависит все общество, со всеми его гранями и структурами. Сущность человека может быть проанализирована наукой, изучающей всю совокупность социальных отношений и связей, общественную жизнь в ее целостности, а именно философской наукой [7, с. 50].

Вопросы антропогенеза, антропологии содержательно исследуются в рамках философских дисциплин, где дается всесторонняя характеристика человека, так же есть большое количество исследовательских работ с точки зрения экономики и социологии. Исходя из этого, возникает необходимость проведения исследований и анализа человеческого капитала с социально-философского подхода, так как формирование человеческого капитала – грандиозный социокультурный процесс.

Способ построения методологии социально-гуманитарных наук определяется, как правило, в виде рационально-рефлексивного анализа методов познания и практики и имеет и общенаучное содержание, и специфику, характерную в различных областях знания.

Поэтому методология социально-гуманитарных наук представляет собой не только учение о методах познания и практики, но и философскую дисциплину, изучающую все способы деятельности субъекта познания и социальной практики. Говоря иначе, через эту методологию реализуется движение от знаний к практике [7, с. 51].

Запас знаний, навыков и способностей, имеющих у каждого человека и которые могут применяться им либо в производственных, либо в потребительских целях, включаются в основное содержание понятия «человеческий капитал». При этом «человеческий» — значит, принадлежит сугубо конкретной личности (возможно, группе людей, населению). «Капитал» означает источник будущих доходов человека, региона или страны.

Все инновационные преобразования непосредственно связаны с существенной ролью человеческого фактора, отсюда большой интерес к серьезной и актуальной теме человеческого капитала, являющегося основой национального богатства страны [17, с. 5].

Несмотря на различия в определении «человеческого капитала», общим для всех является «запас знаний, умений и навыков». Одни ученые упоминают использование, увеличение производительности труда, рост доходов, другие же говорят о формировании человеческого капитала [15, с. 20]. Однако считаем, что оба аспекта должны быть приняты во внимание при определении понятия человеческого капитала.

Таким образом, не природные ресурсы и не основной капитал являются ключевым производственным фактором интенсивного развития экономики и общества, а человеческий капитал, который обобщает одухотворенные интеллектуальной активностью знания, навыки и практический опыт. Он выступает формой осуществления интеллектуальных, а также нравственно и культурно ориентированных способностей человека, образования нового, прежде неизученного знания, которое обеспечивает извлечение интеллектуальной ренты и разного рода преимуществ перед конкурентами [16, с. 10].

### **Инвестиции в человеческий капитал**

Основным источником экономического развития современного общества и производства является человеческий капитал. Более того, благодаря стремительному научному прогрессу растет заинтересованность в интеллектуальном развитии, что в свою очередь повлекло за собой многочисленные дискуссии различных ученых о вкладе в человеческий капитал [13, с. 217]. Также, доходы, получаемые государством, производством, или государством, тесно взаимосвязаны с накопленными резервами и средствами. Вдобавок, не менее важна и способность субъекта использовать ресурсы с пользой. Основоположники науки о человеческом капитале признают важность и необходимость человека в социальном производстве.

Немаловажным является роль человеческого капитала в экономическом развитии отдельного государства. Так как экономический рост показывает,

насколько государство способно конкурировать на мировой арене. Это неслучайно, учитывая постоянное движение и совершенствование современной экономики. Следовательно, человеческий капитал способствует увеличению конкурентоспособности. Из этого можно отметить, что предприятия, которые принимают во внимание такие немаловажные факторы, как здоровье, образование и компетенция их сотрудников, имеют преимущество в сравнении с конкурентами. Также, источником экономических успехов и увеличения эффективности фирм является развитие научных технологий.

Инвестирование в человеческий капитал имеет одну особенность – оно не приносит доход в краткосрочной перспективе. Требуется достаточно большое количество времени, так как при инвестировании необходимо подготовить специалистов высокого уровня. Следовательно, возникает вопрос о том, кто будет осуществлять инвестирование. В данном случае бюджет не должен быть единственным ресурсом для финансирования. Необходимо привлечение частных средств.

Такую возможность может предоставить совершенствование законодательства. Считаем, что необходимо предусмотреть законодательно механизм финансирования обучения студентов за счет компаний и предоставить вузам возможность на участие в перераспределении доходов, которые были получены в результате подготовки специалистов. Последний пункт предопределяет заинтересованность вузов в повышении качества образования.

Важное стратегическое значение имеет повышение качества человеческого капитала, где основной упор делается на автоматизации производства, генерации новых технологий и, соответственно, росте производительности труда.

При индустриально-инновационном развитии экономики на современном этапе экономического реформирования наблюдаются масштабные преобразования в социальной жизни. В модернизирующемся обществе центральное место принадлежит образованию, которое имеет стратегический приоритет над всеми без исключения сферами деятельности государства. Личность формируется системой образования, и образ жизни, играет главную роль в совершенствовании нового поколения профессиональных кадров. Принято считать, что человеку, обладающему разноплановыми знаниями, легче дается решение сложных задач [4, с. 385].

Таким образом, образование, становясь важнейшим фактором формирования человеческого капитала в современных условиях обеспечения конкурентоспособности государства, повышает свое значение в укреплении его позиций на мировом рынке и в мировом экономическом сообществе. Между тем экономический потенциал системы образования вполне можно назвать «измерителем

инноваций, который отражает уровень влияния на развитие экономики государства эффективности функционирования образовательных учреждений» [10].

Экономику, в которой знания обеспечивают непрерывное осуществление нововведений, соответствующих меняющимся стремительными темпами потребностям, а зачастую и формирующих такие потребности, можно считать инновационной. Инновации выступают важнейшим условием развития общества, а также основой конкурентоспособности фирм, организаций, различных отраслей и национальных экономик.

Проанализировав зависимость между уровнем развития инноваций и конкурентоспособностью, мы пришли к выводу, что в развитии конкурентного потенциала страны весомую роль играет инновационное развитие. Во времена новой экономики, «экономики знания» (когда главными производительными ресурсами выступают знания и информация) одной из важнейших задач государства становится формирование интеллектуального потенциала, имеющего способности к генерированию нового знания.

Многими экономистами отмечается определяющая роль человеческого капитала в экономике страны, в частности Абалкин Л. И., пишет: «Если взять сегодняшнюю мировую практику ранжирования стран по уровням развития, то они выстраиваются по порядку от уровня состояния человеческого капитала» [1, с. 9]. Иными словами, он полагал, что с учетом тенденций, определяющих сегодня мировое развитие, преобладающее – это возрастание человеческого потенциала.

Однозначно, в современных условиях необходимо использовать весь человеческий потенциал, который имеется для того, чтобы стране удалось осуществить интеллектуальный прорыв в будущее. С целью формирования мощного интеллектуального и творческого потенциала на сегодняшний день в здравоохранение, культуру и образование вливаются серьезные инвестиции. Исходя из того, что инновации внедряются и реализуются квалифицированными кадрами, высокотехнологичная, наукоемкая экономика не в состоянии развиваться сама, без необходимых производственных фондов, технологий, а, главное, без образованного высококвалифицированного работника [2, с. 13]. «Опыт исследований по современному человеческому капиталу видится актуальным, он имеет и теоретическую, и практическую ценность» [5].

Так, опыт других государств, разумеется, с учетом исторических и национальных традиций, будет благоприятствовать более скорому и менее болезненному продвижению любого государства в условия цивилизованного развитого общества. Самым важным фактором повышения конкурентоспособ-

ности может и должна стать определяющая роль человеческого капитала в формировании международной конкурентоспособности страны и гарантировании ее экономического роста.

В целом же формирование человеческого капитала основывается на интересах, задаваемых человеческими потребностями и осуществляемых через стимулирование и мотивацию [8, с. 115].

### Заключение

В заключение отметим, что человеческий капитал получает ведущую роль, так как является предопределяющим фактором экономического ро-

ста и, следовательно, благосостояния общества. Поэтому в постиндустриальном обществе его накоплению уделяют особое внимание как самому ценному из всех видов капитала. А для того, чтобы увеличить человеческий капитал, требуется обращать внимание на каждую из его составляющих. Результаты могут быть использованы в разработке курсов по философии и социально-гуманитарным дисциплинам, в дальнейших научных исследованиях при изучении тенденций развития человеческого капитала как чрезвычайно сложного социокультурного феномена.

### Литература

1. Абалкин Л. И. Использовать интеллектуальный и экономический потенциал для будущего России // *Экономист*. – 1999. – № 8. – С. 3–9.
2. Байгуренова М. А., Мусатаева А. А. Капитал в современной системе управления // *Вестник Российского университета кооперации*. – 2019. – № 3 (37). – С. 11–16.
3. Беккер Г. С. Человеческое поведение: экономический подход. Избранные труды по экономической теории / пер. с англ. Г. С. Беккер; под ред. Р. И. Капелюшников. – М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 672 с.
4. Биктемирова Э. И., Иванова Р. М., Гатауллин И. И. Человеческий капитал как фактор внедрения инноваций. // *Известия КГАСУ*. – 2015. – № 4 (34). – С. 384–390.
5. Закирова Д. И. Человеческий потенциал – основа инновационной экономики республики Казахстан. // *Система ценностей современного общества*. – № 11. – 2010. – С. 321–325.
6. Добрынин А. И., Дятлов С. А., Цыренова Е. Д. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования – СПб.: Наука, 1999. – 309 с.
7. Изотов М. З. Значение философии в формировании человеческого капитала. Философия в Беларуси и перспективы мировой интеллектуальной культуры: Материалы международной научной конференции к 80-летию Института философии НАН Беларуси (г. Минск, 14–15 апреля 2011 г.) / науч. ред. совет: А. А. Лазаревич [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т философии. – Минск: Право и экономика, 2011. – 602 с.
8. Камалдинова Р. М. Человеческий капитал современного предпринимателя // *Креативная экономика*, 2011. – № 3. – С. 112–115.
9. Керимов Т. Х. Обновление гуманизма: его возможности и границы // *Известия уральского федерального университета. Серия 3: общественные науки*. – Т. 13. – № 3 (179). – 2018. – С. 16–26.
10. Николаев А. В. Роль высших учебных заведений в воспроизводстве человеческого капитала // *Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право*. – № 18. – 2009. – С. 95–105.
11. Faria H. J., Montesinos-Yufa H. M., Morales D. R., Navarro C. E. Unbundling the roles of human capital and institutions in economic development // *European Journal of Political Economy*. – № 45. – 2016. – P. 108–128.
12. Ono T., Uchida Y. Human capital, public debt, and economic growth: A political economy analysis // *Journal of Macroeconomics*. – № 57. – 2018. – С. 1–14.
13. Светульников М. Г., Ямбарцева Е. В. Человеческий капитал как источник развития и успешности современного предпринимателя // *Теория и практика общественного развития*. – № 2. – 2010. – С. 217–226.
14. Тейяр де Шарден П. Феномен человека / пер. с фр. Н. А. Садовского. – Москва: Наука, 1987. – 239 с.
15. Устинова К. А. Человеческий капитал в инновационной экономике: монография / К. А. Устинова, Е. С. Губанова, Г. В. Леонидова. – Вологда: Институт социально-экономического развития территорий РАН, 2015. – 195 с.
16. Форрестер С. В. Сущность, формирование и роль человеческого капитала в экономике знаний // *Интернет-журнал «Науковедение»*, 2015. – Т. 7. – № 3 (28). – С. 181.
17. Хмелева Г. А. Человеческий капитал как условие формирования инновационной экономики региона: монография. – Самара: САГМУ, 2012. – 168 с.
18. Человеческий капитал: содержание и виды, оценка и стимулирование: монография / Смирнов В. Т., Сошников И. В., Романчин В. И., Скоблякова И. В.; под ред. д.э.н., профессора В. Т. Смирнова. – М.: Машиностроение-1, Орел: ОрелГТУ, 2005. – 513 с.
19. Shultz T. Investment in Human Capital // *N. Y., London*, 1971. – 272 с.

---

---

### References

1. Abalkin, L. I. (1999) [Use the intellectual and economic potential for the future of Russia]. *Ekonomist* [Economist]. Vol. 8, pp. 3–9. (In Russ.).
2. Baygurenova, M. A.; Musatayeva, A. A. (2019) [Capital in the modern management system]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta kooperatsii* [Bulletin of the Russian University of Cooperation]. Vol. 3 (37), pp. 11–16. (In Russ.).
3. Bekker, G. S. (2003) *Chelovecheskoye povedeniye: ekonomicheskiy podkhod. Izbrannyye trudy po ekonomicheskoy teorii* [Human behavior: an economic approach. Selected Works on Economic Theory]. Moscow: GU VSHE, 672 p.
4. Biktemirova, E. I.; Ivanova, R. M.; Gataullin, I. I. (2015) [Human capital as a factor in the implementation of innovations]. *Izvestiya KGASU* [Proceedings of KGASU]. No. 4 (34), pp. 384–390. (In Russ.).
5. Zakirova, D. I. (2010) [Human capital – the foundation of innovational economics of the Republic of Kazakhstan]. *Sistema cennostej sovremennogo obshchestva* [System of values of modern society]. Vol. 11, pp. 321–325. (In Russ.).
6. Dobrynin, A. I.; Dyatlov, S. A.; Tsyrenova, Ye. D. (1999) *Chelovecheskiy kapital v tranzitivnoy ekonomike: formirovaniye, otsenka, effektivnost' ispol'zovaniya* [Human capital in a transitive economy: formation, evaluation, use efficiency]. St. Petersburg: Nauka, 1999. 309 p.
7. Izotov, M. Z. (2011) [The value of philosophy in the formation of human capital]. *Filosofiya v Belarusii perspektivy mirovoy intellektual'noy kul'tury: Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii k 80-letiyu Instituta filosofii NAN Belarusi, g. Minsk, 14–15 aprelya 2011 g.* [Philosophy in Belarus and the prospects of world intellectual culture: Materials of the international scientific conference on the 80th anniversary of the Institute of Philosophy of the NAS of Belarus, Minsk, April 14–15, 2011]. Minsk: Pravoekonomika, 602 p.
8. Kamaltdinova, R. M. (2011) *Chelovecheskiy kapital sovremennogo predprinimatelya* [The human capital of a modern entrepreneur]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economics]. Vol. 3, pp. 112–115. (In Russ.).
9. Kerimov, T. KH. (2018) [Renewal of humanism: its capabilities and boundaries]. *Izvestiya ural'skogo federal'nogo universiteta* [Bulletin of the Ural Federal University]. Seriya 3: obshchestvennyye nauki [Series 3: social sciences]. Vol. 13. No. 3 (179), pp. 16–26. (In Russ.).
10. Nikolaev, A. V. (2009) [The role of higher education institutions in the reproduction of human capital]. *Vestnik RGGU. Seriya: Jekonomika. Upravlenie. Pravo.* [RGGU Herald. Series of Economics. Management. Rights]. Vol. 18, pp. 95–105 (In Russ.).
11. Faria, H. J.; Montesinos-Yufa, H. M.; Morales, D. R.; Navarro, C. E. (2016) *Unbundling the roles of human capital and institutions in economic development. European Journal of Political Economy*. Vol. 45, pp. 108–128. (In Engl.).
12. Ono, T.; Uchida, Y. (2018) *Human capital, public debt, and economic growth: A political economy analysis. Journal of Macroeconomics*. Vol. 57, pp. 1–14. (In Engl.).
13. Svetun'kov, M. G.; Yambartseva, Ye. V. (2010) [Human capital as a source of development and success of a modern entrepreneur]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and Practice of Social Development]. Vol. pp. 217–226. (In Russ.).
14. Teyyar de Sharden, P. (1987) *Fenomen cheloveka* [The phenomenon of man]. per. s fr. N. A. Sadovskogo [trans. from fr. N. A. Sadovsky]. Moscow: Science, 239 p.
15. Ustinova, K. A.; Gubanova, Ye. S.; Leonidova, G. V. (2015) *Chelovecheskiy kapital v innovatsionnoy ekonomike: monografiya* [Human capital in an innovative economy: monograph]. Vologda: Institute of Socio-Economic Development of Territories of RA, 195 p.
16. Forrester, S. V. (2015) [Essence, formation and role of human capital in the knowledge economy]. *Internet-zhurnal «Naukovedeniye»* [Internet-journal “Science of Science”]. Vol. 7, No. 3 (28). pp. 181. (In Russ.).
17. Khmeleva, G. A. (2012) *Chelovecheskiy kapital kak usloviye formirovaniya innovatsionnoy ekonomiki regiona: monografiya* [Human capital as a condition for the formation of an innovative economy in a region: monograph]. Samara: SAGMU, 168 p.
18. Smirnov, V. T.; Soshnikov, I. V.; Romanchin, V. I.; Skoblyakova, I. V. (2005) *Chelovecheskiy kapital: sodержaniye i vidy, otsenka i stimulirovaniye: monografiya* [Human capital: content and types, evaluation and stimulation: monograph]. under the editorship of Doctor of Economics, Professor V. T. Smirnov. Moscow: Mashinostroyeniye-1, Orel: Orel GTU, 513 p.
19. Shultz, T. (1971) *Investment in Human Capital. N. Y., London*, 272 p.

#### Информация об авторе:

Гульбарам Тимеркановна Кульжанова, кандидат философских наук, доцент, начальник факультета очного и заочного обучения, Костанайская академия МВД Республики Казахстан имени Ш. Кабылбаева,

Костанай, Республика Казахстан / докторант кафедры социальной философии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия  
e-mail: gulbaram2012@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 12.12.2019; принята в печать: 28.02.2020.  
Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Kulzhanova Gulbaram Timerkanovna**, Candidate of Philosophical Sciences, associate professor, head of the faculty of full-time and part-time studies, The Kostanai Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan named after Shyrakbek Kabylbayev, Kostanay, Republic of Kazakhstan / doctoral student of the Department of Social Philosophy, specialty «Social Philosophy» in Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg  
e-mail: gulbaram2012@mail.ru

The paper was submitted: 12.12.2019.  
Accepted for publication: 28.02.2020.  
The author has read and approved the final manuscript.

## СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕОРИИ СПРАВЕДЛИВОСТИ В СВЯТОМ ПИСАНИИ И УЧЕНИЯХ ОТЦОВ ЦЕРКВИ, М. ЛЮТЕРА, Ж. КАЛЬВИНА

**А. А. Осьмушина**

НИ Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия  
e-mail: 98761985@mail.ru

***Аннотация.** Актуальность исследования состоит в том, что анализ концепта справедливости в Евангелии и патристике является важным компонентом построения общей теории естественной справедливости. Цель настоящей работы заключается в анализе содержания понятия христианской справедливости с позиций социальной философии. Исследование выполняется в рамках философского компаративизма, используется аналитико-дедуктивный сравнительно-исторический подход, причем выявляются не сходства, а различия в сходствах. Первичной аналитической системой являются тексты Ветхого и Нового Завета, Посланий Апостолов, работы Отцов Церкви, М. Лютера, Ж. Кальвина. Вторичную аналитическую систему составляют труды философов, богословов, социологов и политологов, посвященные анализу концепта справедливости в текстах Святого Писания, патристики и реформаторов. В качестве структурной модели исследуемого концепта принята дополненная, доработанная автором модель естественной справедливости, созданная А. А. Гагаевым; анализируются следующие структурные элементы: истина/ложь/заблуждение; праведность / грешность; равенство/неравенство; частная/общая собственность; принуждение/ свободная воля; случайность/необходимость; идентичность, идентификация, совместимость, выводимость, следование этносов; антиномия ненасилия.*

*В процессе исследования установлено, что справедливость в рамках христианской доктрины понимается как явление, присущее Богу, оценивается как желательная норма для христианина. Божественная справедливость трактуется как понятие, соединяющее в себе абсолютную праведность, истину, милость, благо; справедливость человеческая содержит антиномию ненасилия, идентичность, идентификацию. В учениях Реформаторов концепт справедливости эволюционирует следующим образом: выделяются справедливость правителя, допускающая насилие в благих целях (искоренение и предотвращение порока), общая справедливость, не допускающая насилие в защиту себя, но оправдывающая насилие в защиту ближнего. Научная новизна работы заключается в концептуализации справедливости (Божественной и человеческой), определении гносеологических, онтологических, деонтических, телеологических, аксиологических, праксеологических функций христианской справедливости. Практическая значимость исследования состоит в том, что работу можно использовать в курсе лекций по социальной философии. В дальнейших исследованиях следует проанализировать эволюцию концепта справедливости в учениях предстоятелей и проповедников Православной Церкви.*

***Ключевые слова:** справедливость, закон, Божественная благодать, милость, наказание, Евангелие, патристика, учение М. Лютера, доктрина Ж. Кальвина.*

***Для цитирования:** Осьмушина А. А. Социально-философское обоснование теории справедливости в святом писании и учениях отцов церкви, М. Лютера, Ж. Кальвина // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 94–99. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-94.*

## SOCIO-PHILOSOPHICAL SUBSTANTIATION OF THE THEORY OF JUSTICE IN THE HOLY BIBLE AND IN THE TEACHINGS OF THE CHURCH FATHERS, M. LUTHER, J. CALVIN

**A. A. Osmushina**

National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia  
e-mail: 98761985@mail.ru

***Abstract.** The relevance of the study is that the analysis of the concept of justice in the Gospel and the Patristics is an important component of the construction of a general theory of natural justice, which has not been performed before. The purpose of this work is to conceptualize Christian justice from the standpoint of social philosophy. The research is carried out within the framework of philosophical comparativism, using an analytical-deductive*

comparative-historical approach, and identifying not similarities, but differences in similarities. The primary analytical system comprises the texts of the Old and New Testaments, the Epistles of the Apostles, the works of the Church Fathers, M. Luther, and J. Calvin. The secondary analytical system consists of the works of philosophers, theologians, sociologists and political scientists, devoted to the analysis of the concept of justice in the texts of Holy Scripture, Patristics, and the Reformers, performed before. As a structural model of the concept under study, the author has adopted an updated model of natural justice, created by Gagaev A. A.; the following structural elements are highlighted for analysis: truth/lie/delusion; righteousness/sinfulness; equality/inequality; private/common property; coercion/free will; randomness/necessity; identity, identification, compatibility, deductibility, following of ethnicities; antinomy of nonviolence.

The study found that justice in the framework of Christian doctrine is understood as a phenomenon inherent in God, and is evaluated as a desirable norm for a Christian. Divine justice is interpreted as a concept that combines absolute righteousness, truth, mercy, and good; human justice contains the antinomy of nonviolence, identity, and identification. In the teachings of the Reformers, the concept of justice evolves as follows: distinguished are the ruler's justice, which allows violence for good purposes (the eradication and prevention of vice), and general justice, which does not allow violence in defense of oneself, but justifies violence in defense of one's neighbor. The scientific novelty of the work consists in the conceptualization of justice (divine and human), the definition of epistemological, ontological, deontic, teleological, axiological, praxeological functions of Christian justice. The practical significance of the study is that the work can be used in a course of lectures on social philosophy. Further research should analyze the evolution of the concept of justice in the teachings of the primates and preachers of the Orthodox Church.

**Keywords:** Justice, law, Divine grace, mercy, punishment, the Gospel, the Church fathers, the teachings of Martin Luther, the doctrine of Jean Calvin.

**Cite as:** Osmushina, A. A. (2020) [Socio-philosophical substantiation of the theory of justice in the Holy Scriptures and teachings of the Church Fathers, M. Luther, J. Calvin]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 94–99. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-94.

## Введение

В настоящее время существует ряд теорий справедливости в рамках разных наук, однако ни одна из них не охватывает социально-философские компоненты понятия Божественной и Христианской справедливости. Цель исследования – концептуализация понятия справедливости с позиций социальной философии в рамках Христианской доктрины. Гипотеза: в учениях отцов Церкви и реформаторов модель справедливости включает право, которое выше эффективности, благо, которое выше правильности, благодать, которая выше наказания, дуализм концепта (светская и частная христианские модели справедливости); абсолютное равенство и естественная и социальная дифференциация как основа справедливости в природе и во Христе.

## Обзор литературы

Построение теории справедливости в рамках Святого писания требуют от исследователя анализа первоисточников: Ветхого и Нового Завета, а также Посланий Апостолов [6]. Дошедшие до нас труды Отцов Церкви, в которых находит отражение понятие Божественной и социальной справедливости, включают в себя сочинения Блаженного Августина [1], Святителя Агапита [2], Антиоха Палестинского [4]. Фома Аквинат создал доказательную теорию Божественной справедливости и выделил существенные характеристики понятия [5]. Внимание заслуживают Беседы Иоанна Златоуста [8, 9], выделившего ряд коррелирующих с исследуемым

концептом категорий; Климента Александрийского, посвященные трактовке справедливости Бога как педагога своей паствы [11]. Несомненно, рассмотрим работу Максима Исповедника, в которой он выделил три вида справедливости и смыслообразующие компоненты человеческой справедливости [14].

Рассматривая эволюцию понятия христианской справедливости в трудах реформаторов, опираемся на работы М. Лютера [13], Ж. Кальвина [10], а также современных исследователей их трудов: Алистера МакГрата [15], В. Бачинина [5].

Отметим значимость ряда современных исследований, посвященных корреляции христианского учения и концепта справедливости: богословские работы Р. Байера и Дж. Картера [18, 19], социологическое исследование Т. В. Андрияновой, Е. В. Волгушевой, [3], а также политологическую статью А. Кульковой, посвященную влиянию религии на общественный подход к распределению благ [12].

Интерес для нашего исследования представляет работа В. В. Муравьева, который рассматривал справедливость как религиозное понятие в качестве составного элемента социальных этических комплексов [16], сборник М. А. Де Ла Торре, Д. А. Домбровски, Д. Джуэлл, Э. Филиппс, Л. Страйверс под редакцией В. МакКракена, в котором подробно анализируется отношение различных социальных групп христиан к социальной справедливости [20].



В рамках социально-философского исследования естественной справедливости понятие права в различных религиозных доктринах анализировал А. А. Гагаев [7].

#### Методологический аппарат исследования

Методология исследования: аналитико-дедуктивный сравнительно-исторический подход в компаративистской философии, подразумевающей нахождение различий в сходствах. Основная аналитическая система – тексты Библии, отцов Церкви, реформаторов. Вторичная аналитическая система – исследования Святого Писания и патристики, выполненные прежде. Обратим внимание на структурную модель справедливости, предложенную А. А. Гагаевым: понятие справедливости включает в себя субъект собственности, условия расширенного воспроизводства, самореализации личности, форму истины, модель развития и самоорганизации, идентичности и идентификации, меру допустимой частной собственности, телеологии перфекции, антиномии ненасилия в действии. Божественная справедливость, согласно его концепции, подразумевает праведность, абсолютное равенство, истину в учении Христа; систему общей собственности рас и этносов, тогда как собственность принадлежит только Богу; самоорганизацию этно-расовых общин; расово-этническую идентичность и идентификацию и совместимость, выводимость, следование этносов; телеологию борьбы за осуществление в жизни христианской доктрины; естественные циклы жизни; антиномию ненасилия в учении Христа в совместимости с учениями Кришны, Будды, Лаоцзы, Конфуция, Чжуан Чжоу, Заратустры, Мухаммада [7]. Расширим предложенную модель и выделим следующие смыслообразующие структурные компоненты понятия справедливости:

- истина-ложь/заблуждение;
- праведность-грешность;
- равенство-неравенство;
- частная-общая собственность;
- принуждение-свободная воля;
- случайность-необходимость;
- идентичность, идентификация, совместимость, выводимость, следование этносов;
- антиномия ненасилия.

#### Результаты исследования

В соответствии со Святым Писанием, выделим следующие компоненты концепта справедливости: абсолютная истина, равенство, ненасилие, благо, порок подлежит наказанию, но возможно милосердное прощение.

В трудах Отцов Церкви выявлен ряд общих положений.

Можно выделять справедливость Божественную и социальную, они не тождественны. Боже-

ственная справедливость истинна, праведна, коррелирует с необходимостью. Пред нею все равны. Вся собственность принадлежит Богу. Бог в высшей степени справедлив и правосуден, а правосудный воздает всем по заслугам. Справедливость подразумевает наказание порока. Божественная справедливость подразумевает душевные страдания в качестве наказания за нарушение духовного Закона. Насилие представляет собой нарушение справедливости. Естественный Закон включен в Божественный, нарушение его подлежит осуждению и наказанию, поскольку вредит природе человека («Ибо такова воля Твоя: да несет всякая неустроенная душа наказание в себе же самой» [1]). Однако Бог милосерден, вместо наказания может последовать прощение.

Социальная справедливость в отношении христиан представляет собой Божественную справедливость в качестве дезидеративной (желаемой) нормы. Однако в отношении общества в целом Божественная справедливость неприменима. Порок требует наказания в целях ограничения и предотвращения зла. Таким образом, выявлена присущая христианской справедливости антиномия ненасилия.

Частная собственность признается принадлежащей Богу, но поощряется материальная поддержка неимущих, умеренность, беспристрастие (относительная объективность) в оценках, милосердие, отсутствие гнева и ненависти. Справедливость коррелирует с любовью и благожелательностью.

Выделим теорию Иоанна Златоуста, полагавшего, что справедливость сопряжена со свободной волей, но не с необходимостью, поэтому порок предусматривает наказание, а добродетель награду. Зло следует не от природы, но от воли [8]. Принуждение не есть благо.

Отметим работу Фомы Аквината, согласно которой справедливость коррелирует с волей, действием, истиной, состраданием, милосердием, благом, причем благо соотносится со справедливостью как общее с частным.

Закон изменяется в соответствии с этно-расовыми, историческими реалиями, однако Закон выше местных обычаев. Таким образом выделяется такой компонент справедливости как идентичность и идентификация, совместимость, выводимость, следование этносов.

М. Лютер выделяет нормы христианские (ненасилие, равенство), и нормы общественные. Антиномия ненасилия имеет следующий вид: необходимость претерпевать зло в отношении себя, но защищать от несправедливости других. Нормой признается лояльность к любой, даже несправедливой власти. Ж. Кальвин привносит новое в трактовку справедливости, отмечая неприменимость свободной воли к концепту справедливости,

справедливость оценивается как необходимость без принуждения к совершению добра или зла. Справедливость, будучи естественной, одна для всех этносоциальных групп, тогда как частные нормы, законы и предписания могут различаться. Божий закон также является свидетельством естественного закона и совести. Так устанавливается природное происхождение христианской справедливости. А. МакГрат отмечает разницу между М. Лютером и Ж. Кальвином: последний допускает то, что, превышая свои полномочия, допуская несправедливость, правитель аннулирует свою власть [15].

Интерес представляет современное исследование Дж. Картера, расшифровавшего, что библейское понятие справедливости коррелирует с двумя еврейскими словами *mishpat* and *tzadeqah* – «наказание» и «право, обязанность». Согласно этой теории, Библейская (Божественная) справедливость – личная, то есть относится к самосознанию индивида, а также применима в отношениях между индивидами, тогда как социальная справедливость используется в отношениях между социальными группами.

Выделим функции христианской справедливости: гносеологические (выявление социального неравенства, обличение пороков, несоответствия истине), онтологические (общественный контроль, уравнивающая функция, социализация и индивидуализация, нормирование, укрепление общественной солидарности); деонтические (определение норм поведения), телеологические (стремление к получению Божественной благодати), аксиологические (разграничение поощряемого и порицаемого поведения), праксеологические (отражение христианской справедливости в общественной жизни, определение методов социального нормирования).

### Заключение

Христианская справедливость представляет собой стремление к реализации в повседневной жизни Божественной справедливости в построении идеального общества, в котором равенство возможностей, оценок, распределения благ сочеталось бы с идентичностью, идентификацией этносоциальных групп, благодать была бы выше принуждения, а милость выше наказания.

### Литература

1. Аврелий Августин Блаженный. Исповедь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.litmir.me/bd/?b=90919> (дата обращения: 14.01.2020).
2. Агапит Римский Святитель. Увещательные главы к императору Юстиниану [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://azbyka.ru/otechnik/Agapit\\_Rimskij/uveshhatelnye-glavy-k-imperatoru-justiniani/](https://azbyka.ru/otechnik/Agapit_Rimskij/uveshhatelnye-glavy-k-imperatoru-justiniani/) (дата обращения: 15.01.2020).
3. Андриянова Т. В., Волгушева Е. В. Религия как один из факторов справедливости в современном обществе // Социальная несправедливость в социологическом измерении: вызовы современного мира (сборник материалов. 2018). – М., 2018. – С. 25–27.
4. Антиох Палестинский. Всеобъемлющее собрание (Пандекты) богодуховных святых писаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://azbyka.ru/otechnik/Antioh\\_Palestinskij/vseob-emlyusheesobranie-pandekty-bogoduhnovennyh-svjatyh-pisanij/](https://azbyka.ru/otechnik/Antioh_Palestinskij/vseob-emlyusheesobranie-pandekty-bogoduhnovennyh-svjatyh-pisanij/) (дата обращения: 15.01.2020).
5. Бачинин В. Жан Кальвин и его социальная антропология // Вопросы истории. – 2010. – № 6. – С. 107–116.
6. Библия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://azbyka.ru/biblia/> (дата обращения: 15.01.2020).
7. Гагаев А. А., Гагаев П. А., Пантюшин А. И. Теория естественной справедливости // Развитие социального пространства России: новые вызовы и перспективы. – Саранск, 2018. – С. 17–21.
8. Иоанн Златоуст Святитель. Беседа о совершенной любви, и о воздаянии по достоинству дел, и о сокрушении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://azbyka.ru/otechnik/Ioann\\_Zlatoust/soversh\\_lubvi/](https://azbyka.ru/otechnik/Ioann_Zlatoust/soversh_lubvi/) (дата обращения: 15.01.2020).
9. Иоанн Златоуст Святитель. Беседы на псалмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://azbyka.ru/otechnik/Ioann\\_Zlatoust/besedy\\_na\\_psalmy/52](https://azbyka.ru/otechnik/Ioann_Zlatoust/besedy_na_psalmy/52) (дата обращения: 16.01.2020).
10. Кальвин Ж. Наставление в христианской вере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.jeancalvin.ru/institution> (дата обращения: 15.01.2020).
11. Климент Александрийский. Педагог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://azbyka.ru/otechnik/Kliment\\_Aleksandrijskij/pedagog/#0\\_9](https://azbyka.ru/otechnik/Kliment_Aleksandrijskij/pedagog/#0_9) (дата обращения: 15.01.2020).
12. Кулькова А. Религия и социальная справедливость: обзор исследований влияния религиозности на предпочтения относительно социальной политики // Журнал исследований социальной политики. – 2018. – Т. 16. – № 2. – С. 251–264.
13. Лютер М. О светской власти [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.litmir.me/bd/?b=117542> (дата обращения: 14.01.2020).

14. Максим Исповедник Преподобный. Три вида справедливости, или справедливость и суд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://azbyka.ru/otechnik/Maksim\\_Ispovednik/tri\\_vida\\_spravedlivosti\\_spravedlivost\\_i\\_sud/](https://azbyka.ru/otechnik/Maksim_Ispovednik/tri_vida_spravedlivosti_spravedlivost_i_sud/) (дата обращения: 14.01.2020).
15. МакГрат А. Богословская мысль Реформации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://litlife.club/books/63434> (дата обращения: 14.01.2020).
16. Муравьев В. В. Идея социальной справедливости в религиозной и светской этике // Человек. Культура. Образование. – 2013. – № 4 (10). – С. 99–117.
17. Фома Аквинский. Сумма Теологии. Т.1 [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://azbyka.ru/otechnik/konfessii/summa-teologii-tom-1/21> (дата обращения: 14.01.2020).
18. Bayer R. C. Christian Ethics and «A Theory of Justice» // Journal of American Academy of Religion. – 1996. – Vol. 64, №. 1. – pp. 45-60.
19. Carter J. The FAQs: What Christians Should Know About Social Justice // The Gospel Coalition. – August 17, 2018. Available at: <https://www.thegospelcoalition.org/article/faqs-christians-know-social-justice/> (accessed 17.01.2020).
20. McCracken V. Christian Faith and Social Justice: Five Views. – Bloomsbury Publishing USA. – 2014. – 224 p.

### References

1. Avrelij Avgustin Blazhennyj (2007) *Ispoved'* [Confession]. Available at: <https://www.litmir.me/bd/?b=90919> (accessed 14.01.2020) (In Russ.).
2. Agapit Rimskij Svyatitel' 918270 *Uveshchatel'nye glavy k imperatoru Yustinianu* [Admonitory chapters to the Emperor Justinian]. Available at: [https://azbyka.ru/otechnik/Agapit\\_Rimskij/uveshchatelnye-glavy-k-imperatoru-justinianu/](https://azbyka.ru/otechnik/Agapit_Rimskij/uveshchatelnye-glavy-k-imperatoru-justinianu/) (accessed 15.01.2020) (In Russ.).
3. Andriyanova, T. V., Volgusheva, E. V. (2018) [Religion as one of factors of justice in the modern society]. *Social'naya nespravedlivost' v sociologicheskoy izmerenii: vyzovy sovremennogo mira (sbornik materialov)* [Social injustice in sociological dimension: challenges of the modern world (collection of materials)]. pp. 25–27. (In Russ.).
4. Antioh Palestinskij (1866) *Vseob'emlyushchee sobranie (Pandekty) bogoduhovnyh svyatyh pisanij* [Comprehensive collection (Pandects) of God-inspired Holy Scriptures]. Available at: [https://azbyka.ru/otechnik/Antioh\\_Palestinskij/vseob-emlyushchee-sobranie-pandekty-bogoduhovnyh-svyatyh-pisanij/](https://azbyka.ru/otechnik/Antioh_Palestinskij/vseob-emlyushchee-sobranie-pandekty-bogoduhovnyh-svyatyh-pisanij/) (accessed 15.01.2020) (In Russ.).
5. Bachinin, V. (2010) [Jean Calvin and his social anthropology] *Voprosy istorii* [Questions of History]. Vol. 6, pp. 107–116. (In Russ.).
6. *Bibliya* [Bible]. Available at: <https://azbyka.ru/bibliya/> (accessed 15.01.2020) (In Russ.).
7. Gagaev, A. A., Gagaev, P. A., Pantyushin, A. I. (2018) [Theory of natural justice]. *Razvitie social'nogo prostranstva Rossii: novye vyzovy i perspektivy* [The development of the social space of Russia: new challenges and perspectives]. pp. 17–21. (In Russ.).
8. Ioann Zlatoust Svyatitel'. *Beseda o sovershennoj lyubvi, i o vozdayanii po dostoinstvu del, i o sokrushenii* [Conversation on perfect love, and on the retribution on the merits of deeds, contrition]. Available at: [https://azbyka.ru/otechnik/Ioann\\_Zlatoust/o\\_oversh\\_lubvi/](https://azbyka.ru/otechnik/Ioann_Zlatoust/o_oversh_lubvi/) (accessed 15.01.2020). (In Russ.).
9. Ioann Zlatoust Svyatitel'. *Besedy na psalmy* [Conversation on psalms]. Available at: [https://azbyka.ru/otechnik/Ioann\\_Zlatoust/besedy\\_na\\_psalmy/52](https://azbyka.ru/otechnik/Ioann_Zlatoust/besedy_na_psalmy/52) (accessed 16.01.2020). (In Russ.).
10. Kal'vin Zh. *Nastavlenie v hristianskoj vere* [Instruction in the Christian faith]. Available at: <http://www.jeancalvin.ru/institution> (accessed 15.01.2020). (In Russ.).
11. Kliment Aleksandrijskij. *Pedagog* [Pedagogue]. Available at: [https://azbyka.ru/otechnik/Kliment\\_Aleksandrijskij/pedagog/#0\\_9](https://azbyka.ru/otechnik/Kliment_Aleksandrijskij/pedagog/#0_9) (accessed 15.01.2020). (In Russ.).
12. Kul'kova, A. (2018) [Religion and social justice: review of researches of the influence of religiosity on the social policy preferences]. *Zhurnal issledovanij social'noj politiki* [Journal of researches on social policy]. Vol. 16, No. 2, pp. 251–264. (In Russ.).
13. Lyuter, M. *O svetskoj vlasti* [About the secular authority]. Available at: <https://www.litmir.me/bd/?b=117542> (accessed 14.01.2020). (In Russ.).
14. Maksim Ispovednik Prapodobnyj. *Tri vidaspavedlivosti, ili spravedlivost' isud* [Three kinds of justice or justice and judgement]. Available at: [https://azbyka.ru/otechnik/Maksim\\_Ispovednik/tri\\_vida\\_spravedlivosti\\_spravedlivost\\_i\\_sud/](https://azbyka.ru/otechnik/Maksim_Ispovednik/tri_vida_spravedlivosti_spravedlivost_i_sud/) (accessed 14.01.2020) (In Russ.).
15. McGrath A. (2010) *Bogoslovskaya mysl' Reformacii* [Reformation thought an introduction]. Available at: <https://litlife.club/books/63434> (accessed 14.01.2020). Trans. from English. (In Russ.).
16. Murav'ev, V. V. (2013) [The idea of social justice in the religious and the secular ethics]. *Chelovek. Kul'tura. Obrazovanie* [Person. Culture. Education]. Vol. 4 (10), pp. 99–117. (In Russ.).

17. Foma Akvinskij. *Summa Teologii. T. 1* [Sum of Theology. T. 1]. Available at: <https://azbyka.ru/otechnik/konfessii/summa-teologii-tom-1/21> (accessed 14.01.2020) (In Russ.).

18. Bayer, R. C. (1996). Christian Ethics and «A Theory of Justice». *Journal of American Academy of Religion*. Vol. 64, №. 1. pp. 45–60. (In Eng.).

19. Carter, J. (2018) The FAQs: What Christians Should Know About Social Justice .The Gospel Coalition. Available at: <https://www.thegospelcoalition.org/article/faqs-christians-know-social-justice/> (accessed 17.01.2020) (In Eng.).

20. McCracken, V. (2014) Christian Faith and Social Justice: Five Views. *Bloomsbury Publishing USA*. 224 p. (In Eng.).

**Информация об авторе:**

**Анастасия Андреевна Осмушина**, кандидат философских наук, доцент кафедры английского языка для профессиональной коммуникации, НИ Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, Саранск, Россия

**ORCID ID:** 0000-0003-2982-2772

e-mail: 98761985@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 19.01.2020; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Anastasia Andreevna Osmushina**, Candidate of Philosophy, assistant professor, department of English language for professional communication, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

**ORCID ID:** 0000-0003-2982-2772

e-mail: 98761985@mail.ru

The paper was submitted: 19.01.2020.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

# ТРАНСПОРТ

УДК 629.083: 62-272.22

DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-100

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБА ВОССТАНОВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРУЖИН

**Н. А. Землянушнов<sup>1</sup>, Н. Ю. Землянушнова<sup>2</sup>**

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

<sup>1</sup>e-mail: nikita3535@mail.ru

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

**Аннотация.** Исследования в области совершенствования методов ремонта деталей и агрегатов направлены на решение актуальной научной задачи повышения эффективности эксплуатации автомобильного транспорта. Значимыми деталями в устройстве автотранспортных средств являются винтовые цилиндрические пружины. Пружины входят в устройство газораспределительных механизмов, форсунок, топливных насосов высокого давления, тормозных систем, коробок перемены передач, сцеплений, передней и задней подвесок и др. В процессе технической эксплуатации автомобилей пружины подвергаются значительным температурным, статическим и циклическим (в том числе контактными) нагрузкам и другим неблагоприятным факторам. В пружинах развиваются скрытые дефекты металла, возникают недопустимые остаточные деформации и потеря рабочей нагрузки. Известные способы восстановления пружин имеют недостатки, являются трудоемкими и требуют значительных материальных ресурсов, поэтому не нашли широкого применения в ремонтной практике. Повышение качества восстанавливаемых пружин предприятиями ремонтного производства позволит повысить эксплуатационную надежность узлов и агрегатов автомобилей и эффективность их ремонта. При восстановлении пружин рекомендуется использовать методы термомеханической обработки в сочетании с контактными заневоливанием и дробеструйной обработкой.

Целью исследования является повышение эффективности эксплуатации автомобильной техники за счет совершенствования существующих способов восстановления эксплуатационных свойств пружин. Предложен новый способ восстановления пружин из предварительно упрочненной проволоки, преимущество которого относительно известных способов заключается в расширении технологических возможностей и повышении качества восстановленных пружин. Научная новизна способа заключается в том, что после дробеструйной обработки производят отпуск пружины при температуре меньше или равной 220 °С в течение 30 минут, а последующую пресовку пружины выполняют при температуре 200...250 °С осевой нагрузкой для пружин, работающих без контакта витков  $10F_3$  ( $F_3$  – сила пружины при соприкосновении витков), для пружин, работающих с контактом витков нагрузкой на 5% превышающей нагрузку на пружину в изделии, но не меньше, чем  $10F_3$ . Предложенный способ может быть использован при восстановлении пружин автотранспортных средств. Направлениями дальнейших исследований являются теоретическое и экспериментальное обоснование предложенного способа.

**Ключевые слова:** пружины автомобиля, восстановление, отпуск, пластическое упрочнение, дробеструйная обработка, контактное заневоливание.

**Для цитирования:** Землянушнов Н. А., Землянушнова Н. Ю. Совершенствование способа восстановления автомобильных пружин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 100–106. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-100.

## IMPROVEMENT OF THE METHOD OF AUTOMOBILE SPRINGS RECOVERING

**N. A. Zemlyanushnov<sup>1</sup>, N. Y. Zemlyanushnova<sup>2</sup>**

North-Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

<sup>1</sup>e-mail: nikita3535@mail.ru

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

**Abstract.** Research in the field of improvement of methods of repair of details and units aimed at solving the actual scientific problem of efficiency upgrading of automobile transport exploitation. Significant details in the device of modern motor vehicles are helical cylindrical springs. Springs are included in gas distribution mechanisms, atomizing nozzles, high-pressure fuel pumps, brake systems, speed-change gearboxes, clutches, front and rear suspension and others. Springs are subjected to significant thermal, static and cyclic (including contact) loads and other adverse factors in the process of technical operation of cars. In springs hidden defects of metal are developed, unacceptable residual deformations and loss of workload are arise. Known methods for recovering springs have disadvantages, are labor-intensive and require significant material resources, so they have not been widely used in repair practice. Improving the quality of recovering springs by repair production companies will improve the operational reliability of vehicle components and assemblies and the efficiency of their repair. Methods of thermomechanical treatment in combination with contact predeformation and peen hardening are recommended to use when recovering of springs.

The purpose of the study is to increase the efficiency of automotive equipment operation by improving existing methods for recovering the operational properties of springs. A new method of spring recovering from previously hardened wire is offered. The advantage of new method, in relation to the known ones, is in the extension of technological capability and improving quality of recovering springs. The scientific novelty of the method is that after peen hardening of spring tempering perform at a temperature less than or equal to 220 °C within 30 minutes, after that the spring is pressed at 200...250 °C by axial compression  $10F_3$  ( $F_3$  – spring force at the time coils contact) load for the springs operating without coils contact and by 5 per cent exceeding the spring load in the workpiece but not less than  $10F_3$  for the springs operating with coils contact. The proposed method can be used to restore the springs of motor vehicles. The directions of further research are the theoretical and experimental justification of the proposed method.

**Keywords:** automobile springs, recovery, tempering, plastic hardening, peen hardening, contact predeformation.

**Cite as:** Zemlyanushnov, N. A., Zemlyanushnova, N. Yu. (2020) [Improvement of the method of automobile springs recovering]. *Интеллек. Инноватии. Инвестиции* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 100–106. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-100.

## Введение

Актуальной научной задачей является повышение эффективности эксплуатации и обеспечение работоспособности автомобильного транспорта, на решение которой направлены исследования в области совершенствования методов ремонта деталей, агрегатов и систем.

Существует два направления ремонта машин и механизмов: замена отказавших крупных сборочных единиц и организация восстановительного ремонта отдельных деталей [8]. Второе направление является более предпочтительным, так как при использовании восстановленных деталей, стоимость их установки с учетом восстановления не превысит 40% цены новых деталей, тогда как установка новых деталей с учетом их себестоимости обойдется в 110...150% [8].

В конструкции современных транспортных средств широко применяются пружины. Пружина – упругая деталь, как правило, изготавливаемая из упрочненной проволоки, используемая для накопления и хранения механической энергии [16]. Одним из главных потребителей этой продукции является автомобильный транспорт, и улучшение эксплуатационных характеристик пружин в небольшой степени стимулируется требованиями именно этого вида транспорта по повышению надежности и точности пружин [9]. Большое внимание уделяется высоконагруженным пружинам автомобильного транспорта, например, клапанов двигателей вну-

тренного сгорания (ДВС), топливной аппаратуры дизелей, подвесок и др., работающим при больших скоростях нагружения с соударениями витков или при статической малоцикловой контактной нагрузке между витками, превышающей силу сжатия пружины [14, 15, 17].

Основной неисправностью винтовых цилиндрических пружин является релаксация, т.е. потеря их первоначально заданных силовых и геометрических параметров. Уменьшение рабочей нагрузки пружин может превысить допустимые отклонения, тем самым вызвав потерю работоспособности узлов, агрегатов и систем автомобилей.

Особое внимание следует уделять дорогостоящим пружинам подвески легковых автомобилей [3, 7]. Пружины подвески играют первостепенную роль предотвращения разрушения автомобильных конструкций, так как выдерживают большую часть вибраций от дорожных покрытий, что способствует их усталостному разрушению. Осадка пружин передней и задней подвесок в результате соударения витков сопровождается изменением положения кузова автомобиля относительно опорной поверхности. Потерявшие упругость пружины подвески могут служить причиной кратковременного снижения силы реакции опоры либо отрыва колеса от опорной поверхности при движении по дороге с неровностями профиля. В результате в режимах торможения и поворота, либо в самом экстремальном режиме торможения в повороте произойдет ухуд-

шение траекторной и курсовой устойчивости, увеличится тормозной путь автомобиля. Так же осевшие пружины служат причиной нарушения углов установки управляющих колёс, что ведет к ускоренному износу шин. Указанные факторы служат причинами разрушения лонжеронов и кузова, а так же снижают плавность хода и активную безопасность транспортных средств, в экстремальном случае может произойти заклинивание амортизатора.

Пружины клапанов ДВС работают в условиях высоких температур при больших скоростях нагружения с соударением витков. Потеря упругости клапанных пружин приводит к нарушениям следующих основных требований в работе газораспределительного механизма (ГРМ):

- 1) в период закрытия клапана должен быть обеспечен плотный контакт сопряжения клапан-седло;
- 2) не допускается разрыв сопряжения клапан-толкатель;
- 3) не допускается разрыв сопряжения кулачок-толкатель;
- 4) не допускаются вибрации пружин.

В результате размыкания клапанного механизма (разрыва сопряжений кулачок-толкатель, клапан-толкатель) происходит соударение деталей ГРМ, повышается уровень шума и ускоряется износ соударяющихся поверхностей. Нарушение указанных требований влечет за собой изменение фаз газораспределения, повышение расхода топлива и ухудшение мощностных характеристик ДВС [5].

Во время капитального ремонта автомобиля следует произвести восстановление силовых параметров отработавших пружин, что в ряде случаев окажется экономически более эффективным, чем замена пружин на новые. Актуальной проблемой при восстановлении пружин является повышение их эксплуатационных характеристик – предела упругости, сопротивления релаксации и ползучести, в т.ч. при повышенных температурах, усталостной прочности.

Качество восстанавливаемых пружин влияет на эксплуатационные параметры автомобилей. Поэтому способ восстановления пружин должен гарантировать стабилизацию силовых параметров пружин. Это может быть достигнуто применением упрочняющих операций при восстановлении пружин, таких как дробеструйная обработка и контактное заневоливание. Изучение влияния параметров упрочнения пружин при восстановлении на эксплуатационные свойства автомобилей является научной задачей, которую можно решить путем совершенствования, экспериментального и теоретического обоснования

известных способов восстановления автомобильных пружин.

### Краткий анализ известных способов восстановления пружин

Для восстановления упругих свойств винтовых цилиндрических пружин сжатия известны следующие способы [1, 2, 11, 12].

Известен способ восстановления параметров пружин отстукиванием молотком<sup>1</sup>. Способ рекомендуется применять только в аварийных ситуациях.

Известен способ восстановления параметров пружин подкладкой шайб<sup>1</sup>. Однако при данном способе уменьшается шаг пружины, что может привести к избыточному соударению витков, к разрушению самих пружин и других деталей. Уменьшение высоты пружины приводит к потере запаса прочности и к сокращению времени её работоспособного состояния.

Способ восстановления пружин контактным нагревом<sup>1</sup> включает растяжение пружины в специальном приспособлении, нагрев её пропуском электрического тока в течение 5...20 секунд, охлаждение в масле с последующим отпуском. При исследовании данного способа Кагнером Ю.А.<sup>2</sup> подробно рассмотрены вопросы влияния клапанных пружин на параметры ДВС, получена зависимость мощности двигателя от упругости пружин, разработан технологический процесс восстановления широкой номенклатуры пружин, выполнен анализ качественных и количественных характеристик пружин ремонтного фонда.

Известен электроконтактный способ восстановления пружин [1]. Данный способ не исправляет перпендикулярность торцов пружины к её оси или разный шаг между витками. Во время эксплуатации это приводит к неравномерному распределению нагрузки между витками и вызывает в наиболее нагруженных витках превышающие допустимые напряжения и деформации, что, как и низкая производительность способа, являются недостатком [2].

Способ восстановления упругости пружины [2] включает растяжение пружины, нагрев и охлаждение. Недостатками этого способа являются его длительность, невозможность исправить перпендикулярность торцов, неравномерный нагрев пружины при закаливании, отсутствие отпуска и дробеструйной обработки после закалки, отсутствие заневоливания, отсутствие защиты поверхности пружины от обезуглероживания.

Предварительно упрочненная (закаленная и отпущенная) пружинная проволока применяется при

<sup>1</sup> Элькин, С. Ю. Разработка технологии восстановления клапанных пружин двигателей мобильной сельскохозяйственной техники с использованием электрохимической обработки: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Элькин Сергей Юрьевич. – Саратов, 1984. – 196 с.

<sup>2</sup> Кагнер, Ю. А. Исследование и разработка способа восстановления пружин тракторов, автомобилей и сельхозмашин: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03 / Кагнер Юрий Авиодорович. – Москва, 1981. – 185 с.

изготовлении пружин клапанов, подвесок и топливной аппаратуры автомобилей [9]. Рассмотрим способ восстановления пружин из упрочненной обычно патентированной или закаленной и отпущенной пружинной проволоки [12]. Пружину растягивают на оправке с шагом витков (рисунок 1), превышающем шаг готовой пружины, нагревают до температуры отпуска 400...420 °С и производят отпуск на оправке в растянутом состоянии. Затем

производят дробеструйный наклеп, повторный отпуск при температуре 230...250 °С и прессовку пружины (рисунок 2) осевой нагрузкой, составляющей 10...300 $F_3$  ( $F_3$  – сила пружины при соприкосновении витков). Возможно после дробеструйного наклепа пластически упрочнить (прессовать) нагретую до температуры 230...250 °С пружину, исключив повторный отпуск. Нагрузку можно прилагать вибрационно.

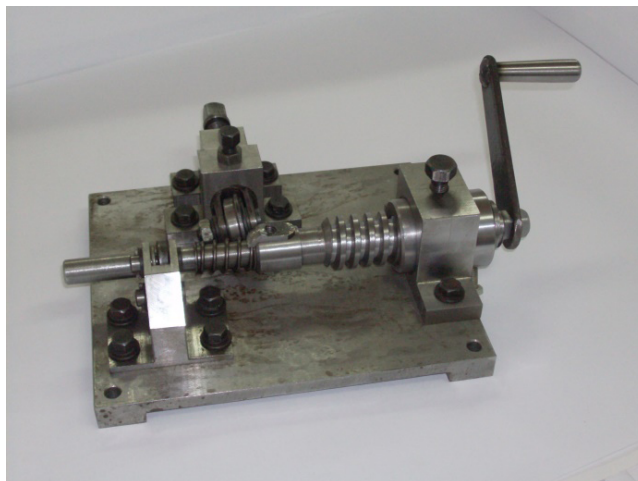


Рисунок 1. Растяжение пружины на оправке

Недостатком способа является то, что повторный отпуск после дробеструйного наклепа проводят при температуре 230...250 °С. Это предельная температура, при которой можно проводить отпуск после дробеструйного наклепа [10], после чего при повышении температуры произойдет снижение эф-

фекта от дробеструйного наклепа. Для предотвращения разупрочнения после дробеструйного наклепа рекомендовано проводить низкотемпературный отпуск при температуре 180...220 °С в течение 30 минут [10] для искусственного ускоренного старения наклепанного слоя.



а)



б)

Рисунок 2. Пружина, установленная в устройство для заневоливания: а) до прессовки; б) в процессе прессовки



Недостатком является и то, что пружину затем или прессуют нагрузкой  $10...300F_3$  не нагретую, или прессуют нагретую пружину до температуры  $230...250\text{ }^\circ\text{C}$ , исключив повторный отпуск. Для обеспечения стабилизации силовых параметров пружины следует проводить повторный отпуск после дробеструйного наклепа при температуре меньше или равной  $220\text{ }^\circ\text{C}$  в течение 30 минут, а для последующего пластического упрочнения (прессовки) рекомендовано нагревать пружину до температуры  $200...250\text{ }^\circ\text{C}$  [10]. Время прессовки  $1,5...2$  секунды.

Кроме того для пружин, работающих без контакта витков, рекомендуется выполнять прессовку нагрузкой  $10F_3$  [6]. Для пружин, работающих с контактом витков, нагрузка прессовки должна на 5% превышать нагрузку на пружину в изделии [4, 6].

Известные способы имеют недостатки, снижающие качество восстанавливаемых пружин, являются трудоёмкими и требуют значительных материальных ресурсов.

#### **Усовершенствованный способ восстановления пружин**

Эффективными операциями упрочнения пружин являются: контактное заневоливание, заключающееся в дополнительном сжатии витков пружины после их соприкосновения и дробеструйная обработка, производимая на механических дробебетных установках стальной или чугуновой дробью. При восстановлении пружин рекомендуется использовать методы термомеханической обработки в сочетании с контактным заневоливанием и дробеструйной обработкой [6].

Для устранения указанных недостатков предлагаем усовершенствовать способ восстановления пружин из упрочненной проволоки. Прошедшую промывку и контроль силовых и геометрических параметров осевшую и потерявшую упругость пружину необходимо растянуть на оправке с шагом, превышающим шаг готовой пружины, нагреть до температуры  $400...420\text{ }^\circ\text{C}$  и произвести отпуск растянутой на оправке пружины, дробеструйную обработку, повторный отпуск при температуре  $180...220\text{ }^\circ\text{C}$  в течение 30 минут, после чего произвести прессовку пружины при температуре  $200...250\text{ }^\circ\text{C}$  осевой нагрузкой для пружин, работающих без контакта витков  $10F_3$ , а для пружин, работающих с контактом витков нагрузкой на 5% превышающей нагрузку на пружину в изделии, но не меньше, чем  $10F_3$ . Время прессовки  $1,5...2$  секунды. Нагрузки могут быть вибрационными. При повышенных требованиях к силовым

параметрам необходима правка пружины.

Научная новизна способа заключается в том, что после дробеструйной обработки производят отпуск пружины при температуре меньше или равной  $220\text{ }^\circ\text{C}$  в течение 30 минут, а последующую прессовку пружины выполняют при температуре  $200...250\text{ }^\circ\text{C}$  осевой нагрузкой для пружин, работающих без контакта витков  $10F_3$ , для пружин, работающих с контактом витков нагрузкой на 5% превышающей нагрузку на пружину в изделии, но не меньше, чем  $10F_3$ .

При данной последовательности операций низкотемпературный отпуск после дробеструйного упрочнения стабилизирует силовые параметры пружин без риска их разупрочнения. Прессовка пружин при повышенной температуре сопровождается структурными изменениями в деформированном слое с соответствующим повышением его твердости и прочности, образованием благоприятных остаточных напряжений сжатия и формированием качественно новой макро- и микрогеометрии поверхности материала пружин [13]. Гарантируется увеличение ресурса пружин, повышается точность пружин по длине и нагрузке.

Методика определения припуска и параметров пружин при пластическом упрочнении известна [6].

#### **Заключение**

Усовершенствован способ восстановления пружин из упрочненной проволоки. Преимущество усовершенствованного способа относительно известных заключается в расширении технологических возможностей, повышении качества пружин из предварительно упрочненной проволоки. Практическая значимость способа заключается в возможности применения его в ремонтном производстве автомобильной техники.

С целью получения наибольшего экономического эффекта предложенный способ рекомендуется применять при разработке технологий восстановления пружин подвески автомобилей, с учетом обеспечения заданной для данного автомобиля плавности хода.

Направлениями дальнейших исследований является теоретическое и экспериментальное обоснование способа восстановления дорогостоящих винтовых цилиндрических пружин сжатия, используемых в подвеске транспортных средств, с применением термомеханической обработки, дробеструйного упрочнения и контактного заневоливания с учетом обеспечения заданной для данного автомобиля плавности хода.

#### **Литература**

1. Пат. 1502633 Российская Федерация, МПК С 21 В 21 D 9/02, F 35/00. Кагнер Ю. А., Долматов В. Н., Хохлаков В. Н., Величко В. Г., Четверкин В. И. Установка для восстановления упругости пружин. – 2549204/22; заявлено 28.11.77; опубл. 15.06.80. 1980, бюл № 22. – 4 с.

2. Пат. 1055574 Российская Федерация, МПК С 21 В 21, F 35/00 D 9/02. Элькин С. Ю., Шашкин А. Л. Способ восстановления упругости пружины. – 3380595/25-12; заявлено 14.01.82; опубл. 24.11.83. – 1983, бюл. № 43. – 4 с.
3. Баженов Ю. В. Исследование надежности подвесок автомобиля Lada Kalina в эксплуатации / Ю. В. Баженов, М. Ю. Баженов // Мир транспорта и технологических машин. – 2018. – № 1(60). – С. 9–15.
4. Блинник С. И. Расчет пружин в связи с их заневоливанием / С. И. Блинник // Новые методы расчета пружин / Под общей редакцией Пономарева С. Д. – М.: МАШГИЗ, 1946. – С. 26–46.
5. Гребенников С. А. Изменение технического состояния и способ диагностирования механизма газораспределения ДВС / С. А. Гребенников, М. Г. Петров, А. С. Гребенников // Автомобильная промышленность. – 2011. – № 9. – С. 25–30.
6. Землянушнов Н. А. К теоретическому обоснованию восстановления автомобильных пружин из упрочненной проволоки / Н. А. Землянушнов, Н. Ю. Землянушнова // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 5. – С. 68–79.
7. Землянушнов Н. А. Теоретическое исследование влияния дробеметной обработки на осадку пружин подвески автотранспортных средств при восстановлении / Н. А. Землянушнов, Н. Ю. Землянушнова // Мир транспорта и технологических машин. – 2019. – № 3(66). – С. 26–33.
8. Катаргин В. Н. Анализ применимости и целесообразности восстановительного ремонта агрегатов автомобилей в современных условиях / В. Н. Катаргин, И. С. Писарев, С. В. Хмельницкий // Грузовик. – 2013. – № 6. – С. 20–23.
9. Крымчанский И. И. Пружинная проволока в мировой и отечественной промышленности / И. И. Крымчанский // Пружины. – 2016. – № 1. – С. 19–26.
10. Лавриненко Ю. А. Упрочнение пружин / Ю. А. Лавриненко, Е. Г. Белков, В. В. Фадеев // Уфа: Изд. Дом «Бизнес-Партнер», 2002. – 124 с.
11. Пат. 2396139 Российская Федерация, МПК В 21 F 35/00, G 21 D 9/02. Способ и устройство для восстановления рабочих параметров силовой пружины сжатия / Поляков Ф.С.; заявитель и патентообладатель: Открытое акционерное общество «Российские железные дороги». – № 2008131008/02; заявл. 10.02.2010; опубл. 10.08.2010, Бюл. № 22. – 6 с.
12. Пат. 2462324 Российская Федерация, МПК В 21 F 35/00. Способ восстановления пружин / Землянушнова Н. Ю., Фадеев В. В., Тебенко Ю. М., Землянушнов Н. А.; заявитель и патентообладатель: Землянушнова Надежда Юрьевна. – № 2011123253/02; заявл. 08.06.2011; опубл. 27.09.2012, Бюл. № 27 – 4 с.
13. Рахштадт А. Г. Пружинные стали и сплавы / А. Г. Рахштадт. – Москва: Металлургия, 1982. – 400 с.
14. Тебенко Ю. М. Способы пластического упрочнения пружин / Ю. М. Тебенко // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2006. – № 1. – С. 37–40.
15. Kong, Y. S., Abdullah, S., Schramm, D., Omar, M. Z., Haris, S. M. (2019) Development of multiple linear regression-based models for fatigue life evaluation of automotive coil springs. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 118, pp. 675–695.
16. Kumar K., Aggarwal M. L. (2015) A comparative study for a three layer EN45A parabolic leaf spring Engineering Solid Mechanics. *Fatigue life prediction*, 3(3), pp. 157–166.
17. Zhu Y., Wang Y., Huang Y. (2014) Failure analysis of a helical compression spring for a heavy vehicle's suspension system *Case Studies in Engineering Failure Analysis*, 2 (2), pp. 169–173.

#### References

1. Inventor's certificate 740842 USSR, C21B 9/02. Installation to restore the elasticity of the springs / Kagner Y. A., Dolmatov V. N., Khokhriakov V. N., Velichko V. G., Chetverkin V. I. – 2549204/22; announced on 28.11.77; published on 15.06.80. Bulletin Number 22 1980. – 4 p.
2. Inventor's certificate 1055574 SU, B 21F 35/00. Method to restore the elasticity of the spring / Elkin S. Y., Shashkin A. L. – 3380595/25-12; announced on 14.01.82; published on 24.11.83. Bulletin Number 43, 1983. – 4 p.
3. Bazhenov, Y. V., Bazhenov, M. Y. (2018) [Research of reliability of suspenders of the Lada Kalina car in operation]. *Mir transporta I tekhnologicheskikh mashin* [World of transport and technological machines]. Vol. 1(60), pp. 9–15. (In Russ.).
4. Blinnik, S. I. (1946). [Calculation of springs in regard their predeformation]. *Novye metody raschyota pruzhin / Pod obshchej redakciej Ponomareva S. D.* [New methods for calculation of springs / Under the general editorship of Ponomarev S.D.]. Moscow: MASHGIZ, pp. 26–46.
5. Grebennikov, S. A., Petrov, M. G., Grebennikov, A. S. (2011) [Change of technical condition and method of diagnosing the ICE timing mechanism]. *Avtomobil'naya promyshlennost'* [Automobile industry]. Vol. 9, pp. 25–30. (In Russ.).
6. Zemlyanushnov, N. A., Zemlyanushnova, N. Y. (2018) [Theoretical background of the technology of

automobile springs from hardened spring wire recovering]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 5, pp. 68–79. (In Russ.).

7. Zemlyanushnov, N. A., Zemlyanushnova, N. Y. (2019) [Theoretical study of peen hardening effect on springs compression of vehicle suspension during recovering]. *Mir transporta I tekhnologicheskikh mashin* [World of transport and technological machines]. Vol. 3(66), pp. 26–33. (In Russ.).

8. Katargin, V. N., Pisarev, I. S., Khmel'nitsky, S. V. (2013) [The analysis of applicability and expediency of recovery repair of units of cars in modern]. *Gruzovik* [Truck]. Vol. 6, pp. 20–23. (In Russ.).

9. Krymchanskii, I.I. (2016) [Spring wire in the global and domestic industry]. *Pruzhiny* [Springs]. Vol. 1., pp. 19–26. (In Russ.).

10. Lavrinenko, Y. A., Belkov, E. G., Fadeev, V. V. (2002) *Uprochnenie pruzhin* [Hardening of springs]. Ufa: Publishing House «Business Partner», 124 p.

11. Patent 2396139 RU, IPC B 21 F 35/00, G 21 D 9/02. Method and device for recovering the operating parameters of compression force spring / Polyakov V.S.; applicant and patentee: Open joint stock company «Russian Railways». – № 2008131008/02; announced on 10.02.2010; published on 10.08.2010, Bulletin Number 22 – 6 p.

12. Patent 2462324 RU, IPC B 21 F 35/00. Method of springs recovering / Zemlyanushnova N. Y., Fadeev V. V., Tebenko Y. M., Zemlyanushnov N. A. applicant and patentee: Zemlyanushnova Nadezhda Yur'evna. – № 2011123253/02; announced on 08.06.2011; published on 27.09.2012, Bulletin Number 27 – 4 p.

13. Rakhshadt, A. G. (1982) *Pruzhinnye stali i splavy* [Spring steels and alloys]. Moscow: Metallurgy, 400 p.

14. Tebenko, Y. M. (2006) [Methods of springs plastic hardening] *Oboronyj kompleks – nauchno-tekhnicheskomu progressu Rossii* [Defense complex – scientific and technical progress of Russia]. Vol. 1, pp. 37–40. (In Russ.).

15. Kong, Y. S., Abdullah, S., Schramm, D., Omar, M. Z., Haris, S. M. (2019) Development of multiple linear regression-based models for fatigue life evaluation of automotive coil springs. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 118, pp. 675–695.

16. Kumar K, Aggarwal M. L. (2015) A comparative study for a three layer EN45A parabolic leaf spring Engineering Solid Mechanics. *Fatigue life prediction*, 3(3), pp. 157–166.

17. Zhu Y., Wang Y., Huang Y. (2014) Failure analysis of a helical compression spring for a heavy vehicle's suspension system *Case Studies in Engineering Failure Analysis*, 2 (2), pp. 169–173.

#### **Информация об авторах:**

**Никита Андреевич Землянушнов**, аспирант, направление подготовки 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

**ORCID ID:** 0000-0001-5408-4367, **Researcher ID:** AAF-6510-2019, **Scopus Author ID:** 57190684439

e-mail: nikita3535@mail.ru

**Надежда Юрьевна Землянушнова**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой машиностроения и технологического оборудования, Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

**Scopus Author ID:** 6504564010

e-mail: zemlyanushnova@rambler.ru

Статья поступила в редакцию: 03.12.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

#### **Information about the authors:**

**Nikita Andreevich Zemlyanushnov**, postgraduate student, training direction 23.06.01 Engineering and technology of overland transport, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

**ORCID ID:** 0000-0001-5408-4367, **Researcher ID:** AAF-6510-2019, **Scopus Author ID:** 57190684439

e-mail: nikita3535@mail.ru

**Nadezhda Yurievna Zemlyanushnova**, Candidate of Technical Sciences, Head of the department of Mechanical-Engineering Technology and Technological Equipment, North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

**Scopus Author ID:** 6504564010

e-mail: zemlyanushnova@rambler.ru

The paper was submitted: 03.12.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The authors have read and approved the final manuscript.

## ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНОЛОГИИ ПО ПЕРЕВОЗКАМ С УЧАСТИЕМ НЕСКОЛЬКИХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

**О. Н. Ларин**

Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия

e-mail: larin\_on@mail.ru

***Аннотация.** В статье представлены результаты исследования содержания профессиональных терминов, которые применяются для характеристики различных способов осуществления перевозок с участием нескольких видов транспорта. Видовая и содержательная унификация понятийного аппарата в рассматриваемой сфере имеет большое практическое значение, так как для каждого вида перевозок требуется выполнение специальных требований и соблюдение особых условий. Однако в настоящее время в отечественных и зарубежных нормативных документах и профессиональных стандартах отсутствует согласованная система и понятийная определенность в отношении специальных терминов, которые используются в отраслевых стандартах и официальных директивных документах на национальном и межнациональном уровнях.*

*Целью работы является изучение особенностей трактовки и применения в отечественной и зарубежной практиках специальных терминов по перевозкам, осуществляемым с участием нескольких видов транспорта, для выработки рекомендаций по дальнейшему совершенствованию дефиницией транспортных терминов и их систематике.*

*В ходе исследования были использованы универсальные методы научного познания, в том числе, изучение структурно-содержательных характеристик следующих терминов: смешанные, мультимодальные, интермодальные, комбинированные, комодальные и синхромодальные перевозки. При этом учитывались организационные и технологические факторы осуществления перевозок с участием нескольких видов транспорта. Особое внимание уделяется взаимосвязям и соотношениям между различными видами смешанных сообщений.*

*В ходе исследования установлено, что понятие «смешанная перевозка» является наиболее обобщающим термином для всех видов перевозок, в осуществлении которых используется два и более видов транспорта. Термин «мультимодальные перевозки» в нормативных документах отдельных стран и межрегиональных сообщений имеет различные трактовки.*

*Поэтому рекомендовано уточнить существующую классификационную модель понятия «смешанные сообщения». Для разработанной системы видов и разновидностей смешанных сообщений целесообразно провести унификацию определений транспортных терминов.*

*Проведенный анализ не выявил оснований для отнесения синхромодальных перевозок к самостоятельной категории смешанных сообщений. Главная особенность синхромодальных перевозок заключается в использовании инновационной модели организации информационного взаимодействия между участниками перевозочного процесса. При этом синхромодальные перевозки могут быть организованы в форме как прямых, так и смешанных сообщений.*

*Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего совершенствования теоретических подходов к построению типологии смешанных сообщений, при корректировке существующих и выработки новых критериев классификации перевозок, а также для унификации транспортной терминологии на межнациональном уровне.*

**Ключевые слова:** мультимодальные перевозки, интермодальные перевозки, типология, комбинированные перевозки, комодальность, синхромодальные перевозки.

**Для цитирования:** Ларин О. Н. Особенности терминологии по перевозкам с участием нескольких видов транспорта // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 107–114. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-107.

## FEATURES OF TERMINOLOGY FOR TRANSPORTATION INVOLVING SEVERAL MODES OF TRANSPORT

**O. N. Larin**

Russian University of Transport, Moscow, Russia

e-mail: larin\_on@mail.ru

---

**Abstract.** The article presents the results of a study of the content of professional terms that are used to characterize various methods of transport operations by Several Modes of transport. The species and substantive unification of the conceptual items in the sphere under consideration is of great practical importance, since for each type of transportation special requirements and special conditions must be observed. However, at present, domestic and foreign regulatory documents and professional standards do not have an agreed system and conceptual certainty with esteem to special terms that are used in industry standards and official policy documents at the national and international levels.

The aim of the work is to study the features of the interpretation and use in domestic and foreign practices of special terms on transport operations by Several Modes of transport, to develop recommendations for further improvement of the definition of transport terms and their systematics.

In the course of the study, universal methods of scientific knowledge were used, including the study of the structural and content characteristics of the following terms: mixed, multimodal, intermodal, combined, comodal and synchromodal transportation. At the same time, organizational and technological factors of transport operations by Several Modes of transport were taken into account. Particular attention was given to the relationships and interrelations between the various types of mixed transport.

The study found that the concept of «multimodal transport» is the most generalizing term for all types of transport, in the implementation of which two or more modes of transport are used. The term «multimodal transportation» in the regulatory documents of individual countries and interregional communities has various interpretations.

Therefore, recommendation to clarify the existing classification model of the concept of «mixed transports». For the developed system of types and varieties of mixed transports, it is advisable to unify transport terms.

The analysis did not reveal the basis for classifying synchromodal transport as an independent category of mixed transports. The main feature of synchromodal transportation is the use of an innovative model for organizing information interaction between participants in the transportation process. In this case, synchromodal transport can be organized in the form of both direct and mixed transports.

The results of the study can be used to further improve the theoretical approaches to the typology of mixed transports, for regulating the existing and developing new criteria for classifying transportation, as well as to unify transport terminology at the international level.

**Keywords:** Multimodal Transport, Intermodal Transport, Combined Transport, Co-modality, Synchromodal Transport

**Cite as:** Larin, O.N. (2020) [Features of the terminology for transportation involving several modes of transport]. *Intellekt. Innovatsiu. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 107–114. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-107.

## Введение

Развитие бесперегрузочных систем транспортировки привело к появлению новых специфических отраслевых терминов, характеризующих перевозки с использованием разных видов транспорта. Данная терминология широко применяется в профессиональном и научном сообществе, а также постепенно вводится в оборот в национальных и международных нормативно-правовых актах. Однако отмечаются случаи различного применения и толкования соответствующих терминов. Как правило, данное обстоятельство обусловлено историческими факторами, когда отдельные страны используют собственные уникальные системы транспортных терминов.

Видовая и содержательная унификация понятийного аппарата в рассматриваемой сфере имеет большое практическое значение, так как для каждого вида перевозок требуется выполнение специальных требований и соблюдение особых условий: технико-технологических, организационно-экономических, нормативно-правовых и др. При унификации и стандартизации транспортных правил

и услуг необходимо предварительно провести детерминацию используемых понятий и терминов. Данные обстоятельства определяют актуальность настоящего исследования.

## Методология проведенного исследования

Вопросы типологии перевозок с участием нескольких видов транспорта, выбора критериев и признаков для построения классификационных моделей, применимости терминов, унификации их определений и другие аспекты данной проблематики нашли отражение в работах многих отечественных и зарубежных учёных (например, [2, 4, 15] и др.). По мнению авторов работы [6], исследование теоретических аспектов типологии указанных выше перевозок вообще находится на начальной стадии.

В последнее время на межгосударственном уровне отмечаются различные инициативы по унификации транспортной терминологии. Одним из первых результатов данной работы является принятый в 2000 году Европейской экономической комиссией ООН глоссарий «Терминологии комбини-

рованных перевозок» на четырёх языках. На сегодняшний день работа по унификации продолжается. Особенно активно ведётся дискуссия по вопросу типологии «перевозок с участием нескольких видов транспорта» (англ. – Transport operations by Several Modes of Transport) во внутригосударственном и международном сообщениях с целью выработки унифицированных дефиниций. В статье были изучены относящиеся к соответствующей области исследования близкие по содержанию и смыслу термины, которые содержатся в зарубежных нормативных актах, специальных справочниках и научной литературе.

При выполнении исследования были использованы методы структурно-семантического, морфологического и сравнительного анализа применительно к группе специальных терминов, которые используются в научных работах, отраслевых правилах и официальных директивах, принимаемых уполномоченными органами отдельных государств и региональных образований, межправительственными структурами и институтами развития. В работе исследована структурно-содержательная характеристика достаточно известных в научных кругах и широко применяемых на практике специальных понятий, которые используются для характеристики перевозочного процесса с участием нескольких видов транспорта. К их числу относятся смешанные, мультимодальные, интермодальные, комбинированные, комодальные и синхромодальные перевозки. Далее приведена характеристика соответствующих типов перевозок, которая отражает организационные и технологические факторы их осуществления, выявлены преимущественные сферы и особенности применения терминов. Особое внимание уделяется взаимосвязям и соотношениям между различными видами смешанных сообщений. На основе результатов исследования сделаны выводы и даны рекомендации по дальнейшему совершенствованию дефиницией транспортных терминов и их систематике.

### Смешанные и мультимодальные перевозки

Основной (надвидовой) таксономической категорией в типологии перевозок с участием нескольких видов транспорта являются «смешанные» перевозки (или перевозки в смешанном сообщении). В отечественной практике смешанное сообщение определяется как перевозка, выполняемая последовательно, по крайней мере, двумя различными видами транспорта. Перевозимым объектом может быть собственно груз, контейнер, сменный кузов или другое транспортное средство. Вместе с тем в многих англоязычных источниках нет единого об-

щепризнанного термина, который бы использовался для характеристики такого рода транспортных сообщений. На наш взгляд, такой термин необходим, так как словосочетание «перевозка с участием нескольких видов транспорта» (Transport operations by Several Modes of Transport) существенно перегружает речь и осложняет формулировки. Стоит отметить, что в последнее время в отдельных англоязычных источниках для характеристики смешанных сообщений все чаще используются термины, очень близкие по семантическому значению русскому словосочетанию «смешанные» перевозки. Например, «Mixed Transport», «Mixing Transport Modes», «Mixed-Mode Transport» [3].

Тем не менее, в многих документах (например, [11]), для характеристики «смешанных» сообщений применяется термин «мультимодальные» перевозки (от английского – «Multimodal Transport»), где слово «Multimodal» (multi – много и mode – вид) указывает, что процесс перемещения груза от отправителя до получателя выполняется с использованием нескольких видов транспорта.<sup>1</sup> Однако некоторые отечественные и зарубежные исследователи считают, что термин «мультимодальные» перевозки должен применяться только для характеристики особой разновидности смешанных сообщений, которые предусмотрены Конвенцией Организации Объединенных Наций (ООН) «United Nations Convention on International Multimodal Transport of Goods», принятой в 1980 г. [15]. Причём в русскоязычном варианте данный документ звучит как «Конвенция о международных смешанных перевозках грузов». На наш взгляд, в названии конвенции термин «смешанные» перевозки использован не обосновано, так как в ней идет речь не о смешанных (мультимодальных) перевозках вообще, а об особом способе организации и осуществления смешанных сообщений с участием единого оператора мультимодальной перевозки (более подробно данный вопрос рассмотрен в [3]). Стоит отметить, что Конвенция до сих пор не получила одобрения со стороны достаточного числа государств и не вступила в силу. Тем не менее, в нормативных документах отдельных стран и крупных региональных сообществ, например, стран-участниц АСАЕН, содержание термина «мультимодальные» перевозки определяется в соответствии с положениями упомянутой выше Конвенции [7]. Данный случай, на наш взгляд, свидетельствует о важности проработки вопросов типологии транспортных сообщений, систематизации способов их осуществления и корректного формулирования дефиниций понятий, вводимых в оборот на международном уровне.

<sup>1</sup> Перевозка с использованием только одного вида транспорта называется прямым (одномодальным) сообщением, в англоязычном варианте – «Unimodal Transport».

### Интермодальные перевозки

Интермодальная перевозка является подвидом смешанных сообщений и охватывает различные бесперегрузочные способы транспортировки, при которых груз доставляется из пункта отправления в пункт назначения разными видами транспорта, но при смене вида транспорта перегрузка груза не производится, а происходит перемещение интермодальной транспортной единицы (ИТЕ, Intermodal Transportation Unit) или подвижного состава, в которых располагается собственно груз. К стандартным ИТЕ относятся контейнер, съемный кузов или полуприцеп.

Самым распространённым способом интермодальных сообщений являются контейнерные перевозки. К этой же категории относятся паромные перевозки, при которых груз доставляет в автомобиле или вагоне, а на отдельных участках маршрута перевозится морским или речным транспортом без перегрузки. Ещё одной разновидностью интермодальных сообщений являются контейнерные перевозки, при которых груз на всем пути следования находится в автомобиле, а на отдельных участках маршрута автомобиль с грузом перевозится на платформе по железной дороге.

При этом следует учитывать, что бесперегрузочные сообщения с использованием ИТЕ могут выполняться как разными видами транспорта, так и по прямому варианту. Например, загруженный контейнер перевозится напрямую «от двери до двери» на автомобиле. Соответственно к прямым сообщениям, выполняемым с использованием ИТЕ, не следует применять термин «интермодальная» перевозка [11, 14, 16 и др.].

Необходимо отметить, что в некоторых научных работах понятия «интермодальные» и «мультимодальные» перевозки рассматриваются как синонимы (например, [10]), а в законодательных системах отдельных государств данные понятия определяются как обособленные компоненты транспортной системы государств. Например, в [17] термин «интермодальных перевозок» применяется преимущественно к автомобильному транспорту, а термин «мультимодальные» перевозки относится к грузовым перевозкам, которые имеют особое значение для национальных интересов. В этом случае для реализации мультимодальных сообщений требуется использование всех видов магистрального транспорта общего пользования, включая объекты инфраструктуры федерального транспорта: автодорожные, железнодорожные и судоходные линии, морские и речные порты, аэропорты и т. п.

Естественно, что подобные различия в трактовках транспортных терминов в ряде стран осложняют унификацию правового регулирования смешанных сообщений на межгосударственном уровне. При этом, на наш взгляд, также следует обратить

внимание на неполноту классификационной модели смешанных перевозок. Так как интермодальные сообщения охватывают широкий спектр способов осуществления перевозок несколькими видами транспорта с использованием ИТЕ, то тогда класс смешанных сообщений необходимо дополнить и другими видами перевозок, при которых груз перегружается из одного транспортного средства в другое при смене вида транспорта. Поэтому, на наш взгляд, представляется целесообразным в рамках отдельного исследования уточнить классификационную модель понятия «смешанные сообщения». Заодно имеет смысл подумать о выработке единого термина для «не интермодальных» перевозок. Для начала предлагаются следующие варианты, «межмодальные», «дискретномодальные», «трансмодальные» и т. п.

### Комбинированные перевозки

В Европейском союзе сложилась практика выделять особый подвид интермодальных грузовых сообщений, которые осуществляются между странами Союза и называются «комбинированными» (combined) перевозками. К комбинированным перевозкам относятся такие сообщения, при которых большая часть интермодального маршрута приходится на железнодорожный, внутренний водный или морской транспорт, а любой начальный и/или конечный отрезок пути является максимально коротким и обслуживается автомобильным транспортом. Протяженность автодорожного плеча (измеряется расстоянием по прямой) не должно превышать 100 км для автомобильно-железнодорожных перевозок и 150 км для перевозок автомобильным и внутренним водным или автомобильным и морским транспортом.

Порядок осуществления комбинированных перевозок регулируется положениями Директивы ЕС 92/106/ЕЕС от 7 декабря 1992 года, которая предусматривает предоставление административных и финансовых преференций для грузоотправителей и транспортных компаний, доставляющих грузы комбинированным способом. Эффект от применения комбинированных перевозок проявляется в виде снижения уровня загрузки автомобильных дорог большегрузным транспортом, повышения безопасности движения и сокращения вредных выбросов в атмосферу. Комбинированные перевозки являются разновидностью интермодальных сообщений, так как ИТЕ или автомобиль перевозятся по основному участку комбинированного маршрута на железнодорожной платформе или борту морского (речного) судна.

### Комодальные перевозки

В настоящее время во многих зарубежных источниках используются два схожих термина:

«комодальные» (Co-modal) перевозки и «комодальность» (Co-modality) (подробнее см. в [15]). Между данными терминами есть содержательные отличия. В первом случае речь идёт о синониме комбинированных перевозок. По мнению авторов работы [12], комодальные перевозки осуществляются, как правило, в рамках сложившихся цепочек поставок, между участниками которых (поставщиками сырья, производителями готовой продукции, дистрибьютерами, конечными потребителями) существуют налаженные устойчивые хозяйственные связи.

Второй термин «комодальность» характеризует методологический принцип организации таких перевозок. Причём в последнее время именно второй термин наиболее часто используется для организации и характеристики работы транспортных систем в целом, и отдельных видов сообщений, в частности.

Принцип «комодальности» был введен в оборот в 2006 г. в отчетных материалах Европейской комиссии о ходе реализации Транспортной стратегии единого сообщества от 2001 г. [8]. Данный принцип базируется на фундаментальном положении теории транспортных систем о том, что все виды транспорта имеют как преимущества, так и недостатки, а эффективность прямых сообщений, выполняемых только одним видом транспорта, ограничена, прежде всего, экологическими факторами. Поэтому все виды транспорта рассматриваются как взаимодополняющие друг друга подсистемы, сочетание которых способно обеспечить пользователям и обществу максимальные экономические, экологические и социальные выгоды. В качестве критериев оптимизации используются показатели стоимости, продолжительности, надежности доставки, уровень использования провозных и пропускных способностей транспортных систем и др.

Принцип комодальности приобретает актуальность в условиях усиления кооперации и конкуренции на рынке транспортных услуг. Устойчивое развитие и оптимальное использование ресурсов отрасли может быть обеспечено только на основе согласованного взаимодействия всех видов транспорта. В теории транспортных систем взаимодействие видов транспорта рассматривается на экономическом и технологическом уровнях. На экономическом уровне основной формой взаимодействия разных видов транспорта друг с другом является конкурентная борьба за заказы клиентов и их распределение между перевозчиками на основе рыночных механизмов. В результате такой борьбы образуются как прямые, так и смешанные перевозки. В последнем случае разные виды транспорта взаимодействуют друг с другом на технологическом уровне [1]. Поэтому организация перевозки на принципах комодальности предполагает формирование баланса между прямым и смешанным сообщениями. Соответственно комодальные (комбинированные) пере-

возки, упомянутые выше, организуются на основе принципа комодальности.

Такой сложный характер принципа комодальности отражен в англоязычной приставке «со». С одной стороны, комодальность ориентирована на сочетание, соединение (combine) разных видов транспорта в единую транспортную цепочку, для чего перевозчикам всех видов транспорта необходимо кооперироваться и взаимодействовать (cooperate). С другой стороны, комодальность нацелена на предоставление клиентам высокоэффективных транспортных услуг, что возможно только при условии, когда все виды транспорта и перевозчики честно конкурируют (compete) на рынке транспортных услуг.

### **Синхрокомодальные перевозки**

Синхрокомодальные (Synchromodal) перевозки позиционируются как новый прогрессивный способ организации транспортных сообщений, который обеспечивает формирование наиболее эффективной транспортной цепочки из двух или более видов транспорта. В последнее время синхрокомодальные перевозки начинают широко применяться на практике при бронировании заказов через Интернет. По оценкам зарубежных экспертов, в перспективе данный способ перевозок станет нормой (стандартом) обслуживания населения и экономических субъектов [9].

Синхрокомодальная перевозка предусматривает максимальную гибкость (реагирование в режиме реального времени) в организации взаимодействия клиентов или логистических посредников с перевозчиками. Это взаимодействие осуществляется как до начала процесса транспортировки, так и в ходе его осуществления.

Для организации синхрокомодальных перевозок грузоотправители и логистические операторы должны иметь технологические возможности для выработки интегрированных транспортных решений по доставке груза «от двери до двери», гибко (синхронно) заказывая услуги у разных перевозчиков для обслуживания на отдельных участках транспортной цепочки. Подобные возможности обеспечивают современные цифровые платформы, которые соединяют всех участников транспортных цепочек (владельцев грузов и их получателей, перевозчиков, логистических посредников) между собой, а также с владельцами транспортной инфраструктуры, операторами систем управления перевозочным процессом, расчётными и другими сервисными организациями [5, 13 и др.].

Проведенный анализ научных работ показал, что основное отличие синхрокомодальных перевозок от других разновидностей смешанных сообщений заключается в использовании специальных цифровых технологий и платформ для планирования и координации перевозочного процесса. Синхро-



модальные перевозки организуются на принципе комодальности. Это значит, что синхромодальные перевозки могут выполняться в форме как прямых, так и смешанных сообщений. При этом не следует исключать, что в условиях стремительной цифровизации отрасли будут появляться новые классы и подклассы смешанных сообщений.

### Выводы и рекомендации

Проведенное исследование содержания отдельных терминов, характеризующих перевозки с участием нескольких видов транспорта, позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, понятие «смешанное сообщение» является наиболее широким по содержанию и обобщает все виды перевозок, в осуществлении которых используется два и более видов транспорта общего пользования. Установлено, что в настоящее время в зарубежных источниках отсутствует единый термин, характеризующий все способы осуществления перевозок с участием нескольких видов транспорта. Термин «мультимодальные перевозки» в нормативных документах отдельных стран и межрегиональных сообществ имеет различные трактовки и поэтому не рекомендуется в качестве обобщающего понятия для обозначения всех видов перевозок с участием разных видов транспорта, по аналогии с отечественным термином «смешанные перевозки».

Во-вторых, интермодальные перевозки являются одним из подвидов смешанных перевозок, и, в свою очередь, могут быть разделены на отдельные разновидности, например, комбинированные перевозки. При этом для другой части смешанных перевозок – «не интермодальных», у которых при смене вида транспорта осуществляется перегрузка собственно груза, а не типовой интермодальной транспортной единицы, – единый термин до сих пор не выработан.

В-третьих, комодальность является методологическим принципом организации перевозок, ориентирующим на рациональное использование разных видов транспорта с учётом факторов рыночной конкуренции. В свою очередь синхромодальные перевозки представляют собой прогрессивную форму организации перевозок, базирующуюся на принципе комодальности и использующую цифровые технологии и платформы. Проведенный анализ современных научных исследований не выявил достаточных оснований для отнесения синхромодальных перевозок к самостоятельной категории (подвиду или разновидности) смешанных сообщений. Так как главной их особенностью является не способ осуществления перевозочной деятельности, а инновационная модель организации информационного взаимодействия между участниками перевозочного процесса. При этом синхромодальные перевозки могут быть организованы в форме как прямых, так и смешанных сообщений.

На основании сделанных выводов рекомендуется уточнить существующую классификационную модель понятия «смешанные сообщения», составные части которой должны охватывать все существующие способы осуществления перевозок с участием нескольких видов транспорта. Для разработанной системы видов и разновидностей смешанных сообщений целесообразно провести унификацию транспортных терминов с учётом семантических, профессиональных и других особенностей и традиций.

Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего совершенствования теоретических подходов к типологии смешанных сообщений, при корректировке существующих и выработки новых критериев классификации перевозок, а также для унификации транспортной терминологии на международном уровне.

### Литература

1. Вакуленко С. П., Ларин О. Н., Левин С. Б. Теоретические аспекты механизмов взаимодействия в транспортных системах // Мир транспорта. – 2014. – № 6(55). – С. 14–27.
2. Галин А. В. Терминология, используемая при доставке груза несколькими видами транспорта // Транспортное дело России. – 2013. – № 4. – С. 104–105.
3. Ларин О. Н. Регулирование международных перевозок: современные аспекты / О. Н. Ларин // Мир транспорта. – 2019. – Т.17. – № 2(81). – С. 296–305.
4. Милославская С. В., Плужников К. И. Мультимодальные и интермодальные перевозки. – М.: Рос-Консульт, 2001. – 368 с.
5. Agbo A. A., Li W., Atombo C., Lodewijks G., & Zheng L. (2017). Feasibility study for the introduction of synchromodal freight transportation concept. *Cogent Engineering*, 4(1): 1305649.
6. Aman Dua, Deepankar Sinha. Quality of multimodal freight transportation: a systematic literature review. *World Review of Intermodal Transportation Research (WRITR)*, Vol. 8, No. 2, 2019. p. 167–194.
7. 2005 Asean framework agreement on multimodal transport/ Signed in Vientiane, Lao PDR on 17 November 2005.
8. CEC (2006). Keep europe moving – Sustainable mobility for our continent.
9. Chuanwen Dong, Robert Boute, Alan McKinnon, Marc Verelst. Investigating synchromodality from

a supply chain perspective. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Volume 61, Part A, June 2018, pp. 42–57.

10. Crainic T., & Kim K. (2007). Intermodal transportation. In C. Barnhart, & G. Laporte (Eds.), *Transportation Handbooks in operations research and management science*. Vol. 14, pp. 467–537.
11. ECE (2000). Terminology on combined transport. Distr. Council. GENERAL. TRANS/WP.24/2000/1.
12. EVO's Logistics Yearbook edition 2011. Rotterdam. ISBN: 978-90-79470-00-6.
13. Pleszko Joanna (2012). Multi-variant configurations of supply chains in the context of sychromodal transport. *LogForum*, vol. 8, no. 4, pp. 287–295.
14. Reis V., Fabian Meier J., Pace G., & Palacin R. (2013). Rail and multi-modal transport. *Research in Transportation Economics*, 41(1), 17–30.
15. SteadieSeifi M. & Dellaert N. P. & Nuijten W. & Van Woensel T. & Raoufi R. (2014). Multimodal freight transportation planning: A literature review. *European Journal of Operational Research*, Elsevier, vol. 233(1), 1–15
16. UNECE (2009). Illustrated glossary for transport statistics. ISBN: 978-92-79-17082-9.
17. United States Code, 2012 Edition, V. 33, Title 49, Transportation. U. S. House of Representatives Office of the Law Revision Counsel.

### References

1. Vakulenko, S. P., Larin, O. N., Levin, S. B. (2014) [Theoretical aspects of interaction mechanisms in transport systems]. *Mir transporta* [World of Transport]. Vol. 6 (55), pp. 14–27. (In Russ.).
2. Galin, A. V. (2013) [The terminology used in the delivery of goods by several modes of transport]. *Transportnoye delo Rossii* [Transport business of Russia]. Vol. 4, pp. 104–105. (In Russ.).
3. Larin, O. N. (2019) [Regulation of international transport: modern aspects]. *Mir transporta* [World of Transport]. Vol. 17, No. 2 (81), pp. 296–305. (In Russ.).
4. Miloslavskaya, S. V., Pluzhnikov, K. I. (2001) *Mul'timodal'nyye i intermodal'nyye perevozki* [Multimodal and intermodal transportation]. Moscow: RosConsult, 368 p.
5. Agbo, A. A., Li W., Atombo, C., Lodewijks, G., Zheng, L. (2017) Feasibility study for the introduction of sychromodal freight transportation concept. *Cogent Engineering*, Vol. 4(1): 1305649.
6. Aman Dua, Deepankar Sinha (2019) Quality of multimodal freight transportation: a systematic literature review. *World Review of Intermodal Transportation Research (WRITR)*, Vol. 8, No. 2, pp. 167–194. (In Engl.).
7. 2005 Asean framework agreement on multimodal transport/ Signed in Vientiane, Lao PDR on 17 November 2005.
8. CEC (2006). Keep europe moving – Sustainable mobility for our continent.
9. Chuanwen, Dong, Boute, R., Alan McKinnon, Marc Verelst (2018) Investigating sychromodality from a supply chain perspective. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Volume 61, Part A, pp. 42–57. (In Engl.).
10. Crainic, T., Kim, K. (2007) Intermodal transportation. In C. Barnhart, & G. Laporte (Eds.), *Transportation Handbooks in operations research and management science*. Vol. 14, pp. 467–537. (In Engl.).
11. ECE (2000). Terminology on combined transport. Distr. Council. GENERAL. TRANS/WP.24/2000/1.
12. EVO's Logistics Yearbook edition 2011. Rotterdam. ISBN: 978-90-79470-00-6.
13. Pleszko, Joanna (2012). Multi-variant configurations of supply chains in the context of sychromodal transport. *LogForum*, Vol. 8, No. 4, pp. 287–295. (In Engl.).
14. Reis, V., Fabian Meier, J., Pace, G., Palacin, R. (2013) Rail and multi-modal transport. *Research in Transportation Economics*, Vol. 41(1), pp. 17–30. (In Engl.).
15. Steadie Seifi M., Dellaert, N. P., Nuijten W., Van Woensel, T., Raoufi R. (2014) Multimodal freight transportation planning: A literature review. *European Journal of Operational Research*, Elsevier, Vol. 233(1), pp. 1–15. (In Engl.).
16. UNECE (2009). Illustrated glossary for transport statistics. ISBN: 978-92-79-17082-9.
17. United States Code, 2012 Edition, V. 33, Title 49, Transportation. U.S. House of Representatives Office of the Law Revision Counsel. ISBN: 9780160916106.

### Информация об авторе:

**Олег Николаевич Ларин**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры логистических транспортных систем и технологий, Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия

**ORCID ID:** 0000-0001-9020-2228, **SPIN-код:** 2283-4063, **Scopus Author ID:** 57204397984

e-mail: larin\_on@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 08.01.2020; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Oleg Nikolaevich Larin**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Logistic Transport Systems and Technologies, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia

**ORCID ID:** 0000-0001-9020-2228, **SPIN:** 2283-4063, **Scopus Author ID:** 57204397984

e-mail: [larin\\_on@mail.ru](mailto:larin_on@mail.ru)

The paper was submitted: 08.01.2020.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

## ВЛИЯНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА СКОРОСТЬ СООБЩЕНИЯ НА СЕГМЕНТАХ ГОРОДСКИХ УЛИЦ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Ж. Т. Пиров<sup>1</sup>, А. Ю. Михайлов<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия

<sup>1</sup>e-mail: Vilia-7@mail.ru

<sup>2</sup>e-mail: mikhaylov\_ay@mail.ru

**Аннотация.** Целью данного этапа выполняемого исследования является выявление закономерностей влияния на скорость сообщения распределения транспортных потоков на замыкающем сегменте регулируемого перекрестке. В современной мировой практике организации дорожного движения (ОДД) параметр «скорость сообщения» используется как основной критерий оценки уровня обслуживания (level of service – LOS) транспортных потоков регулируемой улично-дорожной сетью. При этом базовым элементом анализа регулируемых улично-дорожных сетей является сегмент, включающий перегон улицы и замыкающий его перекресток.

На предыдущем этапе исследования для 156 сегментов с регулируемым движением в г. Душанбе были получены регрессионные уравнения «скорость – интенсивность», свободные члены которых приняты значениями скорости в свободных условиях. На основе полученных значений скорости в свободных условиях разработаны оценочные шкалы уровня обслуживания.

После разработки оценочной шкалы уровней обслуживания принято решение выявить закономерности влияния на скорость сообщения и уровень обслуживания характеристик ОДД на регулируемых сегментах.

Перечень характеристик ОДД на регулируемых сегментах довольно широк, поскольку включает геометрические параметры сегмента, наличие точек доступа к проезжей части с прилегающих территорий, наличие остановочных пунктов общественного пассажирского транспорта, наличие или отсутствие средств успокоения движения. В зарубежных исследованиях уже рассматривалось влияние на скорость сообщения сочетания плотности транспортного потока и протяженности сегмента. Поэтому на данном этапе выполняемого нами исследования принято решение выявить закономерности влияния на скорость сообщения распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем сегменте пересечения, включая эффект наличия или отсутствия конфликта левоповоротного движения.

Рассмотреть широкий диапазон сочетаний длины сегмента и распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем пересечении возможно лишь с применением микромоделирования и для этого выбрана программа PTV VISSIM.

Выполненный этап исследования подтвердили влияние на скорость сообщения неравномерности распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем пересечении, включая эффект наличия или отсутствия конфликта левоповоротного движения. На следующих этапах следует рассмотреть: влияние остановочных пунктов общественного пассажирского транспорта; наличие или отсутствие уличных парковок; наличие или отсутствие средств успокоения дорожного движения.

**Ключевые слова:** сегмент городской улицы, скорость сообщения, скорость движения в свободных условиях, уровень обслуживания.

**Для цитирования:** Пиров Ж. Т., Михайлов А. Ю. Влияние распределения транспортных потоков на скорость сообщения на сегментах городских улиц с регулируемым движением // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 115–124. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-115.

## INFLUENCE OF THE DISTRIBUTION OF TRAFFIC FLOW ON THE SPEED OF COMMUNICATION ON SEGMENTS OF CITY STREETS WITH CONTROLLED TRAFFIC

Zh. T. Pirov<sup>1</sup>, A. Yu. Mikhailov<sup>2</sup>

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia

<sup>1</sup>e-mail: Vilia-7@mail.ru

<sup>2</sup>e-mail: mikhaylov\_ay@mail.ru

**Abstract.** The aim of this stage of the study is to identify patterns of influence on the speed of communication of the distribution of traffic flows at the closing segment of the regulated intersection. In modern world practice of traffic management (ODD), the parameter «message speed» is used as the main criterion for assessing the level of service (level of service– LOS) of traffic flows by a regulated street-road network. At the same time, the basic element of the analysis of regulated street-road networks is the segment, which includes driving the street and closing its intersection.

At the previous stage of the study, regression equations «speed – intensity<sup>2</sup> were obtained for 156 segments with controlled movement in Dushanbe, the free terms of which are accepted as the values of speed in free conditions. Based on the obtained speed values in free conditions, service level rating scales have been developed.

After developing an assessment scale for service levels, it was decided to identify patterns of influence on the message speed and service level of the ODD characteristics in regulated segments.

The list of ODD characteristics in regulated segments is quite wide, since it includes the geometric parameters of the segment, the availability of access points to the carriageway from the adjacent territories, the presence of public passenger transport stopping points, and the presence or absence of means to calm traffic. In foreign studies, the influence of the combination of traffic density and segment length on the communication speed has already been examined. Therefore, at this stage of our study, we decided to identify patterns of influence on the speed of communication of the distribution of traffic flows in the traffic directions at the closing intersection segment, including the effect of the presence or absence of a left-turn conflict movement.

It is possible to consider a wide range of combinations of segment length and the distribution of traffic flows along the directions of movement at the closing intersection using micromodeling, and the PTVVISSIM program was chosen for this.

The performed stage of the study confirmed the effect on the speed of communication of uneven distribution of traffic flows in the directions of movement at the closing intersection, including the effect of the presence or absence of a left-turn conflict. The following steps should be considered: the impact of public passenger transport stopping points; the presence or absence of street parking; the presence or absence of means to calm the traffic.

**Keywords:** segment of a city street, communication speed, speed in free conditions, level of service.

**Cite as:** Pirov, Zh. T., Mikhailov, A. Yu. (2020) [Influence of the distribution of traffic flows on the speed of communication on segments of city streets with controlled traffic]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 115–124. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-115.

**Введение**

Эффективность функционирования автомобильного транспорта во многом зависит от качества организации дорожного движения (ОДД). В настоящее время в мировой практике оценки условий движения транспортных потоков и качества ОДД, а также надежности функционирования

УДС широко используется понятие сегмент, под которым понимается сочетание перегона улицы и замыкающего его пересечения (нерегулируемого, регулируемого или кольцевого) [1, 2, 9–11]. При этом сегмент является базовым элементом анализа как улично-дорожной сети (УДС), так и ее участков (рисунок 1).




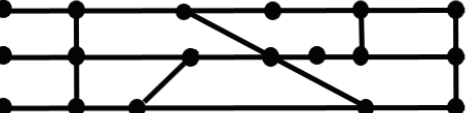
	<b>Сегмент (Segment)</b> – связь и замыкающее его пересечение
	<b>Секция (Section)</b> – сочетание сегментов, имеющих одинаковый тип пересечений
	<b>Линейный участок УДС (Facility)</b> – сочетание сегментов, имеющих разные типы пересечений
	<b>УДС (Ariawide Analysis)</b> – сочетание секций и линейных участков

Рисунок 1. Обобщенное представление структуры УДС – Quality/Level of Service Handbook 2013 [11]

Критерием оценки качества обслуживания транспортного потока сегментом городской улицы с регулируемым движением принята скорость со-

общения потока транспортных, последняя версия границ уровней обслуживания HCM 6<sup>th</sup> Edition [10] представлена в таблице 1. Выбор критерия ско-

рость сообщения обусловлен тем, что он обладает целым рядом важных свойств. Его значения могут измеряться на местности, определяться аналитиче-

ски на основе расчетных методик или микромоделированием.

Таблица 1. Градация уровней обслуживания транспортных потоков на сегментах городских улиц с регулируемым движением [10]

Уровни обслуживания LOS	Граничные значения скорости сообщения $S_T$ при скорости в свободных условиях $S_f$ , миль/ч							Отношение интенсивности к пропускной способности $v/c$
	$S_f = 55$	$S_f = 50$	$S_f = 45$	$S_f = 40$	$S_f = 35$	$S_f = 30$	$S_f = 25$	
A	> 44	> 40	> 36	> 32	> 28	> 24	> 20	$v/c \leq 1,0$
B	> 37	> 34	> 30	> 27	> 23	> 20	> 17	
C	> 28	> 25	> 23	> 20	> 18	> 15	> 13	
D	> 22	> 20	> 18	> 16	> 14	> 12	> 10	
E	> 17	> 15	> 14	> 12	> 11	> 9	> 8	
F	$\leq 17$	$\leq 15$	$\leq 14$	$\leq 12$	$\leq 11$	$\leq 9$	$\leq 8$	
F	Любое значение скорости сообщения							$v/c > 1,0$

### Разработанная шкала уровней обслуживания

Ранее в рамках выполняемого исследования 156 сегментов улиц с регулируемым движением в г. Душанбе на основе данных обработки GPS-треков автомобиля-лаборатории получены следующие результаты [2]:

- установлены регрессионные зависимости «удельная интенсивность движения – скорость»,

свободные члены которых приняты значениями скорости движения в свободных условиях;

- на основе значений скорости движения в свободных условиях  $S_f$  установлены 5 типов сегментов улиц с регулируемым движением;
- предложена градация уровней обслуживания, учитывающая установленные типы сегментов улиц с регулируемым движением и наблюдаемые значения скорости сообщения  $S_T$  (таблица 2).

Таблица 2. Шкалы уровней обслуживания транспорта на сегментах улиц с регулируемым движением

Уровень обслуживания LOS	Отношение скорости сообщения к скорости в свободных условиях $S_T/S_f$	Типы сегментов				
		I	II	III	IV	V
		Скорость в свободных условиях, км/ч				
		$S_f \leq 30$	$30 < S_f \leq 40$	$40 < S_f \leq 50$	$50 < S_f \leq 55$	$S_f \geq 55$
Скорость сообщения $S$ , км/ч						
A	$S_T/S_f > 85\%$	> 26	> 34	> 42	> 47	> 51
B	$S_T/S_f \leq 85\%$	$\leq 26$	$\leq 34$	$\leq 42$	$\leq 47$	$\leq 51$
C	$S_T/S_f \leq 67\%$	$\leq 20$	$\leq 27$	$\leq 34$	$\leq 37$	$\leq 40$
D	$S_T/S_f \leq 50\%$	$\leq 15$	$\leq 20$	$\leq 25$	$\leq 28$	$\leq 30$
E	$S_T/S_f \leq 40\%$	$\leq 12$	$\leq 16$	$\leq 20$	$\leq 22$	$\leq 24$
F	$S_T/S_f \leq 30\%$	$\leq 9$	$\leq 12$	$\leq 15$	$\leq 17$	$\leq 18$

### Исследование влияния на скорость сообщения распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем перекрестке

Задачей следующих этапов продолжаемого исследования стало установление зависимостей, характеризующих влияние дорожных условий на скорость сообщения  $S_T$  и уровень обслуживания LOS.

Скорость сообщения на сегменте улицы  $S_T$  (км/ч) определяется как [10]

$$S_T = \frac{3,6 L_{seg}}{t_r + d}, \quad (1)$$

где

$L_{seg}$  – длина сегмента, включая пресечение (рисунк 2), м;

$t_r$  – продолжительность движения при проезде сегмента, с;

$d$  – продолжительность задержки, с.

Соотношение продолжительности движения  $t_r$  и задержки  $d$  зависит от протяженности сегмента и уровня загрузки пересечения (рисунок 2). С уменьшением длины сегмента и увеличением уровня загрузки пересечения зона влияния пересечения (то

есть зона снижения скорости и накопления очереди перед стоп-линией) занимает все большую часть перегона улицы, что соответственно ведет к снижению скорости сообщения  $S_T$ .

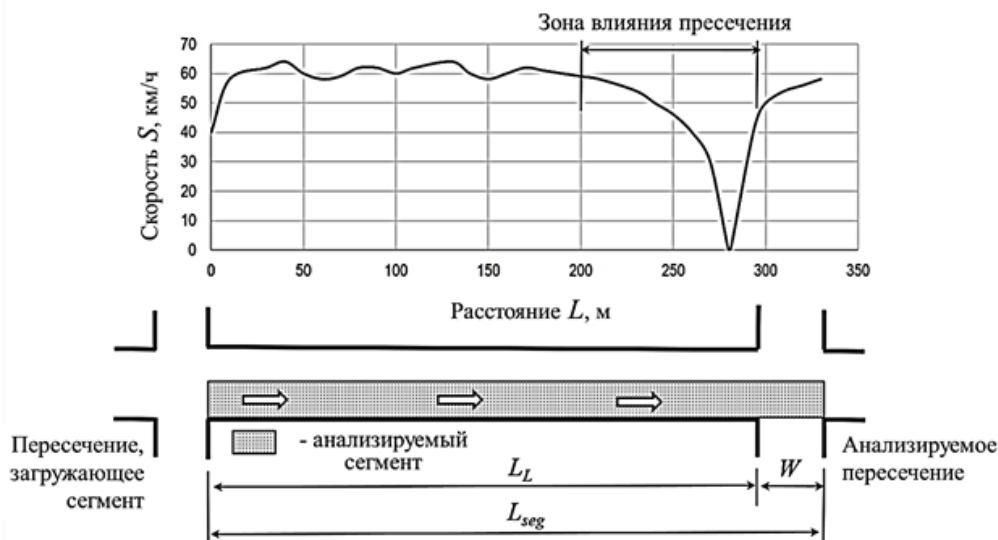


Рисунок 2. График «расстояние – скорость движения» на сегменте с регулируемым движением:  $L_L$  – длина перегона;  $W$  – протяженность перекрестка;  $L_{seg}$  – длина сегмента

Средняя задержка  $d$ , входящая в состав уравнения (1), определяется аналитически на основе методики, представленной в HCM 2000, HCM 2010, HCM 6<sup>th</sup> [10] и не требующей адаптации к условиям других стран. Другая составляющая – средняя продолжительность движения при проезде сегмента  $t_r$  определяется на основе эмпирических зависимостей «скорость – дорожные условия», полученных для условий движения городов США. В американских руководствах HCM 2000 и 2010 [9, 10] влияние длины сегмента на скорость рассматривается для свободных условий движения

$$S_f = S_{fo} f_L, \quad (2)$$

где

$S_f$  – скорость в условиях свободного потока, миль/ч,

$S_{fo}$  – базовая скорость в условиях свободного потока, миль/ч,

$f_L$  – коэффициент учитывающий расстояние между светофорными объектами (регулируемыми перекрестками);

Для коэффициента  $f_L$  применяется следующая эмпирическая зависимость

$$f_L = 1,02 - 4,7 \frac{S_{fo} - 19,5}{\max(L_s, 400)} \leq 1,0, \quad (3)$$

где

$S_{fo}$  – базовая скорость в условиях свободного потока, миль/ч,

$L_s$  – расстояние между перекрестками (длина перегона), футов.

Кроме влияния протяженности на скорость в условиях свободного в руководствах HCM 2000 и 2010 также учитывается в виде коэффициентов влияние поперечного профиля улицы и наличия точек доступа к проезжей части с прилегающих территорий.

В предыдущих исследованиях [3, 6, 8, 12, 13, 16] из числа факторов, влияющих на скорость сообщения на регулируемых сегментах пока изучены коэффициент загрузки и интенсивность движения. Поэтому на новом этапе выполняемого нами исследования принято решение выявить закономерности влияния на скорость сообщения  $S_T$  факторов, которые еще не рассматривались в исследованиях зарубежных авторов. В первую очередь решено изучить влияние распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем сегменте пересечения, включая эффект наличия или отсутствия конфликта левоповоротного движения с потоком, движущимся в прямом направлении.

Рассмотреть широкий диапазон сочетаний длины сегмента и распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем пересечении на основе практических данных очень

сложно. Возможное решение этой задачи – применение микромоделирования и для этого выбрана программа VISSIM [15]. Пакет основан на модели Вейдемманна (Wiedemann's Car following model) позволяющей моделировать, в том числе, маневры смены полос движения на многополосных проезжих частях [7]. Специалисты отмечают [5], что значения средней задержки на регулируемых пересечениях, получаемые при использовании пакета VISSIM, наиболее близки к расчетным значениям методики руководств HCM 2000, 2010. Следует также отметить, что микромоделирование с использованием VISSIM уже применялось в исследованиях влияния интенсивности движения на скорость сообщения [12–14].

Влияние длины сегмента и распределения потоков по направлениям движения на замыкающем сегмент перекрестке рассмотрено для следующих условий (рисунок 3):

- сегменты, имеющие 2–4 полосы движения, протяженность от 200 до 2500 м;
- фазы регулирования с конфликтом левоповоротного потока и без конфликта (рисунок 3);
- широко распространенные в практике ОДД длительность цикла регулирования 90 с и относительная длительность зеленого сигнала для рассматриваемого сегмента 40%;
- удельная интенсивность движения 810 авт./ч на полосу;
- распределение транспортных потоков на замыкающем пересечении: вправо – 10%; прямо от 80% до 30%; влево от 10% до 60%;
- скорость движения в свободных условиях 60 км/ч (то есть разрешаемая скорость);
- продолжительность моделирования 16,6 мин (1000 с).

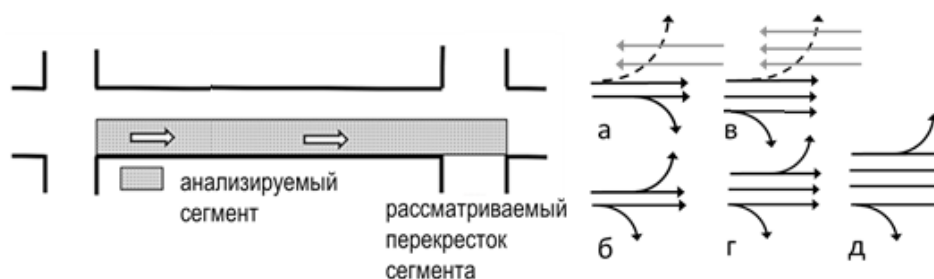


Рисунок 3. Рассмотренные варианты сегментов и фаз регулирования на замыкающем сегмент пересечении: а, в – фазы с конфликтом левоповоротного движения с прямым потоком встречного направления; б, г, д – фазы регулирования без конфликта

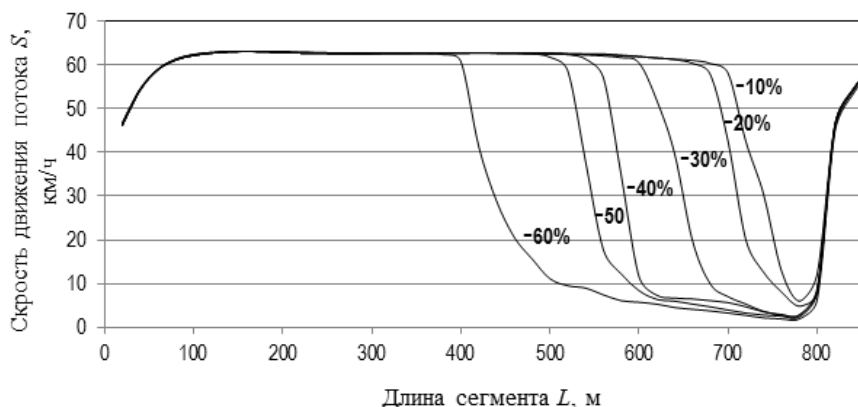
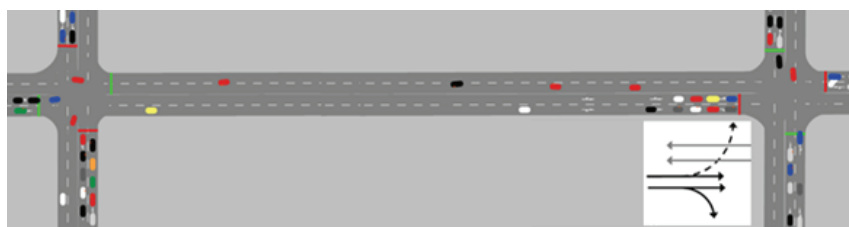
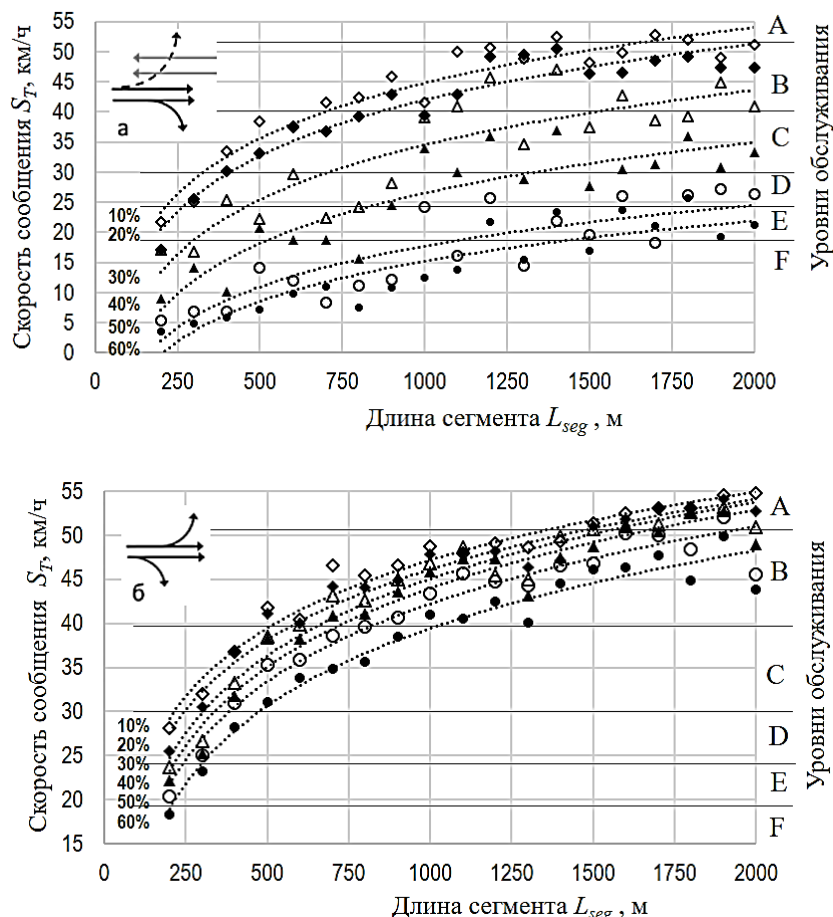


Рисунок 4. Влияние доли левоповоротного потока на скорость движения потока на 2-х полосном сегменте длиной 800 м, обслуживаемого фазой с конфликтом



Один из результатов выполненного микро- моделирования и оценки уровня обслуживания на основе полученных значений скорости сообщения представлен на рисунках 4 и 5. В данном примере рост доли левоповоротного потока приводит к тому, что зона снижения скорости на подходе к замыкающему сегменту перекрестку достигает 45–55% про-

тяженности перегона (рисунок 4), а условия движения транспортного потока соответствуют уровням обслуживания D, E и F (рисунок 5). Кроме того, приведенный пример убедительно доказывает чувствительность критерия скорость сообщения к характеристикам ОДД.



a – фаза с конфликтом			б – фаза без конфликта		
$\alpha$	Уравнение регрессии	$R^2$	$\alpha$	Уравнение регрессии	$R^2$
10%	$S_T = 8,67 \ln(L_{seg}) - 12,91$	0,83	10%	$S_T = 10,32 \ln(L_{seg}) - 23,99$	0,97
20%	$S_T = 10,03 \ln(L_{seg}) - 24,36$	0,92	20%	$S_T = 10,46 \ln(L_{seg}) - 25,72$	0,96
30%	$S_T = 10,87 \ln(L_{seg}) - 36,80$	0,84	30%	$S_T = 10,51 \ln(L_{seg}) - 26,65$	0,96
40%	$S_T = 9,99 \ln(L_{seg}) - 38,02$	0,90	40%	$S_T = 10,88 \ln(L_{seg}) - 30,42$	0,92
50%	$S_T = 8,68 \ln(L_{seg}) - 35,68$	0,78	50%	$S_T = 10,73 \ln(L_{seg}) - 31,06$	0,77
60%	$S_T = 8,59 \ln(L_{seg}) - 40,69$	0,76	60%	$S_T = 11,54 \ln(L_{seg}) - 38,88$	0,80

Рисунок 5. График зависимости «длина сегмента – скорость сообщения», отражающий влияние доли левоповоротного потока  $\alpha$  (доля правоповоротного потока  $\gamma = 10\%$ ), полученный для 2-полосного сегмента, обслуживаемого фазами: a – с конфликтом; б – без конфликта

Результаты моделирования скорости сообщения  $S_T$  на 2-х, 3-х, 4-х полосных сегментах с разными распределениями потоков по направлениям представлены в таблице 4.

Таблица 4. Зависимости влияния долей левоповоротного потока  $\alpha$ , правоповоротного потока  $\gamma$  и суммарной доли лево и правоповоротных потоков  $\beta$  на скорость сообщения  $S_T$  на 2-х, 3-х, 4-х полосных сегментах длиной  $L_{seg}$ , обслуживаемых фазами с конфликтом левого поворота и без конфликта

Уравнение регрессии для сегментов	2 полосы	$\alpha$	Фаза с конфликтом	$R^2$	$\alpha$	Фаза без конфликта	$R^2$
		10%	$S_T = 8,67\ln(L_{seg}) - 12,91$	0,83	10%	$S_T = 10,32\ln(L_{seg}) - 23,99$	0,97
		35%	$S_T = 9,69\ln(L_{seg}) - 32,88$	0,75	35%	$S_T = 11,28\ln(L_{seg}) - 33,25$	0,97
		60%	$S_T = 8,59\ln(L_{seg}) - 40,69$	0,76	60%	$S_T = 11,54\ln(L_{seg}) - 38,88$	0,80
		$\beta$	Фаза с конфликтом	$R^2$	$\beta$	Фаза без конфликта	$R^2$
		20%	$S_T = 10,03\ln(L_{seg}) - 23,08$	0,84	20%	$S_T = 12,32\ln(L_{seg}) - 38,22$	0,96
	40%	$S_T = 10,94\ln(L_{seg}) - 39,67$	0,92	40%	$S_T = 12,82\ln(L_{seg}) - 43,02$	0,94	
	70%	$S_T = 10,75\ln(L_{seg}) - 45,02$	0,84	70%	$S_T = 13,32\ln(L_{seg}) - 47,82$	0,87	
	$\gamma$	Фаза с конфликтом	$R^2$	$\gamma$	Фаза без конфликта	$R^2$	
	10%	$S_T = 11,54\ln(L_{seg}) - 32,58$	0,96	10%	$S_T = 11,61\ln(L_{seg}) - 32,99$	0,97	
	30%	$S_T = 11,14\ln(L_{seg}) - 37,78$	0,96	30%	$S_T = 12,38\ln(L_{seg}) - 39,63$	0,96	
	60%	$S_T = 13,11\ln(L_{seg}) - 46,30$	0,90	60%	$S_T = 12,99\ln(L_{seg}) - 44,92$	0,95	
3 полосы	$\alpha$	Фаза с конфликтом	$R^2$	$\alpha$	Фаза без конфликта	$R^2$	
	10%	$S_T = 9,97\ln(L_{seg}) - 20,12$	0,93	10%	$S_T = 11,13\ln(L_{seg}) - 27,91$	0,96	
	35%	$S_T = 11,78\ln(L_{seg}) - 50,82$	0,96	35%	$S_T = 12,35\ln(L_{seg}) - 38,32$	0,95	
	60%	$S_T = 9,18\ln(L_{seg}) - 48,96$	0,87	60%	$S_T = 14,77\ln(L_{seg}) - 58,53$	0,83	
	$\beta$	Фаза с конфликтом	$R^2$	$\beta$	Фаза без конфликта	$R^2$	
	20%	$S_T = 9,97\ln(L_{seg}) - 20,14$	0,93	20%	$S_T = 10,54\ln(L_{seg}) - 23,67$	0,97	
	40%	$S_T = 12,11\ln(L_{seg}) - 50,25$	0,97	40%	$S_T = 11,71\ln(L_{seg}) - 33,17$	0,94	
	70%	$S_T = 14,03\ln(L_{seg}) - 72,98$	0,90	70%	$S_T = 12,17\ln(L_{seg}) - 37,14$	0,95	
	$\gamma$	Фаза с конфликтом	$R^2$	$\gamma$	Фаза без конфликта	$R^2$	
	10%	$S_T = 11,54\ln(L_{seg}) - 32,57$	0,96	10%	$S_T = 11,13\ln(L_{seg}) - 27,91$	0,96	
	35%	$S_T = 12,14\ln(L_{seg}) - 37,78$	0,94	35%	$S_T = 11,20\ln(L_{seg}) - 28,69$	0,96	
	60%	$S_T = 13,21\ln(L_{seg}) - 46,94$	0,91	60%	$S_T = 11,33\ln(L_{seg}) - 30,0$	0,94	
4 полосы	$\alpha$	Фаза без конфликта	$R^2$	$\beta$	Фаза без конфликта	$R^2$	
	10%	$S_T = 10,45\ln(L_{seg}) - 21,78$	0,95	10%	$S_T = 10,47\ln(L_{seg}) - 22,43$	0,93	
	35%	$S_T = 10,46\ln(L_{seg}) - 22,42$	0,94	35%	$S_T = 11,04\ln(L_{seg}) - 26,74$	0,94	
	60%	$S_T = 10,69\ln(L_{seg}) - 23,92$	0,95	60%	$S_T = 11,10\ln(L_{seg}) - 27,33$	0,93	
	$\gamma$	Фаза без конфликта				$R^2$	
	10%	$S_T = 10,47\ln(L_{seg}) - 22,43$				0,95	
	35%	$S_T = 12,07\ln(L_{seg}) - 35,37$				0,93	
60%	$S_T = 12,83\ln(L_{seg}) - 44,38$				0,86		

Полученные результаты моделирования значений скорости сообщения (таблица 4) позволяют делать следующие выводы:

- в условиях отсутствия конфликта на скорость сообщения большее влияние оказывает длина сегмента. У сегментов длиной 200–300 м скорость на 30–40% меньше, чем у сегментов протяженностью более 1000 м;
- при наличии конфликта на скорость сообщения оказывает более значительное влияние доля

левоповоротного движения. Так при увеличении этой доли до 60% скорость сообщения снижается 80–90%.

Альтернативой полученных зависимостей «длина сегмента – скорость» (таблица 4) являются зависимости изменения коэффициента снижения скорости – отношения скорости сообщения  $S_T$  к разрешаемой скорости 60 км/ч

$$f_L = S_T / 60. \quad (4)$$

В качестве примера представлены зависимости коэффициента снижения скорости сообщения  $f_L$  от длины 2-х полосного сегмента  $L_{seg}$  при доле левопо-

воротного потока  $\alpha = 35\%$  и доле правоповоротного потока  $\gamma = 10\%$  (таблица 5 и рисунок 6).

Таблица 5. Зависимости «скорость сообщения – длина сегмента» и «коэффициент снижения скорости – длина сегмента» в случае 2-х полосного сегмента при доле левоповоротного потока  $\alpha = 35\%$  и доле правоповоротного потока  $\gamma = 10\%$

Фаза с конфликтом	$R^2$	Фаза без конфликта	$R^2$
$S_T = 9,69 \ln(L_{seg}) - 32,88$	0,75	$S_T = 11,28 \ln(L_{seg}) - 33,25$	0,97
$f_L = 0,198 \ln(L_{seg}) - 0,866$	0,92	$f_L = 0,199 \ln(L_{seg}) - 0,636$	0,92

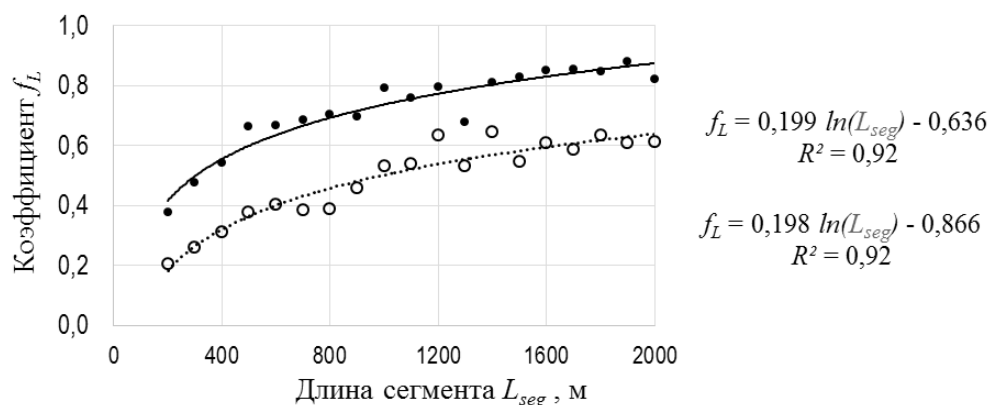


Рисунок 6. Зависимость коэффициента снижения скорости сообщения  $f_L$  от длины 2-х полосного сегмента  $L_{seg}$  при доле левоповоротного потока  $\alpha = 35\%$  и доле правоповоротного потока  $\gamma = 10\%$

Экспериментально полученные зависимости имеют достаточно высокие показатели статистической значимости и поэтому могут использоваться в практике. Это позволяет делать вывод, что зависимости скорости сообщения и значения коэффициентов снижения скорости, учитывающие особенности организации движения на сегменте улицы со светофорным регулированием, можно определить на основе микромоделирования.

### Заключение

Выполненный этап исследования подтвердил гипотезу о влиянии на скорость сообщения  $S_T$  неравномерности распределения транспортных потоков по направлениям движения на замыкающем сегмент пересечения, включая эффект наличия или отсутствия конфликта левоповоротного движения, что можно рассматривать как принципиально новый результат.

На следующих этапах исследования планируется рассмотреть влияние: остановочных пунктов общественного пассажирского транспорта; наличие или отсутствие уличных парковок на проезжих частях сегментов, средств успокоения движения – искусственных неровностей. Полученный в результате набор коэффициентов снижения скорости может стать основой экспресс-метода оценки скорости сообщения и уровня обслуживания на регулируемых сегментах городских улиц и дорог.

Зависимости влияния точек доступа к проезжей части на скорость сообщения является самостоятельной задачей исследований, поскольку в ней должна рассматриваться матрица корреспонденций на сегменте (разные сочетания распределений потоков на загружающем сегмент перекрестке и перекрестке, замыкающем сегмент). Представляется, что это должно выступать предметом отдельного исследования.

### Литература

1. Горбунов Р. Н., Михайлов А. Ю., Пиров Ж. Т. Оценка уровня обслуживания на основе критериев надежности // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2017. – № 10. – С. 188–194.
2. Пиров Ж. Т., Михайлов А. Ю. Оценка скорости движения в свободных условиях для определения уровня обслуживания транспортных потоков на сегментах городских улиц и дорог // Вестник Московско-

го автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2019. – № 2 (57). – С. 16–25.

3. Bassani M. and Sacchi E. ( 2012 ) Calibration to Local Conditions of Geometry-based Operating Speed Models for Urban Arterials and Collectors // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 53. pp. 822–833 (In Eng.).
4. Bloomberg L., Dale J. (2000) Comparison of Vissim and Corsim Traffic Simulation Models on a Congested Network. // *Transportation Research Record*, Vol. 1727. pp. 52–60. (In Eng.).
5. CHEN Tianzi, JIN Shaochenb, YANG Hongxu ( 2013 ) Comparative Study of VISSIM and SIDRA on Signalized Intersection // *Social and Behavioral Sciences*, Vol. 96. pp. 2004–2010 (In Eng.).
6. Deshpande R., Gartner N. H., Zarrillo M. L (2015) Urban Street Performance. Level of Service and Quality of Progression Analysis // *Transportation Research Record*, Vol. 2173. pp. 57–63 (in Eng).
7. Fellendorf M., Vortisch P. Validation of the Microscopic Traffic Flow Model VISSIM in Different Real-World Situations. Available at: <https://trid.trb.org/view/689890> (accessed 10.12.2019) (In Eng.).
8. Gundolf J. Impact of Different Lengths of Urban Road Segments on Speed-Volume Relationship Available at: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-43985-3\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-43985-3_15) (accessed 10.12.2019) (In Eng.).
9. Highway Capacity Manual 2000 // TRB, National Research Council, Washington, D. C., 2000. 1207 p. (In Eng.).
10. NCHRP Report 825 Planning and Preliminary Engineering Applications Guide to the Highway Capacity Manual // TRB, National Research Council, Washington, D. C., 2016. 259 p. (In Eng.).
11. Quality/Level of Service Handbook 2013 // State of Florida, Department of Transportation, 2013. 212 p. (In Eng.).
12. Sharma H. K., Swami B. L. (2012) MOE-Analysis for Oversaturated Flow with Interrupted Facility and Heterogeneous Traffic for Urban Roads // *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, Vol. 1, No 3. pp. 142–152. (In Eng.).
13. Sharma H. K., Swami M., Swami B. L. (2012) Speed-flow analysis for interrupted oversaturated traffic flow with heterogeneous structure for urban roads // *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, Vol. 2, No 2. pp. 142–152. (In Eng.).
14. Tian Z., Urbanik T., Engelbrecht R., Balke K. (2000) Variations in Capacity and Delay Estimates from Microscopic Traffic Simulation Models // *Transportation Research Record*, Vol. 1802. pp. 23–31(In Eng.).
15. VISSIM 5.30–05 User Manual PTV // Planung Transport Verkehr AG, 2011. (In Eng.).
16. Vlahogianni E. I. (2007) Some empirical relations between travel speed, traffic volume and traffic composition in urban arterials // *IATSS Research*. Vol. 31(1). pp. 110–119 (In Eng.).

#### References

1. Gorbunov, R. N., Mihajlov, A. YU., Pirov, J. T. (2017) [Service level assessment based on reliability criteria]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Irkutsk State Technical University]. Vol. 10, pp. 188–194. (In Russ.).
2. Pirov, J. T., Mikhailov, A. Y. (2019) [Estimation of the free flow speed to determine the level of traffic service in the segments of city streets and roads]. *Vestnik MADI* [MADI Bulletin]. Vol. 2 (57), pp. 16–25. (In Russ.).
3. Bassani, M., Sacchi, E. (2012) Calibration to Local Conditions of Geometry-based Operating Speed Models for Urban Arterials and Collectors. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Vol. 53, pp. 822–833 (In Eng.).
4. Bloomberg, L., Dale, J. (2000) Comparison of Vissim and Corsim Traffic Simulation Models on a Congested Network. *Transportation Research Record*, Vol. 1727, pp. 52–60. (In Eng.).
5. CHEN, Tianzi, JIN, Shaochenb, YANG, Hongxu (2013 ) Comparative Study of VISSIM and SIDRA on Signalized Intersection. *Social and Behavioral Sciences*, Vol. 96, pp. 2004–2010 (In Eng.).
6. Deshpande, R., Gartner, N. H., Zarrillo, M. L (2015) Urban Street Performance. Level of Service and Quality of Progression Analysis. *Transportation Research Record*, Vol. 2173, pp. 57–63 (In Eng.).
7. Fellendorf, M., Vortisch, P. Validation of the Microscopic Traffic Flow Model VISSIM in Different Real-World Situations. Available at: <https://trid.trb.org/view/689890>(accessed 10.12.2019) (In Eng.).
8. Gundolf, J. Impact of Different Lengths of Urban Road Segments on Speed-Volume Relationship Available at: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-43985-3\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-43985-3_15) (accessed 10.12.2019) (In Eng.).
9. Highway Capacity Manual (2000)TRB, National Research Council, *Washington, D. C.*, 1207 p. (In Eng.).
10. NCHRP Report 825 (2016) Planning and Preliminary Engineering Applications Guide to the Highway Capacity Manual. TRB, National Research Council, *Washington, D. C.*, 259 p. (In Eng.).
11. Quality Level of Service Handbook ( 2013) State of Florida, Department of Transportation, 212 p. (In Eng.).

12. Sharma, H. K., Swami, B. L. (2012) MOE-Analysis for Oversaturated Flow with Interrupted Facility and Heterogeneous Traffic for Urban Roads. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, Vol. 1, No. 3, pp. 142–152. (In Eng.).
13. Sharma, H.K., Swami, M., Swami, B.L. (2012) Speed-flow analysis for interrupted oversaturated traffic flow with heterogeneous structure for urban roads. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*. Vol. 2, No. 2, pp. 142–152. (In Eng.).
14. Tian, Z., Urbanik, T., Engelbrecht, R., Balke, K. (2000) Variations in Capacity and Delay Estimates from Microscopic Traffic Simulation Models. *Transportation Research Record*, Vol. 1802. pp. 23–31 (In Eng.).
15. VISSIM 5.30-05 User Manual PTV. Planung Transport Verkehr AG, 2011. (In Eng.).
16. Vlahogianni, E. I. (2007) Some empirical relations between travel speed, traffic volume and traffic composition in urban arterials. *IATSS Research*. Vol. 31(1), pp. 110–119 (In Eng.).

**Информация об авторах:**

**Жахонгир Тиллоевич Пиров**, аспирант, направление подготовки 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия  
e-mail: Vilia-7@mail.ru.

**Александр Юрьевич Михайлов**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры автомобильного транспорта, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Иркутск, Россия  
e-mail: mikhaylov\_ay@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 18.12.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Zhahongir Tilloevich Pirov**, postgraduate student, training direction 23.06.01 Engineering and technology of land transport, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia  
e-mail: Vilia-7@mail.ru.

**Alexander Yuryevich Mikhailov**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Road Transport, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia  
e-mail: mikhaylov\_ay@mail.ru

The paper was submitted: 18.12.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The authors have read and approved the final manuscript.

## ВОПРОСЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

**О. Ю. Смирнова**

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия  
e-mail: smirnovaaj@tyuiu.ru

***Аннотация.** На разных видах транспорта вопросы классификации грузов представлены не одинаково и отличаются разнообразием даже в рамках одного вида транспорта. Ряд классификаций грузов закреплен на законодательном уровне (опасные, подакцизные, отходы производства и другие). При перевозке отдельных видов грузов автомобильным транспортом по территории РФ существует ряд процедур в части государственного регулирования (получение лицензии, разрешения, допуск транспортного средства). Требования разработаны и направлены на повышение безопасности дорожного движения, и их нарушение приводит не только к административным штрафам, но и к угрозе жизни участников движения, ущербу (повреждению, гибели) грузов и снижению эффективности логистического товародвижения. Лицензии и разрешения на перевозку отдельных видов грузов необходимо получать заранее и в разных надзорно-контрольных ведомствах РФ, информация по этим процедурам не систематизирована и представлена в различных федеральных законах. Вопросы идентификации (отнесения) груза, который перевозчик принимает от грузоотправителя, к отдельным видам грузов можно считать актуальным.*

*Целью исследования является разработка схемы идентификации груза для соблюдения нормативно-законодательных требований. Объект исследования – перевозка различных видов грузов автомобильным транспортом. Предмет исследования – соблюдение нормативно-законодательных требований при перевозке отдельных видов грузов.*

*В настоящей статье рассматриваются существующие подходы по разделению грузов на группы с точки зрения государственного регулирования перевозочного процесса на автомобильном транспорте в России. На первом этапе было выделено восемь групп административно-правовых методов государственного регулирования перевозки коммерческих грузов автомобильным транспортом. Используя анализ понятийной терминологии нормативно-законодательных актов в РФ, было выделено четыре группы отдельных видов груза: сверхнормативные, опасные, специальные и сепаратные, что составляет научную новизну исследований.*

*Направлением дальнейших исследований может служить создание экспертной системы по однозначному определению мер государственного регулирования перевозки груза на автомобильном транспорте по территории РФ.*

***Ключевые слова:** груз, классификация груза, перевозка груза, автомобильный транспорт, лицензия, разрешительная система, процедура допуска на автомобильном транспорте, выбор подвижного состава.*

***Для цитирования:** Смирнова О. Ю. Вопросы идентификации грузов при перевозке автомобильным транспортом // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 125–133. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-125.*

## INVESTIGATIONS CLASSIFICATIONS OF CARGO ISSUES OF CARGO IDENTIFICATION DURING TRANSPORTATION BY ROAD

**O. Y. Smirnova**

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia  
e-mail: smirnovaaj@tyuiu.ru

***Abstract.** On different types of transport, the issues of cargo classification are not presented equally and it diverse even within the same mode of transport. A number of cargo classifications are fixed by law (hazardous, excisable, production and consumption wastes, and others). There are a number of procedures regarding state regulation (obtaining a license, permit, vehicle admission) when certain types of cargo are produced by road in the Russian Federation. The requirements have been developed and are aimed at improving road safety, and their violation leads not only to administrative fines, but also to a threat to the lives of traffic participants, loss (damage, death) to the cargo and a decrease in the efficiency of logistics distribution. Licenses and permits for*

*the transportation of certain types of goods must be obtained in advance and in various supervisory and control departments of the Russian Federation, information on these procedures is not systematized and is presented in various federal laws. The issues of assigning cargo that the carrier accepts from the shipper to certain types of cargo can be considered relevant.*

*The aim of the study is to develop a cargo identification scheme to comply with regulatory requirements. The object of study is the transportation of various types of cargo by road. Subject of research is the compliance with regulatory and legal requirements for the transportation of certain types of cargo.*

*This article discusses the existing approaches to the division of goods into groups from the point of view of state regulation of the transportation process in road transport in Russia. At the first stage, eight groups of administrative-legal methods of state regulation of the transportation of commercial goods by road were identified. Through a thought experiment, using an analysis of the conceptual terminology of regulatory acts in the Russian Federation, four groups of individual types of cargo were identified: excess, dangerous, special and separate, which constitutes the scientific novelty of research.*

*The direction of further research may be the creation of an expert system for the unambiguous definition of measures of state regulation of the carriage of goods by road through the Russian Federation.*

*During the experiment, using an analysis of the conceptual terminology of regulatory acts in the Russian Federation, four groups of individual types of cargo were identified: excess, dangerous, special and separate, which is the scientific novelty of research.*

*The direction of further research is the creation of an expert system for the unmistakable determination of measures of state regulation of the carriage of goods by road through the Russian Federation.*

**Keywords:** cargo, cargo classification, cargo transportation, road transport, license, permit system, admission procedure for road transport, selection of rolling stock.

**Cite as:** Smirnova, O. Yu. (2020) [Issues of cargo identification during transportation by road]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 125–133. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-125.

### Введение

Состояние груза при его предъявлении к перевозке признается соответствующим установленным требованиям, если: груз подготовлен, упакован, затарен, промаркирован в соответствии со стандартами, техническими условиями и иными нормативными документами на груз, тару, упаковку и контейнер. В стандартах и технических условиях обязательно присутствуют разделы по транспортировке, упаковке, таре, маркировке с учетом разных видов транспорта, которые перевозчик должен знать. В отраслевых правилах перевозки груза присутствуют разделы по правилам перевозки отдельных видов груза.

Получив информацию о грузе, перевозчик подбирает подвижной состав. Уже на этапе выбора подвижного состава необходимо определиться со схемой размещения и крепления грузов для того, чтобы избежать превышения нормативных значений нагрузок на ось транспортного средства. Затем перевозчик должен определить условия безопасной транспортировки, в том числе и необходимость получения лицензии, разрешения, допуска к перевозке, и выполнить все существующие нормативно-законодательные требования по конкретной перевозке [3–5, 9]. После этого согласовать фрахт и выполнить перевозку.

По данным Госавтонадзора в 2018 году было выполнено проверок юридических лиц и ин-

дивидуальных предпринимателей на 25% меньше чем в 2017 году, а общее количество административных наказаний по итогам проверок на 17% снизилось<sup>1</sup>.

Количество нарушений требований транспортного законодательства при организации и выполнении перевозок на автомобильном транспорте увеличивается. Отчасти, это связано с частыми изменениями, так в 196 ФЗ «О безопасности дорожного движения» в 2018 году три раза вносились изменения, а исчерпывающий перечень нормативно-законодательных актов, регулирующих перевозку груза на автомобильном транспорте, достаточно большой.

Большая часть нормативно-законодательных требований направлена на повышение безопасности дорожного движения, и их нарушение приводит не только к административным штрафам, но и к угрозе жизни участников движения, ущербу (повреждению, гибели) груза и снижению эффективности логистического товародвижения [13, 14–15].

Целью исследования является разработка схемы идентификации груза для соблюдения нормативно-законодательных требований при перевозке отдельных видов груза на автомобильном транспорте.

### Вопросы классификации грузов (товаров)

Вопросы классификации груза являются обяза-

<sup>1</sup> Доклад Федеральной службы по надзору в сфере транспорта об осуществлении государственного контроля (надзора) в сфере транспорта и транспортной безопасности и об эффективности такого контроля за 2018 год // Официальный Интернет-ресурс Ространснадзора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rostransnadzor.ru> (дата обращения: 11.11.2019).

тельной частью учебных курсов по грузоведению, организации перевозок на разных видах транспорта, однако единого подхода нет<sup>2</sup>.

В логистике товары принято классифицировать по объёму потребления (доходности) – ABC; по ритмичности спроса – XYZ; по стоимости единицы товара – HML, степени необходимости VEN, сезонности SOS, по видам поставки GOLF, по типам источников закупки SDE [8]. В настоящей статье рассматриваются существующие подходы разделения грузов на группы с точки зрения государственного регулирования перевозочного процесса на автомобильном транспорте в РФ. На законодательном уровне при перевозке груза автомобильным транспортом используются классификации, реестры, перечни товаров, которые представлены ниже (список неполный):

– Номенклатура и классификация грузов, перевозимых автомобильным транспортом. Три класса груза по коэффициенту использования грузоподъемности в Прейскуранте N 13-01-01.

– Общероссийский классификатор видов грузов, упаковки и упаковочных материалов (аббревиатура ОКВГУМ). Дата введения в действие в России 01.01.2003, отвечает за применение Росжелдор. На практике в большей степени применяется для обеспечения статистической отчетности и экономического анализа перевозимых грузов.

– Классификация опасных грузов при перевозке на автомобильном транспорте входит в состав Европейского соглашения о международной дорожной перевозке опасных грузов (аббревиатура ДОПОГ/ADR).

– Перечень подакцизных товаров с разбивкой на категории (статья 181 Налоговый кодекс РФ).

– Федеральный реестр алкогольной продукции (Росалкогольрегулирование).

– Федеральный классификационный каталог отходов производства и потребления в РФ (аббревиатура ФККО, ведет Росприроднадзор).

– Единый реестр российской радиоэлектронной продукции (Минпромторг).

– Единый перечень товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору) на территории Евразийского Экономического союза по позициям Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД ЕАЭС).

Один и тот же груз может входить в состав нескольких групп, перечней и классификаций. И если к перевозке предъявляется новый груз, на его идентификацию у перевозчика для определения исчерпывающего требования законодательных актов, может уйти несколько дней.

#### **Административно-правовые методы государственного регулирования перевозки коммерческих грузов автомобильным транспортом**

Лицензии и разрешения на перевозки отдельных видов грузов необходимо получать в различных надзорно-контрольных ведомствах. Дополнительно существуют процедуры допуска, как для транспортного средства, так и для водителя, требования по оснащению транспортных средств дополнительным оборудованием при перевозке отдельных видов груза, процедура уведомления и требования по наличию у водителя дополнительных документов. Разделение процедур государственного регулирования перевозки грузов автомобильным транспортом представлено в таблице 1.

Таблица 1. Разделение процедур государственного регулирования перевозки грузов автомобильным транспортом

№ п/п	Процедуры	Комментарии
1	Уведомления	Перед началом осуществления коммерческих перевозок грузов транспортными средствами, общая масса которых составляет свыше 2,5 тонн
2	Лицензирования	– транспортирование отходов производства и потребления I–IV классов опасности; – перевозки в отдельных случаях перевозки этилового спирта; – перевозка лекарственных средств; – перевозка ядерных материалов и радиоактивных веществ.
3	Получения разрешения на перевозку отдельных видов груза по согласованному маршруту	– перевозка ядерных материалов и радиоактивных веществ; – при перевозке опасных грузов (грузы повышенной опасности); – при перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов; – при транспортировке и перевозке оружия и патронов.

<sup>2</sup> Войтенков С. С. Грузоведение: учебник / С. С. Войтенков, Т. В. Самусова, Е. Е. Витвицкий; под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Е. Витвицкого. – Омск: СибАДИ, 2014. – 196 с.



№ п/п	Процедуры	Комментарии
4	Сопровождения транспортного средства при движении	– при транспортировке наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров; – при транспортировке и перевозке оружия и патронов – в определенных случаях и при наличии разрешения на перевозку отдельных видов груза по согласованному маршруту.
5	Допуск водителей к перевозке отдельных видов груз	– свидетельство ДОПОГ о подготовке водителя.; – наличие личной медицинской книжки для водителя, при перевозке пищевых продуктов и питьевой воды.
6	Допуск транспортного средства к перевозке отдельных видов груз	– свидетельство о допуске транспортного средства к перевозке опасных грузов; – Акт выполненных работ по результатам обработки машины и/или справка, подтверждающей качество и объем проведенной дезинфекции.
7	Требования по оснащению транспортных средств дополнительным оборудованием	– дополнительное оборудование и спецсредства пожаротушения (перевозка опасных грузов); – цифровой тахограф; – бортовое устройство системы Платон; – средства навигации ГЛОНАСС – устройства (системы) вызова экстренных оперативных служб.
8	Требования по обязательному наличию дополнительных документов на груз и транспортное средство	– справка к товарно-транспортной накладной на этиловый спирт алкогольную и спиртосодержащую продукцию; – удостоверение о взрывобезопасности лома и отходов черных металлов. – паспорт отходов при перевозке отходов производства.

Сложная структура законодательства РФ при перевозке отдельных видов груза не позволяет оперативно собрать необходимую информацию. Вместе с тем, за нарушение правил перевозки груза законодательством предусмотрена административная ответственность, ответственность за данное нарушение предусмотрена рядом статей КоАП и размер штрафа в ряде случаев по одной перевозке может быть от 500 тысяч рублей и более.

#### **Категорирование грузов при определении дополнительных требований нормативно-законодательных актов в РФ на автомобильном транспорте**

Достаточно четко можно определить требования нормативно-законодательных актов при перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов при наличии Схемы размещения и крепления груза. При превышении весогабаритных ограничений необходимо получить разрешение на перевозку по согласованному маршруту, выполнить требования по оснащению транспортных средств, требования к водителю и процессу организации перевозки, а в отдельных случаях и организовать сопровождение.

При перевозке опасных грузов сложными (неоднозначно решаемыми) вопросами являются вопросы идентификации груза, особенно в части не упомянутых по наименованию (НУК – вещества и изделия не указанные конкретно), совместной

перевозки в одном АТС, что ведет нарушениями требований при их перевозке. Необходимо знать положения об ограниченном и, отдельно, об освобожденном количестве опасного груза, изъятий связанных с характером условий перевозки (фасованная продукция и др.).

Интересным представляется подход по разработке алгоритма и базы данных для классификации грузов с опасными химическими веществами [1]. Но база и алгоритм в этой работе построен на «ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка», однако существует «ГОСТ Р 57478-2017. Национальный стандарт РФ. Грузы опасные. Классификация» и его дата введения в действие перенесена на 1 ноября 2019 года. И эти классификации отличаются от классификации грузов по ДОПОГ.

Среди перечисленных грузов, для перевозки которых необходимо оснащать транспортные средства аппаратурой спутниковой навигации, встречается формулировка «специальные грузы»<sup>3</sup> [6].

Поэтому в ходе исследования была предложена группировка грузов, для перевозки которых требуется соблюдение дополнительных нормативно-законодательных требований: сверхнормативные, опасные, специальные и сепаратные (таблица 2). На первом этапе исследований была разработана схема идентификации груза для отнесения его к отдельным видам груза, представлен на рисунке 1.

<sup>3</sup> Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 877 (ред. от 25.12.2018) «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных ТС» (вместе с «ТР ТС 018/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности колесных ТС»).

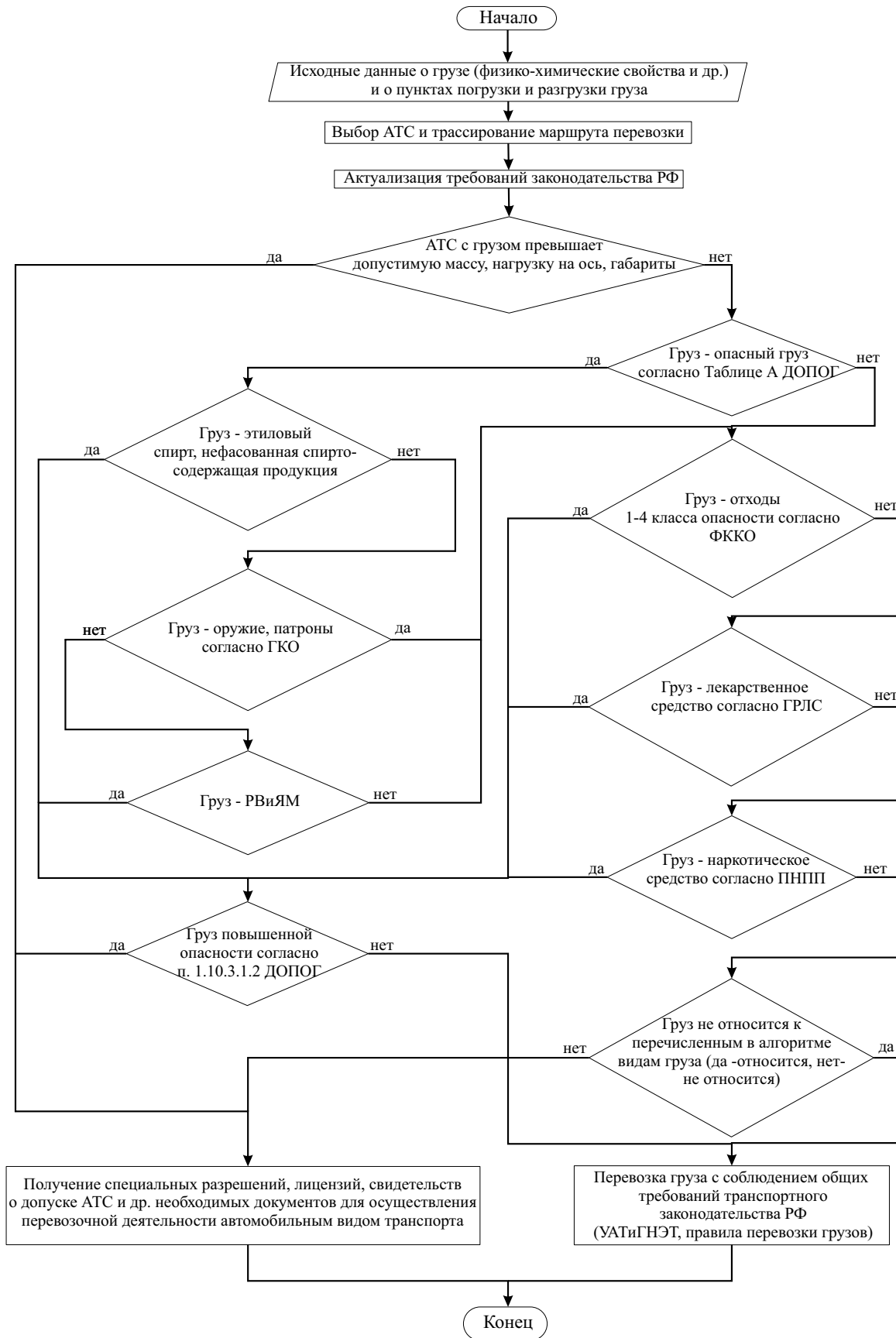


Рисунок 1. Схема идентификации груза для отнесения его к отдельному виду груза

Однако существуют ситуации, в которых однозначно определить условия перевозок необходимо при наличии дополнительной информации. Например, В ДОПОГ мазут можно определить как UN1268, НЕФТЕПРОДУКТЫ, Н.У.К.,3 или UN3082, ВЕЩЕСТВО ЖИДКОЕ, ОПАСНОЕ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, Н.У.К. в зависимости от физико-химических характеристик конкретной марки. Но некоторые его марки используются в качестве котельного топлива и при производстве многих продуктов (моторные масла, кокс, битумы, смазочные масла), а иногда мазут необходимо утилизировать. Логично предположить, что перевозку мазута с целью его утилизации можно отнести к перевозке отходов нефтепродуктов и в таком случае у

перевозчика в дополнении всех требований ДОПОГ должна быть лицензия Росприроднадзора. Вывод: перевозчик должен запросить дополнительные инструкции по идентификации груза и гарантийное письмо о возмещении ущерба в случае фиксирования нарушения требований по правильному оформлению перевозки.

Проблема определения нормативно-законодательных актов, требования которых перевозчик обязан выполнять, наряду с большим количеством и разрозненностью характеризуется наличием противоречий, как на федеральном уровне, так и между федеральными, региональными и местными законами и иными нормативно-правовыми актами [2, 7, 10–11].

Таблица 2. Группировка грузов, требующих соблюдения особых условий при перевозке на автомобильном транспорте в междугородном сообщении

Наименование группы / сокращенное наименование		Дополнительные требования к перевозке	Примечание
Сверхнормативные	HBG	разрешение на движение по согласованному маршруту, дополнительное оборудование	– крупногабаритные грузы – тяжеловесные грузы – крупногабаритные и тяжеловесные грузы
	ADR	+ допуск водителя, допуск АТС,	– перечень опасных грузов (том 1, часть 3, таблица А ДОПОГ)
Опасные	ADR(ET)	+ лицензия Росалкогольрегулирования	– этиловый спирт (в том числе денатурат); – нефасованная спиртосодержащая пищевая и непищевая продукция с содержанием этилового спирта более 25% объема готовой продукции
	ADR(RA)	+ лицензия Госкорпорации Росатом	– радиоактивные вещества и ядерные материалы
	ADR(WA)	+ разрешение МВД,	– оружие и патроны
	ADR(RA)	+ лицензия Росздравнадзора,	– наркотические средства, психотропные вещества и их прекурсоры
Специальные	CG(WM)	лицензия Росприроднадзора, дополнительное оборудование	– отходы производства и потребления (корме опасных)
	CG(MED)	лицензия Минздрава	– лекарственные средства
Сепаратные	CG(PS)	допуск АТС	– грузы, подлежащие ветеринарному, санитарному контролю.
	CG(ET)	справка к ТТН	– этиловый спирт, алкогольную и спиртосодержащую продукцию
	CG(BWA)	удостоверение о взрывобезопасности	– отходы черных металлов

Дополнительно вопросы идентификации груза осложняются еще и регулярными изменениями законодательства РФ. Так, с 1 января 2018 года действует запрет на производство и (или) оборот алкогольной продукции, в которой есть тонизирующие вещества (компоненты), а содержание этилового спирта составляет менее 15 процентов объема готовой продукции. А перечень тонизирующих веществ (компонентов), которые не могут содержаться в алкогольной продукции с содержанием этилового

спирта менее 15 процентов объема готовой продукции при ее производстве (за исключением производства в целях вывоза за пределы территории РФ) установлен приказом Приказом Роспотребнадзора от 21.08.2018 № 696.

При осуществлении перевозочной деятельности одним из способов решения спорных вопросов по применению требований законодательных ак-

тов применяется запрос в надзорно-контрольный орган. Следует отметить, что письменный ответ не всегда дает четкое понимание вопроса и не является безоговорочным доказательством в суде в ходе состязательного процесса. К тому же такой ответ носит характер мнения должностного лица-подписанта и не имеет силы закона.

Международный опыт обеспечения единообразия в подходах к интерпретации и применению гармонизированной системы описания и кодирования товаров (ГС) в международной торговле для определения мер тарифного и нетарифного регулирования заключается в публикации Классификационных решений (мнений), принятых Комитетом по (ГС) и прочие рекомендации Всемирной таможенной организации (далее – «Рекомендации ВТАМО»). Аналогично в РФ, при определении кода товара по ТН ВЭД можно воспользоваться государственной услугой по принятию предварительного решения по классификации товаров по ТН ВЭД ЕАЭС. Такое решение готовится 3 месяца и является обязательным при декларировании товаров на территории государства – члена ЕАЭС, таможенный орган которого принял предварительное решение. База данных «Предварительные решения» содержит следующие данные: код ТН ВЭД товара, номер принятого решения по соответствующему коду ТН ВЭД и описание товара (ведет ФТС РФ). Евразийская экономическая комиссия формирует базу данных «Информация из предварительных решений о классификации товаров в соответствии с единой Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза, принятых таможенными органами государств-членов Союза».

Среди иностранных научных разработок по вопросу определения кода товара для таможенного регулирования интересен подход, связанный с разработкой СППР (DSS) – Decision Support System for HS Classification of Commodities [12]. Система принятия решений разработана для одного документа – гармонизированной системы описания и кодирования товаров (ГС) в международной торговле

в целях единообразной идентификации в рамках таможенного законодательства.

### Заключение

В ходе исследования все нормативно-законодательные требования в РФ части отдельных видов груза были систематизированы в 8 групп: процедура уведомления, получения лицензии, получения спецразрешения, оснащения транспортного средства дополнительным оборудованием, допуск водителя и транспортного средства, наличие у водителя дополнительных документов. Результаты исследования показали, что для определения исчерпывающего перечня требований нормативно-законодательных актов по перевозке автомобильным транспортом необходимо начать с процедуры выбора транспортного средства, с учетом Схемы размещения и крепления груза. Этот этап необходим для определения превышения весогабаритных ограничений для транспортного средства с грузом. На втором этапе необходимо решить вопросы отнесения груза к опасным, в случае положительного ответа, необходимо выполнить все положения ДОПОГ/ADR. Если груз не является опасным, необходимо определить относится ли он к специальным грузам. Разработана схема идентификации груза для отнесения его к отдельным видам груза. Все грузы, в отношении которых существуют дополнительные нормативно-законодательные требования сгруппированы в четыре группы: сверхнормативные, опасные, специальные и сепаратные.

Однозначно просто и быстро решить вопрос идентификации груза с точки зрения выполнения всех нормативно-законодательных актов в некоторых случаях затруднительно и необходимо систематизировать базу данных, разрабатывать логические правила, например в виде продукционных правил «ЕСЛИ ... И ..., ТО...».

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку экспертной системы по выбору нормативно-законодательных требований при перевозке груза на автомобильном транспорте.

### Литература

1. Авинова Е. Ю., Михайлова П. Г. Разработка алгоритма и базы данных для классификации грузов с опасными химическими веществами // Успехи в химии и химической технологии. ТОМ XXXIII. – 2019. – № 11. – С. 6–8.
2. Асаул Н. А. Государственное регулирование в сфере автомобильных перевозок // Транспорт Российской Федерации. – 2017. – № 5(72). – С. 3–6.
3. Барыльникова Е. П., Кулаков А. Т., Галипова И. П. Модель выбора подвижного состава для перевозки грузов автомобильным транспортом // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – № 12. – С. 102–106.
4. Горяев Н. К. Оптимизация заявки-договора на перевозку грузов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: экономика и менеджмент. – 2017. – № 5(72). – С. 3–6.
5. Гурин О. Ю. К вопросу о качестве товаров, работ, услуг, закупаемых по государственному (муниципальному) контракту // ПРОГОСЗАКАЗ.РФ. – 2016. – № 4. – С. 73–80.
6. Матанцева О. Ю., Черная Е. Г. Особенности расчета тарифа на перевозки «специальных» гру-

---

зов автомобильным транспортом // Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта: Сборник научных трудов. – М.: Изд-во «Экон-Информ» (вып. 4), 2019. – С. 14–34.

7. Мельникова Т. Е., Мельникова С. Е. Проблемы контроля за осуществлением грузовых автоперевозок // Наука сегодня: теоретические и практические аспекты: Материалы международной научно-практической конференции. – Вологда, 2016. – С. 33–34.

8. Стерлигова А. Н. Управление запасами широкой номенклатуры: с чего начать? // ЛогИнфо. – 2012. – № 12. – С. 14.

9. Трофимова Л. С., Бородюк А. А. Результаты планирования перевозок грузов подвижным составом в междугородном сообщении // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. – 2018. – Т. 1. – С. 51–54.

10. Хмельницкий С. П. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом: анализ нормативно-правового регулирования // Вестник НЦБЖД. – 2017. – № 1(31). – С. 66–79.

11. Чепурных Д. А. Отдельные аспекты надзорной деятельности госавтоинспекции // Современный юрист. – 2018. – № 4(25). – С. 16–28.

12. Awdhesh Kumar Singh, Rajendra Sahu. Decision Support System for HS Classification of Commodities // The IFIP TC8/WG8.3 International Conference 2004.

13. Bernard Jacob, Véronique Feypell-de La Beaumelle (2010) Improving trucksafety: Potential of weigh-in-motion [IATSS Research] Vol. 34, Is. 1, July 2010, pp. 9–15.

14. Mariana Bosso, Kamilla L. Vasconcelos, Linda Lee Ho, Liedi L. B. Bernucci. (2018) Use of regression trees to predict overweight trucks from historical weigh-in-motion [Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)], In press, corrected proof, Available online 15 September 2019.

15. Valery Lukinskiy, Natalia Pletneva (2018) Impact of solutions for goods transportation on business efficiency and traffic safety [Transportation Research Procedia] Vol. 36, pp. 459–464.

#### References

1. Avinova E. Yu., Mikhailova P. G. (2019) [Development of an algorithm and database for the classification of goods with hazardous chemicals] *Razrabotka algoritma i bazy dannykh dlya klassifikatsii грузов s opasnymi khimicheskimi veshchestvami* [Advances in Chemistry and Chemical Technology]. Moscow. Vol. 11, pp. 6–8. (In Russ.).

2. Asaul N. A. (2017) [State regulation in the field of road transport] *Gosudarstvennoye regulirovaniye v sfere avtomobil'nykh perevozok* [Transport of the Russian Federation]/ Vol. 5(72), pp. 3–6. (In Russ.).

3. Barylnikova EP, Kulakov AT, Talipova IP (2017) [A model for the selection of rolling stock for the transport of goods by road] *Model' vybora podvizhnogo sostava dlya perevozki грузов avtomobil'nyim transportom* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 12, pp. 102–106. (In Russ.).

4. Goryaev N. K. (2017) [Optimization of an application-contract for the carriage of goods] *Optimizatsiya zayavki-dogovora na perevozku грузов* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management]. Vol. 5(72), pp. 3–6. (In Russ.).

5. Gurin O. Yu. (2016) [To the question of the quality of goods, works, services purchased under a state (municipal) contract] *K voprosu o kachestve tovarov, rabot, uslug, zakupyemykh po gosudarstvennomu (munitsipal'nomu) kontraktu* [PROGOSZAKAZ.RF.]. Vol. 4, pp. 73–80. (In Russ.).

6. Matantseva O. Yu., Chernaya E. G. (2019) [Features of calculating the tariff for the transport of «special» goods by road] *Osobennosti rascheta tarifa na perevozki «spetsial'nykh» грузов avtomobil'nyim transportom*. In *trudy Natsional'nyye i mezhdunarodnyye finansovo-ekonomicheskiye problemy avtomobil'nogo transporta* [Proc. Of the MADI “National and international financial and economic problems of road transport”]. Vol. 4, pp. 14–34. (In Russ.).

7. Melnikova T. E., Melnikova S. E. (2016) [Problems of control over the implementation of trucking] *Problemy kontrolya za osushchestvleniyem грузовykh avtoperevozok* [Science today: theoretical and practical aspects: Materials of the international scientific-practical conference]. Vologda, pp. 33–34. (In Russ.).

8. Sterligova AN (2012) [Inventory management of a wide range: where to start?] *Upravleniye zapasami shirokoy nomenklatury: s chego nachat'?* [LogInfo]. Vol. 2 pp. 14. (In Russ.).

9. Trofimova L. S., Borodyuk A. A. (2018) [The results of planning the transportation of goods by rolling stock in intercity traffic] *Rezul'taty planirovaniya perevozok грузов podvizhnym sostavom v mezhdugorodnom soobshchenii* [Modernization and scientific research in the transport complex]. Vol. 1. pp. 51–54. (In Russ.).

10. Khmel'nitskiy S. P. (2017) [Transportation of bulky and heavy cargoes by road: analysis of legal regulation] *Perevozka krupnogabaritnykh i tyazhelovesnykh грузов avtomobil'nyim transportom: analiz normativno-pravovogo regulirovaniya* [Bulletin of the Central Railway Railway]. Vol. 1(31), pp. 66–79. (In Russ.).

11. Chepurnykh D. A. (2018) [Certain aspects of the supervisory activity of the state traffic inspectorate] *Otdel'nyye aspekty nadzornoй deyatel'nosti gosavtoinspektsii* [Modern Lawyer]. Vol. 4(25), pp. 16–28. (In Russ.).
12. Awdhesh Kumar Singh, Rajendra Sahu. (2004) Decision Support System for HS Classification of Commodities // The IFIP TC8/WG8.3 International Conference 2004.
13. Bernard Jacob, Véronique Feypell-de La Beaumelle (2010) Improving trucksafety: Potential of weigh-in-motion [IATSS Research] Volume 34, Issue 1, Pages 9–15.
14. Mariana Bosso, Kamilla L. Vasconcelos, Linda Lee Ho, Liedi L. B. Bernucci. (2018) Use of regression trees to predict overweight trucks from historical weigh-in-motion [Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)], In press, corrected proof, Available online 15 September 2019.
15. Valery Lukinskiy, Natalia Pletneva (2018) Impact of solutions for goods transportation on business efficiency and traffic safety [Transportation Research Procedia] Volume 36, Pages 459–464.

**Информация об авторе:**

**Ольга Юрьевна Смирнова**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин, Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия  
**ORCID ID:** 0000-0001-8951-6449, **Researcher ID:** AAE-2527-2019  
e-mail: smirnovaaj@tyuiu.ru

Статья поступила в редакцию: 02.12.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Olga Yuryevna Smirnova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Road Transport, Construction and Road Machines Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia  
**ORCID ID:** 0000-0001-8951-6449, **Researcher ID:** AAE-2527-2019  
e-mail: smirnovaaj@tyuiu.ru

The paper was submitted: 02.12.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

The author has read and approved the final manuscript.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ПО КОНЦЕНТРАЦИЯМ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ С УЧЁТОМ ИХ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА (НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГА)

Л. Н. Третьяк<sup>1</sup>, А. С. Вольнов<sup>2</sup>

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

<sup>1</sup>e-mail: tretyak\_ln@mail.ru

<sup>2</sup>e-mail: Volnov\_AS@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность оценки экологической безопасности автотранспортных потоков в г. Оренбурге обусловлена необходимостью учёта концентраций дисперсных частиц, образующихся в отработавших газах двигателей автомобилей, а также в процессе эксплуатационного изнашивания шин, тормозных механизмов и дорожного покрытия.

Цель исследования – провести оценку экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям дисперсных частиц с учётом их гранулометрического состава (на примере Оренбурга).

Показаны основные источники выбросов дисперсных частиц, приведена их количественная и качественная характеристика. На основе комплексного подхода разработан алгоритм оценки экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям дисперсных частиц с учётом их гранулометрического состава. С использованием стандартизованных и аттестованных методик и оборудования определены концентрации дисперсных частиц с учётом их гранулометрического состава (на примере Оренбурга). Составлены экологическая карта и рейтинг наиболее загрязнённых участков улично-дорожной сети г. Оренбурга дисперсными частицами размером 2,5 и 10 мкм. Получены зависимости концентраций дисперсных частиц с учётом их гранулометрического состава от времени суток, скорости ветра и интенсивности автотранспортного потока на перекрёстках г. Оренбурга. Установлено, что концентрации дисперсных частиц размером 2,5 и 10 мкм на перекрёстках г. Оренбурга не превышают предельно-допустимых значений, однако их суммарная концентрация превышена от 4 до 6 раз. Причем, концентрации дисперсных частиц на перекрестках в 2,5–4 раза выше, чем на перегоне. Показано, что идентификация гранулометрического состава дисперсных частиц, образующихся от автотранспортного потока, позволит уточнить причинно-следственные связи между степенью загрязнения приземного слоя атмосферы и здоровьем населения, проживающего в непосредственной близости от автомобильных дорог. Практическая значимость полученных результатов состоит в возможности прогнозирования концентраций дисперсных частиц и информирования участников дорожного движения о степени загрязнения приземного слоя атмосферы. Результаты проведенного исследования могут быть использованы при экологическом мониторинге автотранспортных потоков с учётом изменения структуры парка автотранспортных средств по экологическим классам, грузоподъемности, расходу топлива, а также при планировании и реализации организационно-технических мероприятий по снижению негативного влияния автотранспортных потоков на приземный слой атмосферы.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, автотранспортные потоки, выбросы, дисперсные частицы, оценка, гранулометрический состав, приземной слой атмосферы, экологическая карта, улично-дорожная сеть.

**Для цитирования:** Третьяк Л. Н., Вольнов А. С. Оценка экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям дисперсных частиц с учётом их гранулометрического состава (на примере Оренбурга) // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 134–147. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-134.

## ENVIRONMENTAL SAFETY ASSESSMENT OF MOTOR TRANSPORT FLOWS BY CONCENTRATIONS OF DISPERSED PARTICLES WITH ACCOUNT OF THEIR GRANULOMETRIC COMPOSITION (ON THE EXAMPLE OF ORENBURG)

L. N. Tretyak<sup>1</sup>, A. S. Volnov<sup>2</sup>

Orenburg State University, Orenburg, Russia

<sup>1</sup>e-mail: tretyak\_ln@mail.ru

<sup>2</sup>e-mail: Volnov\_AS@mail.ru

**Abstract.** The relevance of assessing the environmental safety of motor flows in the city of Orenburg is due to the need to take into account the concentrations of dispersed particles generated in the exhaust gases of automobile engines, as well as in the process of operational wear of tires, braking mechanisms and road surfaces.

The purpose of the study was to assess the environmental safety of motor flows by the concentration of dispersed particles, taking into account their particle size distribution (using the example of Orenburg).

The main sources of emissions of dispersed particles are shown, their quantitative and qualitative characteristics are given. Based on an integrated approach, an algorithm has been developed for assessing the environmental safety of motor flows by the concentration of dispersed particles, taking into account their particle size distribution. Using standardized and certified methods and equipment, the concentrations of dispersed particles were determined taking into account their particle size distribution (using the example of Orenburg). An ecological map and a rating of the most polluted sections of the Orenburg city road network have been compiled with dispersed particles of 2,5 and 10 microns in size. The dependences of the concentrations of dispersed particles taking into account their particle size distribution on the time of day, wind speed and traffic intensity at the intersections of Orenburg are obtained. It was established that the concentrations of dispersed particles of sizes 2,5 and 10  $\mu\text{m}$  at the intersections of Orenburg do not exceed the maximum permissible values, but their total concentration is exceeded from 4 to 6 times. Moreover, the concentration of dispersed particles at intersections is 2,5–4 times higher than on the haul. It is shown that the identification of the particle size distribution of dispersed particles formed from the motor stream will allow us to clarify the cause-effect relationships between the degree of pollution of the surface layer of the atmosphere and the health of the population living in close proximity to roads. The practical significance of the obtained results consists in the possibility of predicting the concentrations of dispersed particles and informing road users about the degree of pollution of the surface layer of the atmosphere. The results of the study can be used in environmental monitoring of traffic flows, taking into account changes in the structure of the fleet of vehicles by environmental classes, capacity, fuel consumption, as well as in the planning and implementation of organizational and technical measures to reduce the negative impact of traffic flows on the surface layer of the atmosphere.

**Keywords:** environmental safety, traffic flows, emissions, dispersed particles, estimation, particle size distribution, surface layer of the atmosphere, environmental map, road network.

**Cite as:** Tretyak, L. N., Volnov, A. S. (2020) [Environmental safety assessment of motor transport flows by concentrations of dispersed particles with account of their granulometric composition (on the example of Orenburg)]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 134–147. DOI: 10.25198/2077-7175-2020-2-134.

## Введение

В условиях непрерывно возрастающей численности автомобильного парка РФ обеспечение экологической безопасности автотранспортных потоков и снижение их негативного воздействия на окружающую среду – одна из приоритетных задач экологической политики страны. При этом удельный вес автотранспортных средств (АТС) в загрязнении приземного слоя атмосферы крупных городов составляет 40–70 %, а вклад отдельных компонентов вредных веществ (ВВ) достигает 70–80 % [5]. Например, загрязнение воздушного бассейна в Набережных Челнах на участках улично-дорожной сети (с различными уровнями загрязнения) формируется в основном за счет автотранспортных потоков (более 70 %) [17]. Выброс ВВ от АТС происходит преимущественно в населенной зоне и представляет серьезную опасность для здоровья людей. Согласно результатам исследования аналитического агентства «АВТОСТАТ»<sup>1</sup> по состоянию на 1 января 2019 года в РФ из 43,5 млн легковых автомобилей 29,2 % не удовлетворяют нормам токсичности 2 экологического класса. Нор-

мам 5 экологического класса и выше соответствуют только 16,4 % парка. Второму экологическому классу в сегменте легких коммерческих автомобилей из 4,1 млн машин не удовлетворяют 42,9 %, а из зарегистрированных 3,8 млн грузовых автомобилей – 62,9 %.

Введение законодательных норм, применение альтернативных видов топлива оказывает существенное влияние на дальнейшее развитие и совершенствование конструкций АТС и их двигателей, что улучшает экологические параметры, также требует повышения культуры их технической эксплуатации. Так, согласно постановлению Правительства РФ № 832 от 12 июля 2017 г. с 1 июля 2018 г. в городах России начали применять понятие «Зона с ограничением экологического класса механических транспортных средств». Согласно новой редакции правил дорожного движения введены знаки (5.35, 5.36 и др.) которые обозначают зоны, куда запрещено въезжать АТС с низким экологическим классом. Однако перечень показателей для контроля ВВ, установленный ТР ТС 018/2011 при выпуске АТС и ГОСТ 33997-2016, при эксплу-

<sup>2</sup> Структура российского парка транспортных средств по нормам токсичности / ООО «Автомобильная статистика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.autostat.ru/infographics/38216/> (дата обращения: 20.12.2019).



атации АТС не учитывают выбросы дисперсных частиц (ДЧ) размером 2,5 (ДЧ<sub>2,5</sub>) и 10 мкм (ДЧ<sub>10</sub>), задача оценки которых и изучения их вредного воздействия на население в окрестности крупных автомагистралей в настоящее время становится более актуальной.

### Обзор литературы

По мнению международных и отечественных учёных [4, 11–13, 15, 16], проблема выбросов ДЧ может приобрести чрезвычайный характер в мегаполисах, сопровождающийся многократным превышением предельно-допустимых концентраций (ПДК) токсичных веществ, адсорбирующихся на поверхности ДЧ и поступающих в придорожную территорию крупных автомагистралей. На автомобильной дороге, в отличие от промышленных (организованных) источников выбросов ДЧ, их образование и накопление происходит за счёт отработавших газов (ОГ) двигателей автомобилей,

разрушения слоя дорожного полотна, истирания тормозных механизмов, автомобильных шин и продуктов их взаимодействия (рисунки 1, 2), а также привнесённых извне частиц грунта, антигололёдных реагентов и др. [1–3, 7, 8, 12].

Проведённая сотрудниками кафедры МСис ОГУ оценка концентраций и количества ДЧ от продуктов изнашивания дисковых тормозных механизмов АТС счётчиком частиц позволили установить, что около 60 % ДЧ выделяется с аэродинамическим диаметром менее 10 мкм (от 2,5 до 10 мкм – грубая фракция). При этом из общей массы их выбросов 65,5 % ДЧ<sub>2,5</sub> и 54,0 % ДЧ<sub>10</sub> оседают на внутренней поверхности штампованного колёсного диска, а соответственно 34,5 % ДЧ<sub>2,5</sub> и 46,0% ДЧ<sub>10</sub> поступают в окружающую среду. Причём барабанные тормозные механизмы (за счёт их конструкции) практически не выделяют ДЧ, а, следовательно, и значительно меньше загрязняют окружающую среду [9].

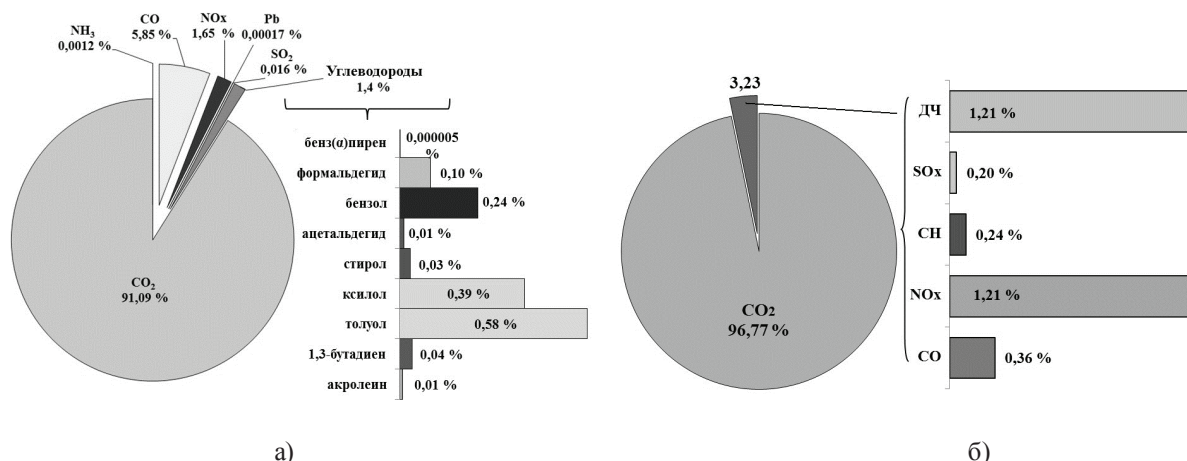
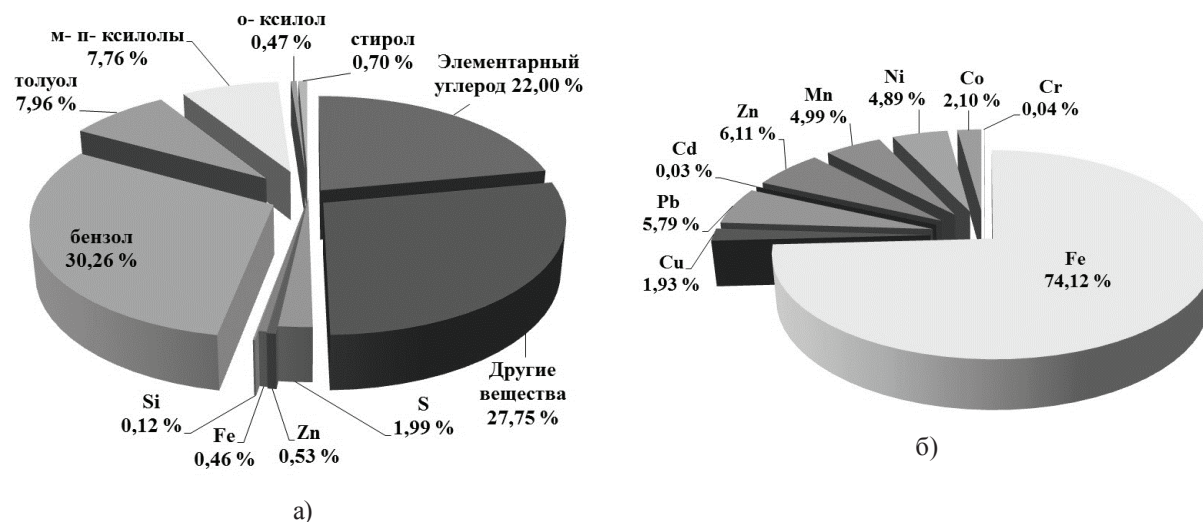


Рисунок 1. Соотношение состава и концентраций ВВ в ОГ двигателей с принудительным зажиганием (а) и с воспламенением от сжатия (б)



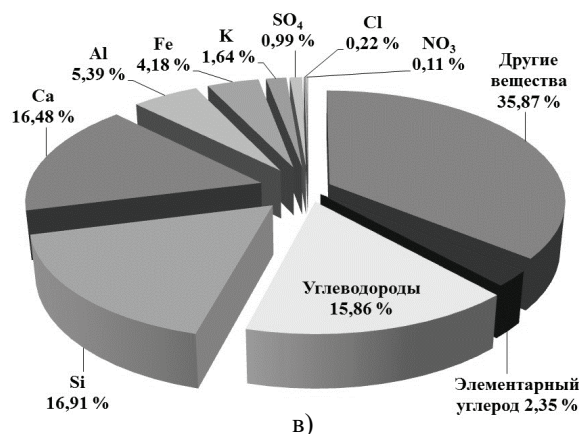


Рисунок 2. Соотношение состава и концентраций ВВ в продуктах изнашивания шин при температуре 90°C (а), тормозных накладок (б) и дорожного покрытия (в)

Результаты измерений концентраций ДЧ10 и ДЧ2,5 в ОГ грузовых автомобилей и спецтехники с дизельными двигателями показали, что почти у всех АТС концентрации ДЧ2,5 и ДЧ10 превышают ПДК (ПДК<sub>м.р.ДЧ10</sub> = 0,300 мг/м<sup>3</sup>, ПДК<sub>м.р.ДЧ2,5</sub> = 0,160 мг/м<sup>3</sup>). Максимальные концентрации ДЧ зафиксированы в ОГ АТС на повышенных частотах вращения коленчатого вала 1500 об./мин погрузчика LW300F (ДЧ2,5 = 0,682 мг/м<sup>3</sup>, ДЧ10 = 1,445 мг/м<sup>3</sup>), самосвалов Скания R440 (ДЧ2,5 = 0,243 мг/м<sup>3</sup>, ДЧ10 = 0,692 мг/м<sup>3</sup>) и SHACMAN F2000 (ДЧ2,5 = 0,573 мг/м<sup>3</sup>, ДЧ10 = 1,133 мг/м<sup>3</sup>). Проведённое нами обобщение позволило установить, что с основными компонентами их состава в атмосферу выбрасываются канцерогенные вещества (провоцирующие онкологические заболевания), альдегиды, сажа, бензол, толуол, формальдегид и прочие компоненты (рисунки 1, 2), адсорбирующиеся на ДЧ и переносящиеся на большие расстояния.

Дальнейший процесс эмиссии ДЧ в приземном слое атмосферы автомобильных дорог зависит от многочисленных физических факторов: турбулентных завихрений, порывов ветра над дорогой с движущимися по ней АТС, которые зависят от режима их движения и геометрических параметров (высота, ширина и длина). Известно, что степень загрязнения приземного слоя атмосферы также определяется процессами химического взаимодействия источников выбросов, геометрической конфигурации прилегающих препятствий и другими факторами. При этом, рециркуляция воздуха между домами в уличном пространстве под напором ветра над крышами прижимает к земле ДЧ от автотранспортного потока, создавая их повышенные концентрации [14]. При этом интенсивность выноса зависит от скорости движения и плотности автотранспортного потока [11, 13]. Как показали специальные исследова-

ния [4] в воздухе вблизи автомобильных дорог в Санкт-Петербурге выявлено 69 ВВ, так или иначе связанных с ВВ из состава ОГ двигателей, продуктами изнашивания шин, тормозных механизмов и дорожного покрытия, являющихся продуктами их вторичного взаимодействия с озоном воздуха. Из этого следует, что для каждого населенного пункта в зависимости от климатических условий, особенностей застройки и параметров автотранспортного потока следует определять свои характерные индикаторные химические вещества, характеризующие степень опасности атмосферных загрязнений, которые по рейтингу вредности могут быть отличными от выявленных в Оренбурге, Москве или в Санкт-Петербурге.

Таким образом, в связи с возможностью появления на автомобильных дорогах с интенсивным движением АТС высоких концентраций ДЧ задача идентификации основных источников выбросов ДЧ10 и ДЧ2,5 и прогнозирования их состава и концентрации в приземном слое атмосферы является актуальной при оценке экологической безопасности автотранспортных потоков.

**Теоретико-методический подход.** Для определения содержания концентраций ДЧ10 и ДЧ2,5 от автотранспортных потоков нами разработан алгоритм оценки экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям ДЧ с учётом их гранулометрического состава (рисунок 3).

Согласно предложенному алгоритму измерения концентраций ДЧ с учётом их гранулометрического состава должны проводиться на участках улично-дорожной сети (УДС) г. Оренбурга с высокой интенсивностью автотранспортного потока. При этом на каждом участке УДС должен быть проведён расчёт подвижного состава с учётом категории АТС и средней интенсивности автотранспортного потока.

Подсчёт проходящих АТС по данному участку автомобильной дороги рекомендуется проводить в течение 5 минут с дальнейшим пересчётом в часы. Для фиксации количества АТС нами использовались секундомер и специально разработанные формы.

На исследуемых перекрёстках также нами рекомендуется фиксировать следующие параметры: ширина проезжей части (в метрах); количество полос движения в каждом направлении; протяжённость зоны перекрёстка, а также особенности застройки на придорожной территории автомобильных дорог. При отборе проб согласно требованиям РД 52.04.186-89 нами фиксировались такие метеорологические факторы как направление и скорость ветра (индукционный ручной анемометр АРИ-49), а также температура и влажность воздуха (психрометр Ассмана) и др. Концентрацию ДЧ определяли с помощью счётчика частиц Нт-9600. Также

дополнительно проводили измерения суммарных концентраций ДЧ в приземном слое атмосферы автомобильных дорог г. Оренбурга гравиметрическим методом. Для определения массовой концентрации ДЧ гравиметрическим методом применялось следующее оборудование: аспиратор ПУ ЗЭ/12; набор фильтров АФА; эксикаторы; силикагель КСКГ

(ГОСТ 3956-76); весы первого класса точности (МС-210Р) и др. Обезвоживание фильтров должно проводиться в герметичном эксикаторе не менее 24 часов. Массу исходных фильтров после обезвоживания определяли на весах электронных 1 разряда МС 210Р (заводской номер № 81205169, свидетельство о поверке весов № 12/4-5-2019).

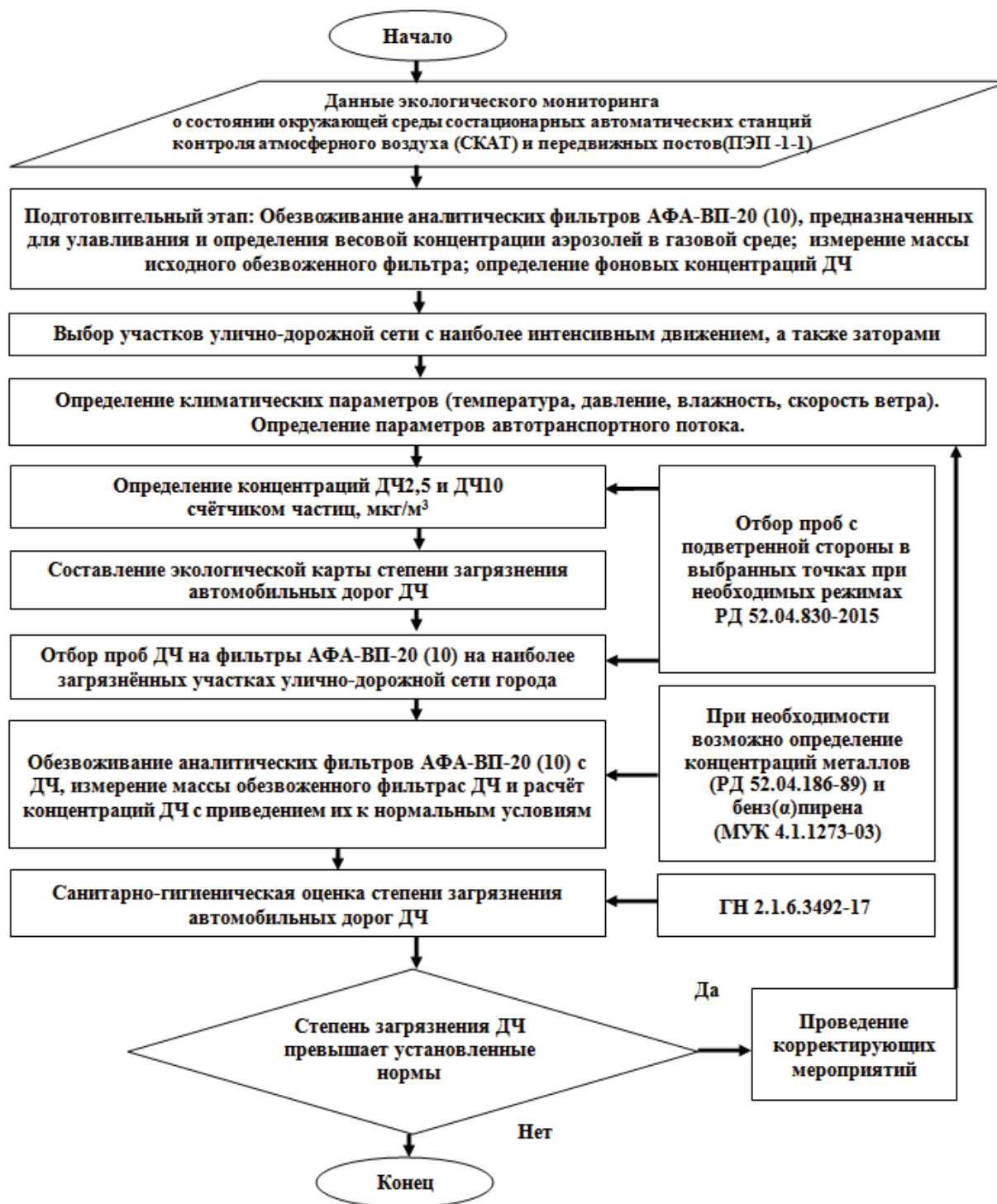


Рисунок 3. Предлагаемый алгоритм оценки экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям ДЧ

### Результаты исследования

Исследования состава и концентрации ДЧ10 и ДЧ2,5 нами проводились в тёплый период года на придорожной территории 36 перекрёстков автомобильных дорог г. Оренбурга с наиболее интенсивным движением. При измерении концентраций ДЧ от автотранспортного потока на каждом участке УДС фиксировалось по 5 результатов наблюдений,

после чего были рассчитаны средние концентрации ДЧ10 и ДЧ2,5 и составлена экологическая карта ДЧ от автотранспортных потоков г. Оренбурга (рисунок 4). По результатам исследования установлены наиболее загрязнённые участки УДС г. Оренбурга: перекрёстки пр-т Гагарина/ул. Мира, ул. Чкалова/ул. Уральская, пр-т Победы/ул. М Жукова, ул. Терешковой/ул. Орская (таблица 1).

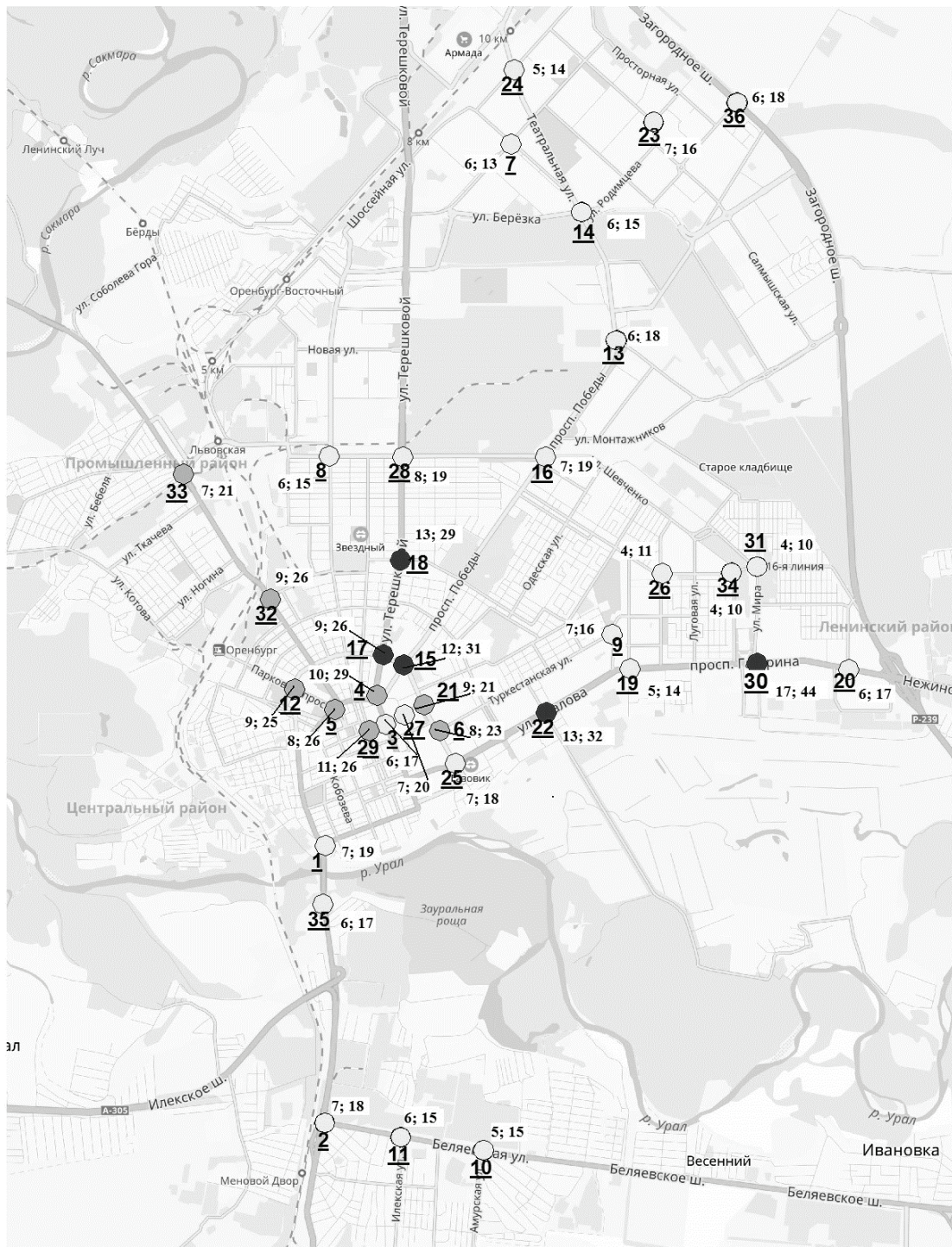


Рисунок 4. Фрагмент экологической карты ДЧ от автотранспортного потока г. Оренбурга (первая цифра – концентрация ДЧ 2,5, вторая – ДЧ10)

Таблица 1. Рейтинг наиболее загрязнённых участков ДЧ на УДС г. Оренбурга

Точки на карте и название перекрестка	Средние концентрации ДЧ, мкг/м <sup>3</sup>		Количество ДЧ, ед./л			Климатические параметры			
	ДЧ 2,5	ДЧ 10	0,3 мкм	2,5 мкм	10 мкм	темпера- тура, °С	давление, мм рт. ст.	влаж- ность, %	скорость ветра, м/с
30 пр-т Гагарина / ул. Мира	17	44	89800	297	28	30,6	751	22,1	2,0
22 ул. Чкалова / ул. Уральская	13	32	69000	253	21	31,9	751	47,3	1,7
15 пр-т Победы / ул. М Жукова	12	31	70667	223	20	29,9	751	43,5	1,3
18 ул. Терешковой / ул. Орская	13	29	69667	277	19	28,8	751	43,8	1,5
4 ул. Терешковой / пр-т Победы/ул. Постникова	10	29	61000	187	16	31,2	751	36,6	1,3
29 ул. Комсомольская / ул. Володарского	11	26	60667	190	15	30,4	751	51,1	1,0
17 ул. Терешковой / ул. Рыбаковская	9	26	60333	207	17	33,2	751	37,0	0,7
32 пр-т Бр. Коростелевых / ул. Невельская	9	26	61000	203	14	34,0	751	31,5	0,5
5 пр. Парковый / ул. Постникова	8	26	62333	197	13	32,3	751	34,6	1,5
12 пр-т Парковый / ул. Рыбаковская	9	25	51667	170	11	31,3	751	30,9	1,0

При этом необходимо отметить, что концентрации дисперсных частиц существенно менялись в зависимости от порывов ветра, состава и интенсивности автотранспортного потока. Данные на карте показаны с учётом фоновых концентраций ДЧ<sub>2,5</sub> = 2 мкг/м<sup>3</sup>, ДЧ<sub>10</sub> = 4,333 мкг/м<sup>3</sup>.

Для исследования закономерностей выбросов мелкодисперсных частиц от времени суток и степени их рассеивания нами проведено более подробное исследование концентраций ДЧ<sub>10</sub> и ДЧ<sub>2,5</sub>

на перекрестке ул. Терешковой / ул. Орская (таблица 2). Результаты расчёта интенсивности автотранспортного потока с учетом категории АТС на перекрестке ул. Терешковой и ул. Орская приведены в таблице 3.

Повышенные концентрации ДЧ ожидаемо были зафиксированы в «часы пик». В этих временных диапазонах на перекрестке были проведены дополнительные измерения концентрации и количества ДЧ в 14 точках (рисунок 5, таблица 4).

Таблица 2. Результаты средних значений ДЧ в зависимости от времени суток и расстоянии от перекрестка ул. Терешковой и ул. Орская (фрагмент)

Время	Расстояние от автомобильной дороги, м	Концентрации ДЧ, мкг/м <sup>3</sup>		Количество ДЧ, ед./л			Климатические параметры			
		ДЧ 2,5	ДЧ 10	0,3 мкм	2,5 мкм	10 мкм	темпе- ратура, °С	давление, мм рт. ст.	влаж- ность, %	скорость ветра, м/с
08:00	1	6	19	59667	117	10	23,8	747	43,7	1,6
	5	4	16	58000	100	8	24,9	747	41,9	1,6
	10	4	15	48667	103	9	25,7	747	40,2	1,6
13:00	1	5	13	44667	130	11	23,0	747	37,5	6,0
	5	4	11	56000	173	15	24,9	747	33,8	6,0
	10	2	8	22294	73	5	28,5	747	28,3	6,0

Время	Расстояние от автомобильной дороги, м	Концентрации ДЧ, мкг/м <sup>3</sup>		Количество ДЧ, ед./л			Климатические параметры			
		ДЧ 2,5	ДЧ 10	0,3 мкм	2,5 мкм	10 мкм	температура, °С	давление, мм рт. ст.	влажность, %	скорость ветра, м/с
17:00	1	5	13	42667	140	11	29,4	747	29,2	4,3
	5	4	11	32667	90	6	30,7	747	27,9	4,3
	10	3	9	22211	63	4	31,1	747	28,8	4,3
21:00	1	16	45	64000	187	16	22,3	746	41,9	5,6
	5	13	37	77667	233	19	22,2	746	43,6	5,6
	10	14	40	116333	373	31	21,7	746	45,5	5,6

Таблица 3. Результаты расчёта интенсивности автотранспортного потока на перекрестке ул. Терешковой и ул. Орская (фрагмент)

Время наблюдения	Количество АТС по категориям за 5 мин., ед.						Расчетная интенсивность потока, авт./ч
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	
08:00	380	11	20	9	4	–	5088
13:00	271	13	7	4	1	–	3552
17:00	239	7	10	4	1	–	3132
21:00	214	6	13	–	–	–	2796

В каждой точке на перекрестке выполнено по 5 наблюдений количества и концентрации ДЧ, с последующим расчетом средних значений. Анализ результатов исследований показал, что существенные концентрации ДЧ10 и ДЧ2,5 накапливаются именно в центральной части перекрёстков. Несмотря на то что, концентрации ДЧ не превышают гигиенических нормативов, они существенно изменяются от времени суток в зависимости от интенсивности АТС и скорости ветра. Нами установлено, что при неблагоприятных погодных условиях их содержа-

ние достигает 75 мкг/м<sup>3</sup> для ДЧ10 и 20 мкг/м<sup>3</sup> для ДЧ2,5. С целью совершенствования информационных систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайного загрязнения ДЧ атмосферного воздуха на урбанизированных территориях нами проведено компьютерное моделирование с помощью программы SigmaPlot 11.0 и установлены зависимости концентраций ДЧ10 и ДЧ 2,5 от интенсивности автотранспортного потока и скорости ветра на перекрестках г. Оренбурга (рисунок 8).

Таблица 4. Средние значения концентраций ДЧ в 14 точках на перекрестке ул. Терешковой / ул. Орская (фрагмент)

Точки на карте	Время	Концентрации ДЧ, мкг/м <sup>3</sup>		Количество ДЧ, ед./л			Климатические параметры			
		ДЧ2,5	ДЧ10	0,3 мкм	2,5 мкм	10 мкм	температура, °С	давление, мм рт. ст.	влажность, %	скорость ветра, м/с
1	08:00	5	21	56667	153	14	22,433	752	53,233	2,000
	12:00	4	16	33333	100	9	31,833	752	40,500	3,333
	20:00	5	15	43333	113	11	37,167	749	20,567	4,000
7	08:00	5	18	52667	180	16	24,067	752	50,400	2,000
	12:00	4	13	31333	83	7	34,033	752	41,000	3,333
	20:00	6	14	38333	100	9	35,533	749	24,600	4,000
14	08:00	4	17	44000	117	11	23,867	752	53,333	2,000
	12:00	4	12	36000	113	10	33,000	752	42,033	3,333
	20:00	3	10	29333	87	6	34,033	749	25,067	4,000



Рисунок 5. Участки загрязнения ДЧ10 на перекрёстке ул. Терешковой / ул. Орская

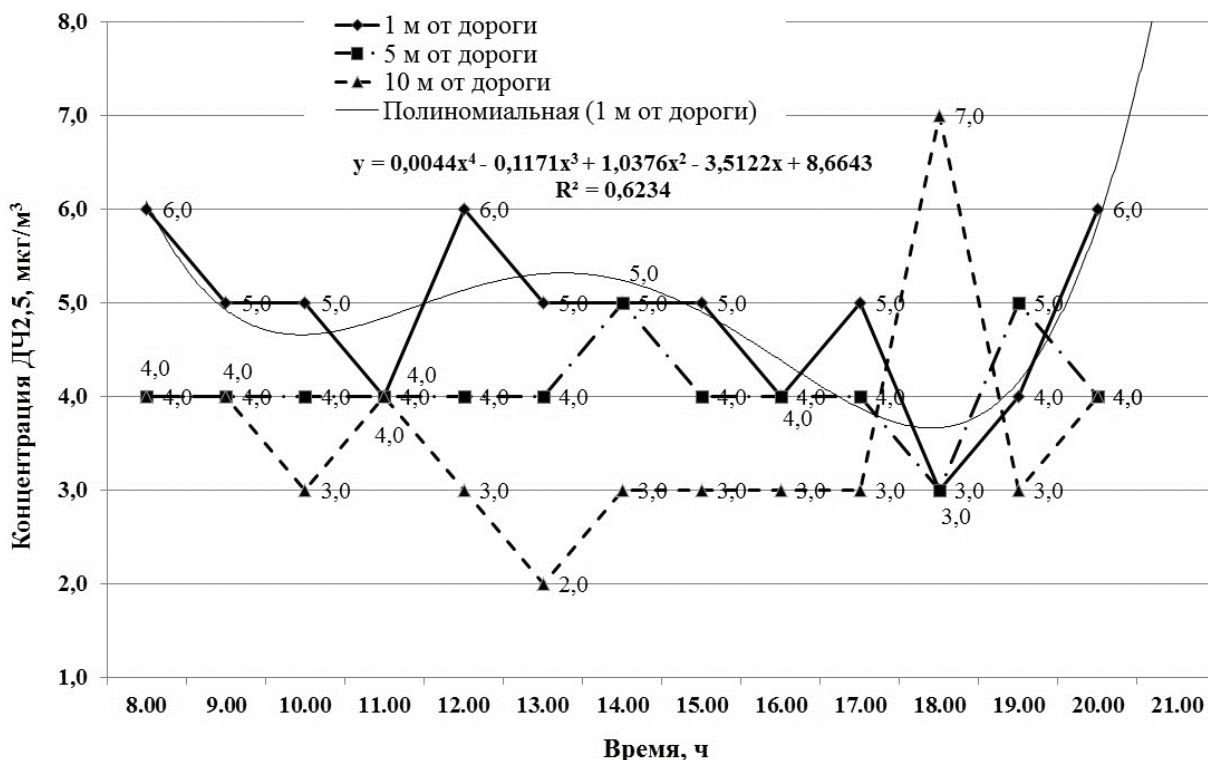


Рисунок 6. Зависимости концентраций ДЧ2,5 от времени суток на перекрёстке ул. Терешковой / ул. Орская

Для оценки суммарных концентраций ДЧ в придорожной территории автомобильных дорог г. Оренбурга нами на основе гравиметрического метода рассчитана масса осажённых на фильтре

АФА ДЧ в нулевой момент времени (таблица 5) и определены зависимости массы фильтра от времени взвешивания до и после отбора ДЧ на перекрестках г. Оренбурга (рисунок 9).

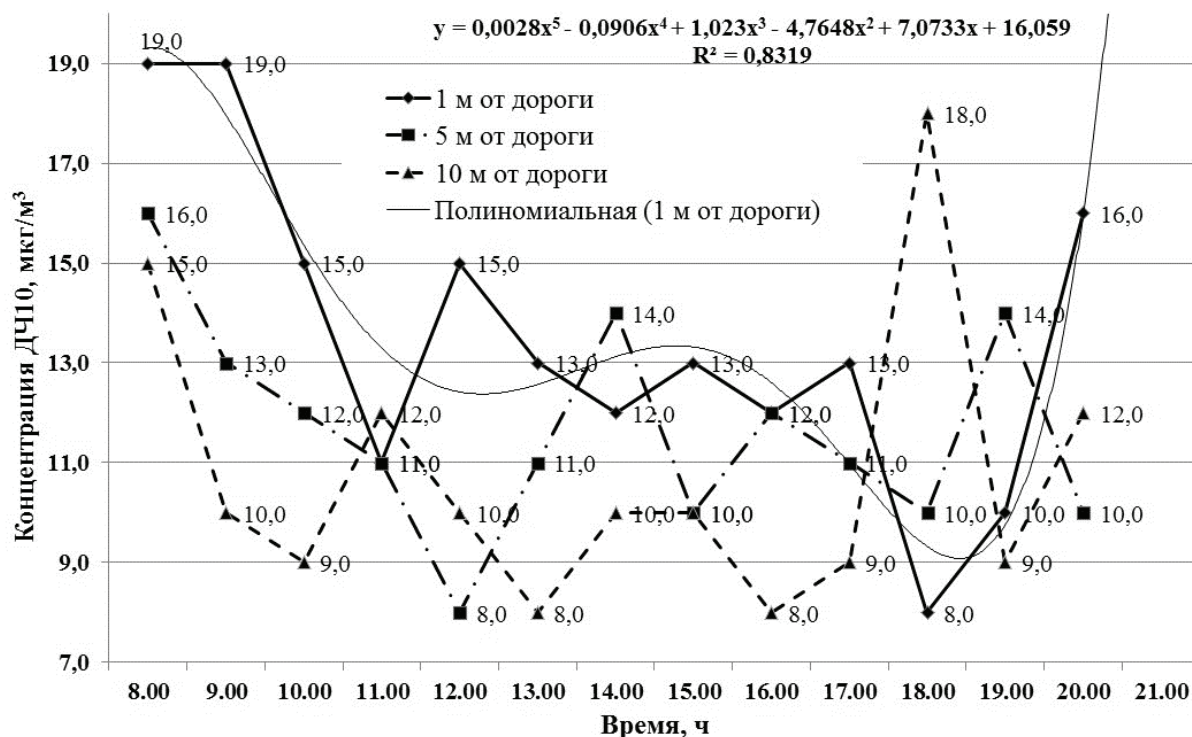


Рисунок 7. Зависимости концентраций ДЧ10 от времени суток на перекрёстке ул. Терешковой / ул. Орская

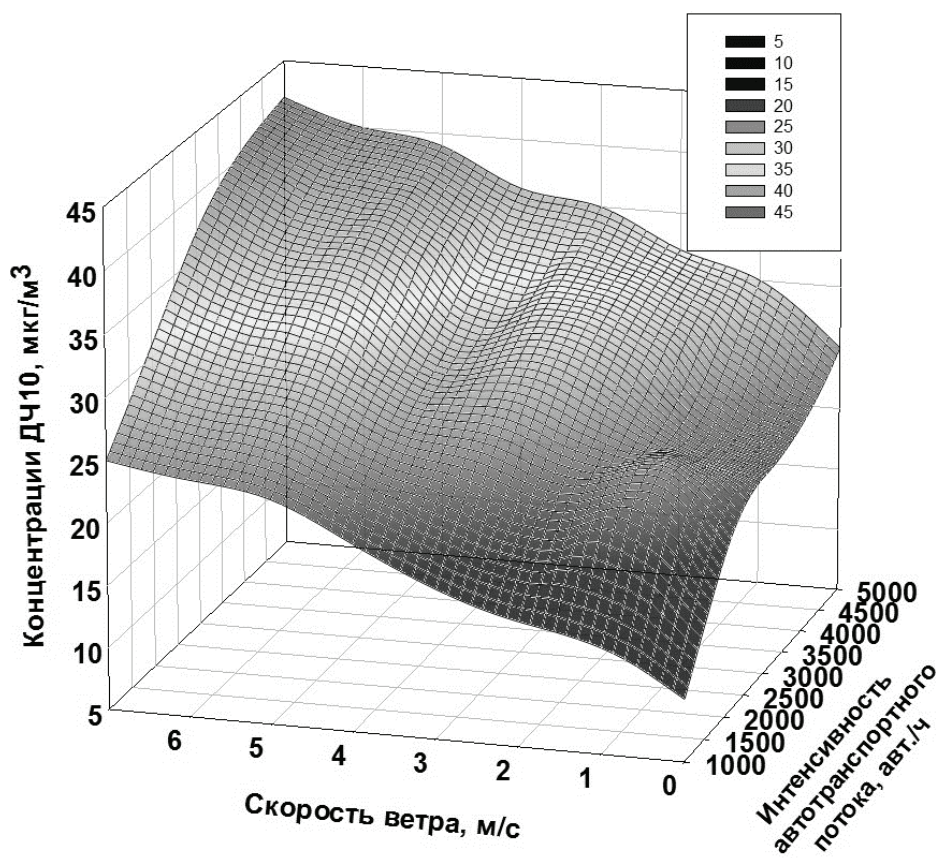


Рисунок 8. Зависимости концентраций ДЧ10 от скорости ветра и интенсивности автотранспортного потока на участках УДС г. Оренбурга



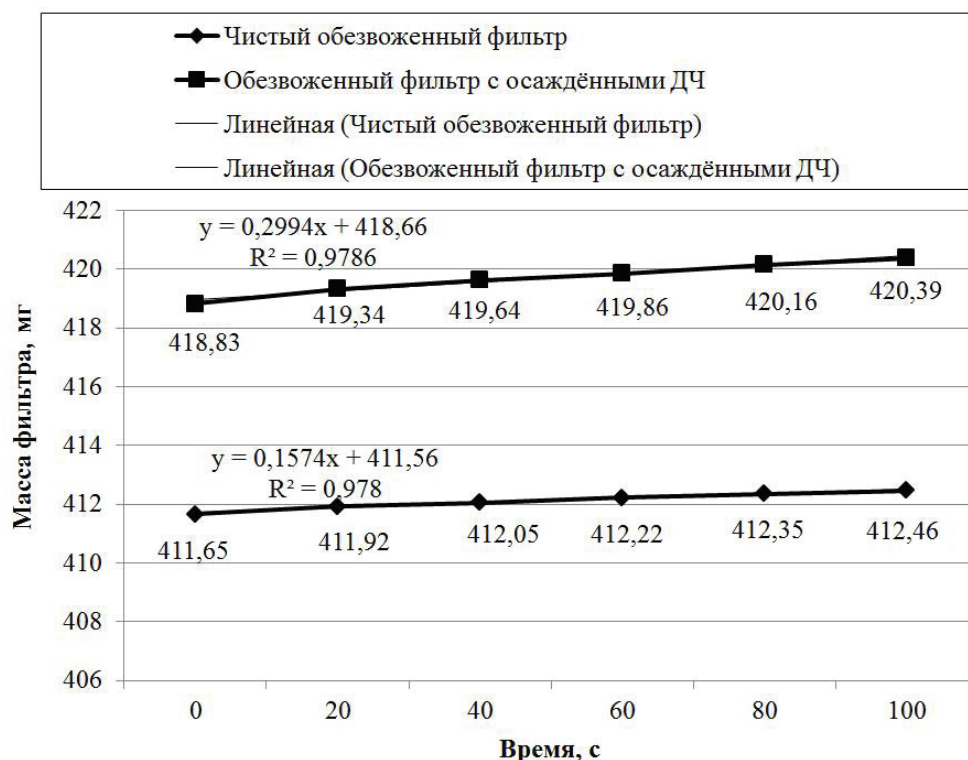


Рисунок 9. Зависимости массы фильтра до и после отбора ДЧ на перекрестке ул. Терешковой / ул. Орской

Таблица 5. Результаты расчёта суммарной концентрации ДЧ на перекрёстках г. Оренбурга (фрагмент)

Номер фильтра и уравнение для исходного фильтра после обезвоживания	Уравнение для исходного фильтра после обезвоживания с осаждёнными ДЧ	Масса исходного фильтра после обезвоживания в момент времени $t = 0$ , мг	Масса фильтра с ДЧ после обезвоживания в момент времени $t = 0$ , мг	Разница в массах фильтрами до и после отбора проб, мг	Суммарная концентрация ДЧ, $\text{мг}/\text{м}^3$
1) $y = 0,104x + 401,05$	$y = 0,302x + 407,05$	401,05	407,05	6,00	1,86
2) $y = 0,138x + 411,79$	$y = 0,262x + 419,09$	411,79	419,09	7,30	3,16
3) $y = 0,15x + 409,78$	$y = 0,242x + 416,06$	409,78	416,06	6,28	2,14
4) $y = 0,113x + 400,87$	$y = 0,141x + 405,01$	400,87	405,01	4,14	–

Номера перекрёстков: 1 – просп. Победы / ул. Орская; 2 – ул. Терешковой / ул. Орская; 3 – просп. Победы / ул. Шевченко; 4 – фоновые концентрации

### Обсуждение и заключение

Установлено, что на автомагистралях г. Оренбурга с различной интенсивностью движения массовые концентрации ДЧ<sub>2,5</sub> и ДЧ<sub>10</sub> на остановках и перекрестках не превышали установленных гигиенических нормативов, однако их суммарное содержание было превышено от 4 до 6 раз. Кроме того, выявлена тенденция превышения концентраций ДЧ<sub>10</sub> и ДЧ<sub>2,5</sub> в 2,5–4 раза на перекрестках по сравнению с перегонами.

С учетом полученных результатов нами рекомендуется проводить непрерывный мониторинг среднесуточных, а также максимально-разовых концентраций ДЧ вблизи крупных автомагистра-

лей с интенсивностью свыше 2000 АТС в час и более. Причём оценку экологической безопасности автотранспортных потоков по концентрациям ДЧ с учётом их гранулометрического состава нами рекомендуется проводить не только в тёплый, но и холодный период года, для которого характерны повышенный расход топлива, износ трущихся поверхностей тормозной системы, износ автомобильных шин, что значительно повышает содержание ДЧ<sub>10</sub> и ДЧ<sub>2,5</sub> в придорожной территории автомобильных дорог.

Установленные зависимости между концентрацией ДЧ, интенсивностью автотранспортного потока и скоростью ветра позволят прогнозировать

уровень загрязнения атмосферы в зонах торможения и разгона АТС. Для снижения концентраций ДЧ и обеспечения экологической безопасности автотранспортных потоков в придорожной территории автомобильных дорог необходима разработка современных правовых и организационно-техни-

ческих мероприятий, обоснованных нами ранее [10]. Выполненные исследования также могут лечь в основу последующего расчета рисков здоровью населения от воздействия выбросов ДЧ10 и ДЧ2,5 и объективной оценки их содержания в придорожной территории автомобильных дорог г. Оренбурга.

### Литература

1. Азаров В. К. Разработка комплексной методики исследований и оценки экологической безопасности и энергоэффективности автомобилей: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03. – Москва, 2014. – 136 с.
2. Барикова Н. С. Совершенствование системы мониторинга загрязнения воздуха придорожных территорий городов мелкодисперсной пылью: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.19. – Волгоград, 2017. – 159 с.
3. Вольнов А. С. Математическая модель для оценки загрязнения автотранспортными потоками приземного слоя атмосферы на перекрёстках внутригородских автомобильных дорог // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2016. – № 7. – С. 103–111.
4. Другов Ю. С., Родин А. А. Пробоподготовка в экологическом анализе: монография. – СПб.: Анатомия, 2002. – 755 с.
5. Ерохов В. И., Николаенко А. В. Оценка экологической безопасности современных автотранспортных средств [Электронный ресурс] // Журнал «Транспорт на альтернативном топливе». – 2009. – № 1 (7). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekologicheskoy-bezopasnostisovremen-nyh-avtotransportnyh-sredstv> (дата обращения: 08.01.2020).
6. Кутенев В. Ф., Азаров В. К., Гайсин С. В. Проблемные вопросы оценки и нормирования национальными и международными правилами ООН выбросов вредных веществ автотранспортными средствами // Механика машин, механизмов и материалов, 2016. – № 3 (36). – С. 15–20.
7. Кутенев В. Ф., Степанов В. В., Азаров В. К. О реальном выбросе твёрдых частиц автомобильным транспортом // Журнал автомобильных инженеров, 2013. – № 4. – С. 45–47.
8. Леванчук А. В. Гигиеническая характеристика воздушной среды в зоне влияния дорожно-автомобильного комплекса [Электронный ресурс] // Журнал «Медицина и образование в Сибири». – Режим доступа: [http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text\\_full.php?id=1627](http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1627). (дата обращения: 12.12.2019).
9. Третьяк Л. Н., Вольнов А. С. Совершенствование методов нормирования и оценки экологических показателей тормозных механизмов по составу и концентрации дисперсных частиц в продуктах их изнашивания // Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XIII международной научно-практической конференции (15–17 ноября 2017 г., Оренбург) / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбургский гос. ун-т». – Оренбург, 2017. – С. 57–61.
10. Третьяк Л. Н., Вольнов А. С., Косых Д. А. Обеспечение экологической безопасности автотранспортных потоков путём комплексного учёта выбросов вредных веществ и разработки организационно-технических мероприятий // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – № 11. – С. 40–46.
11. Трофименко Ю. В., Чижова В. С. Оценка загрязнения воздуха аэрозольными частицами размером менее 10 мкм от транспортных потоков на городских автомагистралях // Экология и промышленность России, 2012. – № 9. – С. 41–45.
12. Хесин А. И., Скудатин М. Е., Ушмодин В. Н. Канцерогенная опасность автомобильных шин [Электронный ресурс] // Национальная безопасность и геополитика России, № 10–11(51–52). – 2003. – Режим доступа: <http://www.hesin-tech.ru/article21.html> (дата обращения: 12.12.2019).
13. Чижова В. С. Повышение экологической безопасности автотранспортного комплекса путем снижения загрязнения воздуха дисперсными частицами размером менее десяти микрометров : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10. – Москва: Моск. автомобил.-дорож. гос. техн. ун-т (МАДИ), 2016. – 166 с.
14. Berkowicz R. OSPM-apometerized Street pollution model//Kluwer. Academ. Publishers. Netherlands Environmental Monitoring and assessment. –2000. Vol. 65. – P. 341–359.
15. Kukkonen J. et al Analysis and evaluation of selected local-scale PM10 air pollution episodes in four European cities: Helsinki, London, Milan and Oslo // Atmospheric Environment. – 2005. – Vol. 39 (15). Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231005001615> (accessed 19.12.2019).
16. Quincey P., Butterfield D. Ambient air particulate matter PM10 and PM2.5: developments in European measurement methods and legislation // Biomarkers. – 2009. – Vol. 14(S1). – pp. 34–38.
17. Suleimanov, I. F., Moskova, E. V., Sabirov, R. G., Kalimullin, R. F., Filippov, A. A. Organization of vehicle traffic based on environmental monitoring of the air basin // Amazonia Investiga. – 2018. – Т. 7. – № 15. – С. 214–221.

## References

1. Azarov, V. K. (2014) *Razrabotka kompleksnoj metodiki issledovanij i ocenki ekologicheskoy bezopasnosti i energoeffektivnosti avtomobilej*. Dis. ... cand. tech. Sciences [Development of a comprehensive methodology for research and assessment of environmental safety and energy efficiency of cars. Dis. ... cand. tech. Sciences]. Moscow, 136 p.
2. Barikova, N. S. (2017) *Sovershenstvovanie sistemy monitoringa zagryazneniya vozduha pridorozhnyh territorij gorodov melkodispersnoj pyl'yu*. Dis. ... cand. tech. Sciences [Improving the monitoring system of air pollution of roadside territories of cities with fine dust. Dis. ... cand. tech. Sciences]. Volgograd, 159 p.
3. Volnov, A. S. (2016) [A mathematical model for assessing pollution by road flows of the surface layer of the atmosphere at the intersections of intracity roads]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 7, pp. 103–111. (In Russ.).
4. Drugov, Yu. S., Rodin A. A. (2002) *Probopodgotovka v ekologicheskom analize* [Sample preparation in environmental analysis]. St. Petersburg: Anatolia, 755 p.
5. Erokhov, V. I., Nikolaenko A. V. (2009) [Environmental safety assessment of modern vehicles]. *Zhurnal «Transport na al'ternativnom toplive»* [Journal of «Transport on alternative fuel»]. Vol. 1(7). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekologicheskoy-bezopasnosti-sovremennyh-avtotransportnyh-sredstv> (accessed: 08.01.2020). (In Russ.).
6. Kutenev, V. F., Azarov, V. K., Gaysin S. V. (2016) [Problematic issues of assessment and regulation by national and international UN rules of emissions of harmful substances by vehicles]. *Mekhanika mashin, mekhanizmov i materialov* [Mechanics of machines, mechanisms and materials]. Vol. 3 (36), pp. 15–20. (In Russ.).
7. Kutenev, V. F., Stepanov, V. V., Azarov, V. K. (2013) [About the real emission of solid particles by road transport]. *Zhurnal avtomobil'nyh inzhenerov* [Journal of automotive engineers]. Vol. 4, pp. 45–47. (In Russ.).
8. Levanchuk, A. V. (2015) [Hygienic characteristics of the air in the zone of influence of the road-road complex]. *Zhurnal «Medicina i obrazovanie v Sibiri»* [Journal «Medicine and Education in Siberia»]. Available at: [http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text\\_full.php?id=1627](http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1627) (accessed 12.12.2019). (In Russ.).
9. Tretyak, L. N., Volnov, A. S. (2017) [Improving the methods of standardization and assessment of environmental indicators of inhibitory mechanisms by the composition and concentration of dispersed particles in the products of their wear]. *Progressivnye tekhnologii v transportnyh sistemah: materialy XIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 15–17 noyabrya 2017 g., Orenburg* [Progressive technologies in transport systems: materials of the XIII international scientific and practical conference November 15–17, 2017, Orenburg]. Moscow State University of Education and Science. Federation, Orenburg state university, Orenburg, pp. 57–61. (In Russ.).
10. Tretyak, L. N., Volnov, A. S., Kosykh, D. A. (2017) [Ensuring the environmental safety of motor flows through integrated accounting of harmful emissions and the development of organizational and technical measures]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovation. Investments]. Vol. 11, pp. 40–46. (In Russ.).
11. Trofimenko, Yu. V., Chizhova, V. S. (2012) [Assessment of air pollution by aerosol particles less than 10 microns in size from traffic flows on urban motorways]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia]. Vol. 9, pp. 41–45. (In Russ.).
12. Khesin, A. I., Skudatin, M. E., Ushmodin, V. N. (2003) [Carcinogenic hazard of car tires]. *Nacional'naya bezopasnost' i geopolitika Rossii* [National Security and Geopolitics of Russia]. Vol. 10–11 (51–52). Available at: <http://www.hesin-tech.ru/article21.html> (accessed 12.12.2019). (In Russ.).
13. Chizhova, V. S. (2016) *Povyshenie ekologicheskoy bezopasnosti avtotransportnogo kompleksa putem snizheniya zagryazneniya vozduha dispersnymi chasticami razmerom menee desyati mikrometrov*. Dis. ... cand. tech. Sciences [Improving the environmental safety of the motor transport complex by reducing air pollution with dispersed particles less than ten micrometers in size. Dis. ... cand. tech. Sciences]. Moscow, 166 p.
14. Berkowicz, R. (2000) OSPM-apometerized Street pollution model. Kluwer. *Academ. Publishers Netherlands Environmental Monitoring and assessment*. Vol. 65, pp. 341–359. (In Eng.).
15. Kukkonen, J. (2005) Analysis and evaluation of selected local-scale PM10 air pollution episodes in four European cities: Helsinki, London, Milan and Oslo. *Atmospheric Environment*. Vol. 39 (15). Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231005001615>, free access. (accessed 19.12.2019). (In Eng.).
16. Quincey, P., Butterfield, D. (2009) Ambient air particulate matter PM10 and PM2.5: developments in European measurement methods and legislation. *Biomarkers*. Vol. 14, pp. 34–38. (In Eng.).
17. Suleimanov, I. F., Moskova, E. V., Sabirov, R. G., Kalimullin, R. F., Filippov, A. A. (2018) Organization of vehicle traffic based on environmental monitoring of the air basin. *Amazonia Investiga*. Vol. 7, No. 15, pp. 214–221. (In Eng.).

**Информация об авторах:**

**Людмила Николаевна Третьяк**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**ORCID ID:** 0000-0003-3410-0782, **Researcher ID:** F-3228-2019

e-mail: [tretyak\\_ln@mail.ru](mailto:tretyak_ln@mail.ru)

**Александр Сергеевич Вольнов**, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

**ORCID ID:** 0000-0002-6014-4335, **Researcher ID:** E-4990-2016

e-mail: [Volnov\\_AS@mail.ru](mailto:Volnov_AS@mail.ru)

Статья поступила в редакцию: 25.12.2019; принята в печать: 28.02.2020.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Information about the authors:**

**Lyudmila Nikolaevna Tretyak**, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Metrology, Standardization and Certification, Associate Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**ORCID ID:** 0000-0003-3410-0782, **Researcher ID:** F-3228-2019

e-mail: [tretyak\\_ln@mail.ru](mailto:tretyak_ln@mail.ru)

**Alexander Sergeevich Volnov**, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Metrology, Standardization and Certification, Orenburg State University, Orenburg, Russia

**ORCID ID:** 0000-0002-6014-4335, **Researcher ID:** E-4990-2016

e-mail: [Volnov\\_AS@mail.ru](mailto:Volnov_AS@mail.ru)

The paper was submitted: 25.12.2019.

Accepted for publication: 28.02.2020.

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: 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте; 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта; 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности); 08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит; 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика; 09.00.01 – Онтология и теория познания; 09.00.03 – История философии; 09.00.04 – Эстетика; 09.00.05 – Этика; 09.00.08 – Философия науки и техники; 09.00.11 – Социальная философия; 09.00.13 – Философская антропология, философия культуры; 09.00.14 – Философия религии и религиоведение. 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.

**Заглавие статьи** (на русском и английском языках).

**Фамилии авторов**, место их работы (название организаций) с указанием города и страны приводятся на русском и английском языках. Рекомендуемое количество авторов – не более трех.

**Аннотация** (на русском и английском языках). Аннотация является самостоятельным информативным текстом, содержащим краткую версию статьи. Рекомендуемый объем аннотации: 250–300 слов.

В аннотации следует отразить актуальность, цель, используемые подходы, методы и (или) методический аппарат исследования, основные результаты, научную новизну, практическую значимость, направления дальнейших исследований, рекомендации. При изложении материала рекомендуется придерживаться вышеуказанной структуры аннотации.

**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. 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.

– **Структурные части статьи, имеющие соответствующие заголовки.** Здесь раскрываются суть исследуемой проблемы, ее связь с темой статьи, степень ее разработанности в современной науке, методологический аппарат и (или) методический инструментарий проведенного исследования.

– **Результаты исследования** (или иной заголовок структурной части статьи, отражающий полученные результаты 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.

**Литература (References).** Список литературы должен содержать, как правило, не менее 15 научных источников. Рекомендуется не включать широко известные нормативные правовые акты, справочные и статистические материалы, ссылки на которые предпочтительнее 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, а также работ, изданных за последние 5 лет.

Для оформления списка источников используется ГОСТ Р 7.0.5-2008 и система Harvard system of referencing.

**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** (по желанию авторов).

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.

Шрифт: гарнитура Times New Roman, 14 pt, межстрочный интервал – 1,5 pt.

Выравнивание текста: по ширине.

Поля: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее – 1,5 см, нижнее – 2 см.

Графический материал должен быть выполнен в графическом редакторе. 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. Все графические материалы должны быть чёрно-белыми, полноцветные рисунки не принимаются.

К статье отдельным документом прикладывается сопроводительное письмо от авторов статьи, в котором они гарантируют, что представляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Статьи, оформленные без соблюдения данных требований, редакцией не рассматриваются.

**Интеллект. Инновации. Инвестиции**  
**№ 2, 2020**

Ответственный секретарь – Т. П. Петухова  
Верстка – Г. Х. Мусина  
Корректурa – Е. В. Пискарева  
Перевод – В. А. Захарова  
Дизайн обложки – И. В. Возяков

Подписано в печать 12.05.2020 г. Дата выхода в свет 18.05.2020 г.  
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.  
Усл. печ. л.17,46. Усл. изд. л. 14,53. Тираж 500. Заказ № 56.  
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 ООО Издательско-полиграфическом комплексе «Университет»  
Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. М. Джалиля, 6  
тел./факс: +7 (3532) 90-00-26, 92-60-79  
e-mail: [cadr25@mail.ru](mailto:cadr25@mail.ru)