

№ 6, 2024
Volume 6, 2024

ИНТЕЛЛЕКТ ИННОВАЦИИ ИНВЕСТИЦИИ

INTELLECT.INNOVATIONS.INVESTMENTS

ISSN 2077-7175
doi 10.25198/2077-7175

ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

Журнал основан в 2008 году

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

Журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-63471 от 30.10.2015 г.

Периодичность издания: 6 номеров в год.

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

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

В Перечне ВАК РФ журнал имеет категорию К2.

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

Журнал архивируется в РГБ, eLIBRARY.RU, НЭБ «КиберЛенинка», ЭБС «Лань» и Znanium, НЦР «Рукопт», индексируется в РИНЦ, Crossref, DOAJ, Google Scholar, ВИНТИ РАН, в системе «Российские научные журналы» на портале РИЭПП.

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 разработками Комитета по публикационной этике (Committee on Publication Ethics (COPE)), Декларацией Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) «Этические принципы научных публикаций».

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

INTELLECT. INNOVATIONS. INVESTMENTS

Journal appeared in 2008

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

Journal «Intellect. Innvations. Investments» is registered in the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecommunications, Information Technologies and Mass Communications. Certificate of registration of mass media ПИИ № ФС 77-63471, 30.10.2015.

Publication frequency: 6 issues per year.

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

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

Economic Sciences

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

Philosophical Sciences

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

Transport

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

In the List of the Higher Attestation Commission of the Russian Federation, the journal has a category K2.

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

The journal is archived in the Russian State Library, eLIBRARY.RU, NEB «Cyberleninka», EBS «LAN» and Znanium, NCR «Rucont», indexed in Science Index, Crossref, DOAJ, Google Scholar, VINITI RAS, in the Russian Scientific Journals system on the RIEPL portal.

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.

In its activities, the editorial board is guided by the developments of the Committee on Publication Ethics (COPE), the Declaration of the Association of Scientific Editors and Publishers (ASEP) «Ethical Principles of Scientific Publications».

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

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

Ответственный секретарь

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

Редакционный совет

Экономические науки

Алина Г.Б., канд. экон. наук, ассоциированный профессор, декан факультета бизнеса и управления, Esil University, Астана, Республика Казахстан

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

Вегера С.Г., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры учета и аудита, логистики и менеджмента, Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой, Новополоцк, Республика Беларусь

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

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

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

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

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

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

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

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

Христаускас Чесловас, профессор, Каунасский университет прикладных наук, Каунас, Литва

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

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

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

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

Философские науки

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

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

Смирнов А.В., акад. РАН, д-р филос. наук, ВРИО Первого заместителя директора по научной работе, Институт философии Российской академии наук, Москва, Россия

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

Транспорт

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

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

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

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

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

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

Редакционная коллегия

Экономические науки

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

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

Борисюк Н.К., д-р экон. наук, профессор, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института развития экономики и новых компетенций университета, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

Ермакова Ж.А., чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой банковского дела и страхования, Оренбургский государственный университет, директор Оренбургского филиала Института экономики УрО РАН, Оренбург, Россия

Корабейников И.Н., д-р экон. наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента, директор Научно-исследовательского института развития экономики и новых компетенций университета, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

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

Мусина А.А., д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры финансов, Esil University, Астана, Республика Казахстан

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

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

Суглобов А.Е., д-р экон. наук, профессор, руководитель Всероссийского научно-исследовательского института организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», Москва, Россия

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

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

Философские науки

Анкин Д. В., д-р филос. наук, доцент, профессор кафедры онтологии и теории познания, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

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

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

Коломиец Г. Г., д-р филос. наук, профессор, профессор кафедры философии, культурологии и социологии, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

Косиченко А. Г., д-р филос. наук, профессор, главный научный сотрудник Института философии, политологии и религиоведения Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, Алматы, Республика Казахстан

Лойко А. И., д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой «Философские учения», Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Максимов А.М., д-р филос. наук, профессор, профессор кафедры общественных наук и молодежной политики, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

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

Транспорт

Аземша С. А., канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», Белорусский государственный университет транспорта, Гомель, Республика Беларусь

Ларин О.Н., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Цифровые технологии управления транспортными процессами», Российский университет транспорта, Москва, Россия

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

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

Султанов Н.З., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий и систем, Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия

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

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

EDITORIAL TEAM

Chief Editor

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

Executive Secretary

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

Editorial Council

Economic Sciences

Alina G.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Business and Management, Esil University, Astana, Republic of Kazakhstan

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

Vegera S.G., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Accounting and Auditing, Logistics and Management, Polotsk State University named after Euphrosyne of Polotsk, Republic of Belarus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Shirov A.A., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute for National Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory for Analysis and Forecasting of Production Potential and Intersectoral Interactions, Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

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

Philosophical Sciences

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

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

Smirnov A.V., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Philosophical Sciences, Acting First Deputy Director for Research, Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

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

Transport

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

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

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

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

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

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

Editorial team

Economic Sciences

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

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

Borisyyuk N.K., Doctor of Economic Sciences, Professor, Senior Researcher at the Scientific Research Institute for the Development of Economics and New Competencies of the University, Orenburg State University, Orenburg, Russia

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

Korabeynikov I.N., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management, Director of the Research Institute for Economic Development and New Competences of the University, Orenburg State University, Orenburg, Russia

Leontieva L.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Regional and Municipal Management, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Musina A.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Finance, Esil University, Astana, Republic of Kazakhstan

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

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

Suglovov A.E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the All-Russian Scientific Institute for Organization of Production, Labor and Management in Agriculture- the branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories-All-Russian Research Institute of Agriculture», Moscow, Russia

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

Yumatov A.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy Director of the branch, Head of the Department of Digital Economy and Logistics, Orenburg Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Orenburg, Russia

Philosophical Sciences

Ankin D. V., Doctor of Philosophy, Associate Professor, Professor of the Department of Ontology and Theory of Knowledge, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

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

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

Kolomiets G. G., Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Philosophy, Cultural Studies and Sociology, Orenburg State University, Orenburg, Russia

Kosichenko A. G., Doctor of Philosophy, Professor, Chief Researcher Institute of Philosophy, Political Science and Religious Studies Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Republic of Kazakhstan

Loiko A. I., Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Head of the Department «Philosophical Studies», Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Maksimov A.M., Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social Sciences and Youth Policy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

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

Transport

Azemsha S. A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Road Transport and Traffic Management, Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

Larin O.N., Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department «Digital Technologies of Transport Process Management», Russian University of Transport, Moscow, Russia

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

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

Sultanov N.Z., Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Information Technologies and Systems, Russian State University for the Humanities, Moscow, 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

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**В. И. Бывшев, Ю. Ю. Сулова, А. В. Волошин,
И. В. Писарев**
Инновационное развитие организаций сферы услуг
в условиях цифровой трансформации11

М. С. Вареник
Влияние научно-инновационной деятельности и циф-
ровизации на уровень экономики регионов России
.....27

**Н. А. Каморджанова, Е. В. Сагалкина,
Н. Д. Федорова**
Организация стратегического управленческого учета:
профессиональное суждение бухгалтера40

К. Ю. Проскурнова
Оценка потенциала региона с учетом корректирующе-
го коэффициента пространственного развития53

Е. В. Черняев
Анализ текущего состояния современных тенденций
развития ракетно-космического комплекса Россий-
ской Федерации63

ТРАНСПОРТ

Х. М. А. Асфур, Н. К. Горяев, В. И. Рассоха
Моделирование пропускной способности участка
улично-дорожной сети с учётом формирования групп
транспортных средств74

М. Г. Бояршинов, Ю. А. Щукин
Особенности функционирования придорожного пар-
ковочного пространства89

М. Ф. Тетерин, Р. Ф. Калимуллин, А. Т. Кулаков
Влияние содержания серы в дизельном топливе на
безотказность топливной аппаратуры автомобильного
двигателя в гарантийный период эксплуатации109

**Р. С. Фаскиев, А. Н. Мельников, Е. Г. Кеян,
Н. В. Шадрин**
Модель оптимизации затрат на материально-техниче-
ское обеспечение автотранспортного предприятия
.....122

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Г. Ш. Пилавов
Искусственный интеллект, шахматы и риски совре-
менной цивилизации132

С. И. Платонова
Цифровое неравенство как новая форма социального
неравенства139

Е. Ю. Погорельская, Л. С. Чернов
Освоение пространства: предварительный подсчет
ресурсов150

Е. В. Рыльцев
Мой образ Единого Знания160

CONTENTS

ECONOMICAL SCIENCES

V. I. Byvshev, Yu. Yu. Suslova, A. V. Voloshin, I. V. Pisarev
Innovative development of service organizations in the digital transformation context11

M. S. Varenik
The Impact of Scientific and Innovative Activities and Digitalization on the Level of Economy of Russian Regions27

N. A. Kamordzhanova, E. V. Satalkina, N. D. Fedorova
Strategic management accounting organizing: professional judgment of an accountant40

K. Yu. Proskurnova
Assessment of the regional potential taking into account the correction coefficient of spatial development53

E. V. Chernyaev
Analysis of the current state and modern trends in the development of the rocket and space complex of the Russian Federation63

TRANSPORT

H. M. A. Asfur, N. K. Goryaev, V. I. Rassokha
Modeling the capacity of a section of the road network, taking into account the formation of groups of vehicles74

M. G. Boyarshinov, Yu. A. Shchukin
Features of the functioning of roadside parking space89

M. F. Teterin, R. F. Kalimullin, A. T. Kulakov
The effect of sulfur content in diesel fuel on the reliability of fuel equipment of an automobile engine during the warranty period of operation109

R. S. Faskiev, A. N. Melnikov, E. G. Keyan, N. V. Shadrin
Model for optimizing costs for the logistics of a motor transport enterprise122

PHILOSOPHICAL SCIENCES

G. Sh. Pilavov
Artificial intelligence, chess and the risks of modern civilization132

S. I. Platonova
Digital inequality as a new form of social inequality139

E. Yu. Pogorelskaia, L. S. Chernov
Space exploration: preliminary calculation of resources150

E. V. Ryltsev
My Image of the Unified Knowledge160

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 338.46

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-11>

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ СФЕРЫ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В. И. Бывшев¹, Ю. Ю. Сулова², А. В. Волошин³

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

¹e-mail: VByvshev@sfu-kras.ru

²e-mail: YSuslova@sfu-kras.ru

³e-mail: avvoloshin@sfu-kras.ru

И. В. Писарев

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

e-mail: ivanvladpi@mail.ru

Аннотация. Изучение вопросов инновационного развития сферы услуг представляет собой важное направление социально-экономического развития современного общества, учитывая процессы цифровой трансформации. Все это связано с тем, что сегодня сфера услуг становится одной из ключевых отраслей экономики. В связи с чем, цель исследования заключается в изучении инновационного развития организаций сферы услуг в условиях цифровой трансформации. В ходе исследования авторами рассмотрены существующие работы в области изучения инновационного развития сферы услуг в условиях цифровой трансформации, на основе которых сделан вывод о положительных тенденциях инновационного развития организаций сферы услуг от внедрения новых цифровых технологий и сервисов. Проведен анализ статистической информации инновационного развития сферы услуг, рассмотрена инновационная активность организаций сферы услуг, оценен объем затрат на инновационную деятельность, в том числе интенсивность осуществления затрат на инновационную деятельность предприятиями сферы услуг, определен характер инновационного развития сферы услуг России. В работе проводится сравнение инновационной активности организаций в России со странами-лидерами по развитию инноваций. В результате авторы приходят к выводу, что процессы цифровых преобразований оказывают значительное воздействие на развитие инноваций в организациях сферы услуг, что подтверждается проведенным анализом динамики анализируемых в исследовании показателей инновационной активности, структуры осуществляемых организациями инноваций, объемом затрат на инновационное развитие и увеличением доли организаций сферы услуг, осуществляющих инновации в цифровой среде.

Ключевые слова: инновационное развитие, отраслевая экономика, инновации в сфере услуг, инновационная активность, сфера услуг, цифровая трансформация.

Для цитирования: Инновационное развитие организаций сферы услуг в условиях цифровой трансформации / В. И. Бывшев [и др.] // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 11–26. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-11>.

Original article

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SERVICE ORGANIZATIONS IN THE DIGITAL TRANSFORMATION CONTEXT

V. I. Byvshev¹, Yu. Yu. Suslova², A. V. Voloshin³

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

¹e-mail: VByvshev@sfu-kras.ru

²e-mail: YSuslova@sfu-kras.ru

³e-mail: avvoloshin@sfu-kras.ru

I. V. Pisarev

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: ivanvladpi@mail.ru

Abstract. *The study of the issues of innovative development of the service sector is an important area of socio-economic development of modern society, taking into account the processes of digital transformation. All this is due to the fact that today the service sector is becoming one of the key sectors of the economy. In this regard, the purpose of the research is to study the innovative development of service sector organizations in the context of digital transformation. In the course of the study, the authors reviewed existing works in the field of studying the innovative development of the service sector in the context of digital transformation, on the basis of which they concluded about the positive trends in the innovative development of service sector organizations from the introduction of new digital technologies and services. The analysis of statistical information on the innovative development of the service sector was carried out, the innovative activity of service sector organizations was considered, the amount of costs for innovative activities was estimated, including the intensity of spending on innovative activities by service sector enterprises, the nature of the innovative development of the Russian service sector was determined. The paper compares the innovative activity of organizations in Russia with the leading countries in the development of innovations. As a result, the authors conclude that the processes of digital transformation have a significant impact on the development of innovations in service sector organizations, which is confirmed by the analysis of the dynamics analyzed in the study of indicators of innovation activity, the structure of innovations carried out by organizations, the amount of costs for innovative development and an increase in the share of service sector organizations implementing innovations in the digital environment.*

Key words: *innovative development, developed economy, innovations in the service sector, innovative activity, service sector, digital transformation.*

Cite as: Byvshev, V. I., Suslova, Yu. Yu., Voloshin, A. V., Pisarev, I. V. (2024) [Innovative development of service organizations in the digital transformation context]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 11–26. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-11>.

Введение

На сегодняшний день инновационное развитие является необходимым условием экономического роста любой сферы или отрасли. Современный технологический уклад постиндустриального общества характеризуется превалированием сферы услуг над сферой промышленного производства, развитием информационных и компьютерных технологий, автоматизацией промышленного производства.

Сегодня сфера услуг является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики [7]. Согласно исследованиям, на 2022 год на долю сферы услуг в России приходится 53,98% ВВП, при этом на сферу услуг приходится около 69% занятого населения страны, что позволяет сделать вывод о главенст-

вующей роли сферы услуг в России [13]. Тем не менее, в процессе функционирования сфера услуг подвержена негативному влиянию множества факторов, среди которых общий рост цен, падение реальных доходов населения, введение режима самоизоляции ввиду пандемии коронавируса, сокращение численности и доли занятого населения, недостаточное внедрение цифровых и интеллектуальных технологий [10].

Особенно активно в настоящее время идут процессы цифровой трансформации сферы услуг, начало чему было положено с возможностью свободного доступа в сеть Интернет. Постепенно цифровые процессы все больше охватывали сферу услуг, и особенно ускоренными темпами начали развиваться в период бушующей коронавирусной инфекции, что вызвало

необходимость предоставления различных услуг в удаленном формате. Инновационные и цифровые технологии способствуют принципиальным изменениям в организации предоставления различных современных услуг, позволяя значительно расширить территориальные границы рынка [1]. В настоящее время наиболее приоритетными отраслями использования цифровых и интеллектуальных технологий в сфере услуг являются медицина, образование, сфера развлечений, туризм, предоставление транспортных услуг и другие [17].

В связи с чем, цель исследования – анализ инновационного развития организаций сферы услуг в условиях цифровой трансформации.

В рамках исследования авторы изучают теоретическую базу в области инновационного развития организаций сферы услуг в условиях цифровой трансформации, проводят анализ статистических данных предоставления услуг в сфере инноваций. В результате авторы приходят к выводу, что цифровая трансформация является одним из важнейших факторов, которые оказывают влияние на инновационное развитие сферы услуг, при этом отмечается поступательное развитие организаций в России, предоставляющих инновационные услуги.

Обзор литературы

Современное состояние инновационного развития организаций сферы услуг, в том числе анализ функционирования и развития организаций рассматриваемой сферы в условиях цифровой трансформации, рассмотрено в работах: С. А. Евсеевой, Я. П. Силина, М. П. Логинова, А. А. Ахметгареевой, С. В. Шайтурь, Е. В. Брагиной, Т. Т. Цатхлановой, К. Р. Раджабова, В. В. Куимова, С. К. Демченко, N. F. Zakiuddin, N. Opar, R. Ulatowska, M. Shehadeh и др. [2; 3; 4; 6; 8; 9; 11; 14; 16; 18; 19; 20; 21]. В работах сделана попытка выявления тенденций инновационного развития сферы услуг в условиях цифровой трансформации.

Рассмотрим представленные авторами результаты исследований относительно инновационного развития организаций сферы услуг. С. А. Евсева рассматривает инновационное развитие организаций сферы услуг как фактор эффективного функционирования и их конкурентоспособности. Автор приходит к выводам, что наименее популярны маркетинговые инновации. Автор анализирует затраты организаций сферы услуг на внедрение инноваций, так как осуществление инноваций невозможно без инвестиций в них. Наиболее затратными для организаций сферы услуг являются технологические инновации, которые и наиболее популярны в данной сфере. Автор говорит о негативной тенденции и снижении уровня инновационной активности организаций в России, в то же время,

отмечая невозможность оценить эффективность от организационных и маркетинговых инноваций простыми традиционными способами, что, в свою очередь, может способствовать снижению инновационной активности организаций [6].

По мнению М. П. Логинова особенностью развития организаций сферы услуг в области инноваций является то, что услуги сами по себе имеют множество отличий от товаров по различным параметрам и характеристикам, которые, в свою очередь, ввиду отсутствия материального предмета вызывают определенные трудности при разработке и реализации инновационно-направленных инициатив. В связи с чем, ключевой характеристикой развития организаций сферы услуг в инновационном направлении выступает состав предоставляемых ими услуг и способ оказания услуги. Все это обуславливает сложности в формировании задач для инновационного развития организаций сферы услуг, нежели организаций материального производства. Автор говорит о низкой инновационной активности организаций сферы услуг за исключением организационных инноваций. Кроме того, он отмечает, что инновационное развитие организаций сферы услуг в настоящее время может усиливаться за счет продуктовых и процессных инноваций, развитию которых способствует цифровая трансформация. Таким образом, при помощи цифровой трансформации организации могут совершенствовать методы оказания и предоставления услуг, а также формировать совершенно новые виды услуг [9].

Если сравнивать позиции авторов рассмотренных работ, можно заметить тенденцию в изменении структуры видов инноваций в сфере услуг. В работе М. П. Логинова 2016 года отмечается, что наиболее популярным видом инноваций в сфере услуг являются организационные инновации, тогда как в работе С. А. Евсеевой 2020 года наиболее популярным видом инноваций в сфере услуг являются технологические инновации, а организационные отошли на второе место. Данное явление может обуславливаться технологическим прогрессом и цифровой трансформацией, когда конкурентные преимущества в большей степени начинают давать не организационные решения, а технологическое превосходство.

В изучении поставленного вопроса Т. Т. Цатхланова говорит о все более увеличивающейся роли инновационных процессов в общем развитии организаций. Инновационное развитие организаций сферы услуг способствует повышению их конкурентных преимуществ, а также росту удовлетворенности спроса на услуги. Автор выделяет следующие виды инноваций для организаций сферы услуг: организационно-технологические, управленческие и комплексные [8].

Ее подход отличается от подхода предыдущих авторов в части выделения типов инноваций, а также он отличается от общепринятой методики Росстата и Руководства Осло. Автор обращает внимание, что в современных условиях организации сферы услуг должны адаптироваться к изменениям внешней среды, которую особенно меняет цифровая трансформация и должны внедрять инновационные цифровые сервисы, которые обуславливают удобство получения предоставляемых организациями услуг. Внедрение инноваций в сфере услуг, по мнению Т. Т. Цатхлановой, в ближайшей перспективе приведет к экономическому росту, созданию новых отраслей сферы услуг, развитию законодательной базы и стимулированию конкуренции, что, в свою очередь, является позитивными сдвигами в экономике.

Инновационное развитие организаций сферы услуг в Таджикистане рассматривает К. Р. Раджабов. Автор подчеркивает, что в рыночных условиях сфера услуг играет доминирующую роль в структуре экономики. В исследовании подчеркивается, что в современном мире инновационное развитие организаций сферы услуг характеризуется высокими темпами научно-технического прогресса и неразрывно связано с цифровой трансформацией экономики. Оценка организаций сферы услуг, проведенная автором исследования, показала, что внедрение инноваций в организациях сферы услуг способствует повышению их конкурентоспособности, увеличению доли рынка, а также оптимизации системы управления. В исследовании выделяется шесть видов инноваций для организаций сферы услуг, среди которых: технологические, производственные, организационно-управленческие, экономические, коммерческие и социальные. При этом отмечается, что наиболее значимое влияние на развитие организаций сферы услуг в области инноваций оказывают технологические, производственные и организационно-управленческие инновации, резюмируя, что инновационное развитие организаций сферы услуг способствует их устойчивому функционированию [16]. В целом мнение К. Р. Раджабова относительно инновационного развития организаций сферы услуг соотносится с мнениями ранее рассмотренных авторов.

А. А. Ахметгареева в исследовании, посвященном повышению конкурентоспособности организаций сферы услуг с позиции инновационного развития, отмечает, что инновационное развитие организаций сферы услуг возможно осуществлять, используя специальный алгоритм внедрения инновационных решений в деятельность организации. Озвученный автором алгоритм представляет собой нечто иное, как систему идущих друг за другом процессов, позволя-

ющих оценить и проанализировать наиболее важные аспекты конкурентоспособности организаций сферы услуг, что в дальнейшем позволяет оперативно наметить направления для внедрения инноваций в хозяйственные процессы организации [2].

В работе Е. В. Брагиной рассматриваются барьеры на пути к инновационному развитию организаций сферы услуг. Такое явление, по мнению автора, породило ситуацию недостатка понимания специфики инновационного развития организаций сферы услуг и трудности при их идентификации и интеграции в инновационную политику предприятий. Автор отмечает, что ключевыми для организаций сферы услуг являются организационные инновации. При этом в сфере услуг применяются и технологические инновации, которые попадают в нее в результате практического применения результатов НИОКР. Однако автором отмечается недостаточная инновационная активность организаций сферы услуг, обуславливаемая тем, что только 40% таких организаций ориентируются на потребителя при формировании услуг [3].

Инновационное развитие организаций сферы услуг и влияние на него цифровой трансформации рассмотрено в работе С. В. Шайтуры. Автор отмечает высокий интерес, который сложился по отношению к сфере услуг в настоящее время со стороны государства, как регулятора экономики. Интерес обусловлен возможностью предоставления дистанционных и коммуникационных сервисов в сфере услуг, которые стали возможными благодаря цифровой трансформации. Для успешной реализации таких сервисов организациям сферы услуг необходимо придерживаться философии инновационного развития, которая должна пронизывать все уровни управления организацией сферы услуг. Инновационное развитие организации сферы услуг ключевым образом влияет на ее конкурентоспособность и выживаемость на рынке, а инновационные решения, учитывающие цифровую трансформацию общества, способствуют увеличению объема и ассортимента предоставляемых услуг [4]. Таким образом, автор развивает рассмотренное в предыдущих работах мнение о взаимосвязи инновационного развития организаций сферы услуг и процессами цифровых преобразований.

Влияние инноваций на сферу услуг рассматривается в работе Л. Л. Покровской, которая отмечает значительную зависимость между устойчивым и инновационным развитием организаций сферы услуг, в то же время отмечая, что способствует такому развитию технологический прогресс в области телекоммуникаций и информатики, который в дальнейшем выразился в виде цифровой трансформации. Первым шагом к инновационному развитию организаций сфе-

ры услуг, по мнению Л. П. Покровской, является рост наукоемкости услуг, а также развитие нетехнологических инноваций наравне с технологическими. Автор выделяет две данные категории инноваций для организаций сферы услуг, вкладывая в них типы инноваций, которые мы рассмотрели в работах предыдущих авторов [15]. Таким образом, автор обозначает необходимость равномерного инновационного развития организаций сферы услуг в двух типах инноваций.

В. К. Голубева отмечает, что для соответствия состояния инновационного развития российских организаций сферы услуг мировому уровню необходима их государственная поддержка и регулирование сферы. Такой механизм должен способствовать динамичному развитию организаций сферы услуг в инновационном направлении и созданию для них благоприятных условий. Инструментами такой поддержки может стать инновационная инфраструктура, которую автор предлагает формировать на уровне города [5]. Резюмируя, автор придерживается подхода, что инновационная инфраструктура должна обязательно участвовать в инновационном развитии организаций сферы услуг.

Для успешного развития организаций сферы услуг в инновационном направлении, по мнению А. С. Лямина, организациям необходимо разрабатывать и формировать соответствующую систему управления инновационным развитием. Так, А. С. Лямин отмечает необходимость осуществления связи инновационных и финансовых процессов внутри организаций сферы услуг. Таким образом, автор говорит о необходимости окупаемости инноваций в обозримом периоде, иначе отсутствует целесообразность в инновационном развитии для организации сферы услуг [12].

Рассмотренные подходы исследователей относительно развития инноваций в организациях сферы услуг можно обобщить, сделав следующий тезис: инновационное развитие в организациях сферы услуг является процессом, в результате которого при позитивном сценарии повышается конкурентоспособность таких организаций. При этом их инновационное развитие должно быть следствием внедрения в их деятельность результатов научно-технического прогресса и повышения наукоемкости услуг в их форме, виде и содержании. При этом необходимо отметить, что одним из факторов, оказывающих значительное влияние на усиление развития инновационной составляющей организаций сферы услуг, является процесс цифровой

трансформации, который позволяет изменить ранее имеющиеся подходы к предоставлению услуг.

Материалы и методы

Теоретической базой исследования послужили труды ученых в области изучения инновационного развития сферы услуг и цифровой трансформации. Информационной базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат), аналитические данные Высшей школы экономики. В ходе исследования применялись методы анализа, синтеза, деконструкции, систематического сбора информации о вопросах развития инноваций в организациях сферы услуг, осуществлялась группировка и анализ статистической информации. Для наиболее наглядного представления статистической информации применялись графические методы представления данных.

Результаты исследования

Для формирования представления о текущем уровне инновационного развития организаций сферы услуг рассмотрим данные Службы государственной статистики относительно инновационной активности организаций сферы услуг и сопоставления с инновационной активностью в других сферах, а также международные сопоставления.

Показатель инновационной активности организаций отражает долю организаций в рассматриваемом периоде относительно общего числа организаций, которые производили затраты в области инновационной деятельности, осуществляли научные исследования и разработки, отгружали инновационную продукцию. Таким образом, данный показатель позволяет определить уровень организаций, вовлеченных в инновационные процессы. Обследование согласно методике сбора статистических данных Росстата проводится по всем организациям всех видов деятельности¹. Рассмотрим показатель инновационной активности организаций сферы услуг в сравнении с инновационной активностью всех организаций в России за период 2019-2022 гг. (рисунок 1). Выбранный период для анализа показателя инновационной активности организаций, состоящий из четырех лет, будет использован и при рассмотрении последующих статистических данных в исследовании. Выбор обозначенного периода обуславливается изменением методологии расчета показателя Росстатом в 2019 году. Данное изменение произошло в связи с выходом в 2018 году четвертой

¹ Приказ Федеральной службы государственной статистики от 27 декабря 2019 г. N 818 «Об утверждении методики расчета показателя «Уровень инновационной активности организаций». – URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pr818-27122019.pdf> (дата обращения: 05.08.2024).

редакции методологической основы для статистической информации в области инноваций – Руководство Осло, которая заменила третью редакцию данного

руководства^{2, 3}. Таким образом, с целью обеспечения сопоставимости показателей в рамках исследования выбран период позднее 2019 года.

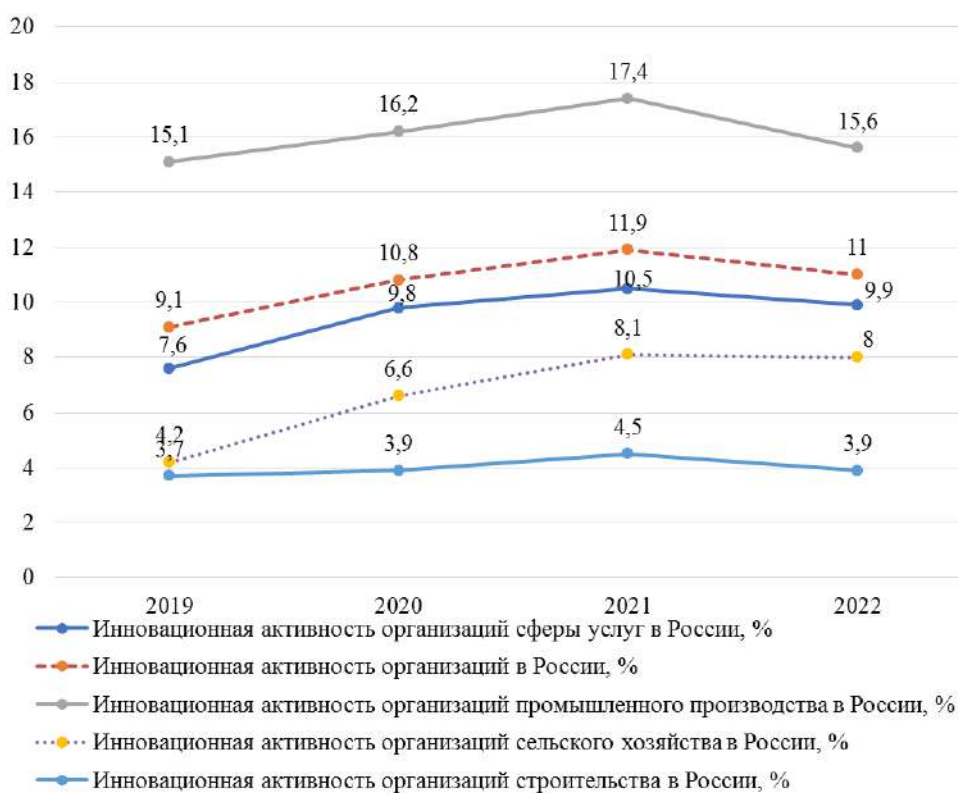


Рисунок 1. Инновационная активность организаций в России в период 2019–2022 гг.

Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4, 5, 6, 7}

На представленном графике (рисунок 1) мы видим, что инновационная активность организаций сферы услуг в исследуемом периоде незначительно ниже общего уровня инновационной активности организаций, при этом лидирует по показателям инновационной активности сфера промышленного производства. В то же время наибольшую динамику относительного роста инновационной активности

показывает сфера сельского хозяйства, а стагнацию инновационной активности организаций – строительная сфера. По укрупненным сферам экономической деятельности сфера услуг занимает второе место по инновационной активности организаций, уступая сфере промышленного производства, при этом динамика относительного изменения инновационной активности в рассматриваемом периоде 2019–

² Руководство Осло Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. – М.: ЦИНС, 2010. – 107 с.

³ OECD/Eurostat (2018) Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

⁴ Индикаторы инновационной деятельности: 2024: статистический сборник / В. В. Власова [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 260 с.

⁵ Индикаторы инновационной деятельности: 2023: статистический сборник / В. В. Власова [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 292 с.

⁶ Индикаторы инновационной деятельности: 2022: статистический сборник / В. В. Власова [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2022. – 292 с.

⁷ Индикаторы инновационной деятельности: 2021: статистический сборник / Л. М. Гохберг [и др.]; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 280 с.

2022 г. у организаций сферы услуг тоже на втором месте, рост с 2019 г. по 2021 г. составил 2,8%, уступая сфере сельского хозяйства за аналогичный период, у которой рост составил 2,9%. На представленном графике заметно отражается падение инновационной активности организаций в 2022 г. в сравнении с 2021 г., как и в общем по экономике, так и в разрезе сфер. Данное явление обуславливается санкционными ограничениями недружественных стран относительно Российской Федерации, принятыми в 2022 г. В связи с чем, экономика была вынуждена адаптироваться к внешнему агрессивному давлению, нежели развиваться в новых условиях, что, в свою очередь, вместе с обусловленным санкциями запретом на поставку отдельных видов продукции, которая способствовала инновационному развитию сфер экономики, и вызвало снижение инновационной активности организаций в целом по экономике России, и организаций сферы услуг в частности. При этом снижение

инновационной активности не выглядит катастрофичным, а значение инновационной активности организаций сферы услуг не опустилось ниже значений 2020 г., что говорит об общей стойкости инновационного развития российских организаций к внешним шокным явлениям, а также о стойкости к ним организаций сферы услуг. С учетом выбранного курса на импортозамещение, а также перенастройки логистических цепочек высокотехнологичной продукции в 2023 г., инновационная активность российских организаций, и в том числе организаций сферы услуг, может показать рост и превысить пиковые значения показателей, достигнутые в 2021 г.

Подтверждением потенциального роста инновационной активности организаций, в том числе организаций сферы услуг, в будущих периодах могут служить данные об увеличении затрат на инновационную деятельность в 2022 г. (рисунок 2), не смотря на снижение инновационной активности организаций.

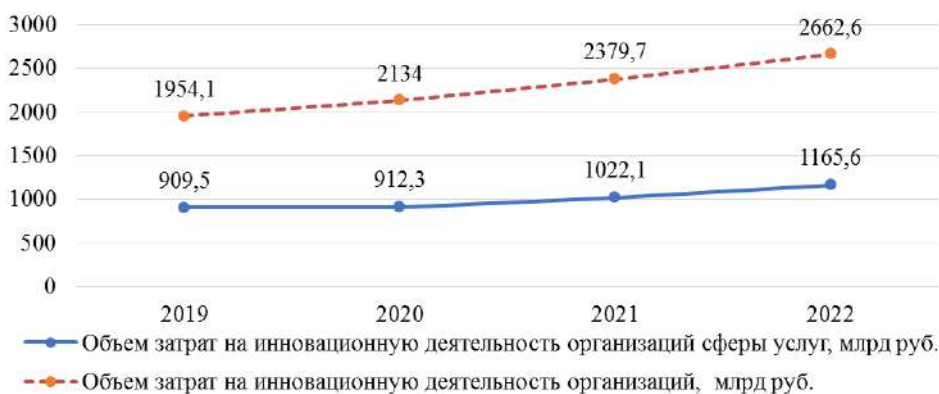


Рисунок 2. Объем затрат на инновационную деятельность организаций в России в период 2019–2022 гг.
 Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4, 5, 6, 7}

Повлиявшие в рассматриваемый период на экономику страны два кризисных явления в виде пандемии COVID-19 и санкционного давления недружественных стран, не отразились на росте вложений российских организаций, в том числе организаций сферы услуг, в инновационную деятельность. При этом, если сопоставить значения показателей инновационной активности организаций в сфере услуг и объема затрат на инновационную деятельность, можно сделать вывод, что представители сферы понимают о необходимости инновационного развития и увеличивают затраты на инновации, пытаясь получить в кризисный период конкурентные преимущества на рынке, которые в дальнейшем будут способствовать развитию их организаций, увеличению доли рынка

и экономическому развитию. Рост затрат на инновационную деятельность у организаций в рассматриваемой сфере в 2022 г. на 14% по сравнению с 2021 г., не смотря на общее снижение инновационной активности в сфере услуг на 0,9%, отражает ситуацию ухода с российского рынка отдельных сервисных компаний, которые попадали в категорию инновационно-активных организаций, но при этом сохранения понимания в сфере услуг необходимости увеличения затрат на инновации у оставшихся инновационно-активных организаций, отражая методику подсчета показателя инновационной активности организаций. Как было отмечено ранее, в 2023 г. инновационная активность организаций сферы услуг в сравнении с 2022 г. будет иметь тенденцию к росту в связи с приходом новых

инновационно-активных организаций на место ушедших с российского рынка.

Одним из показателей, характеризующих развитие инноваций в организациях сферы услуг, является

объем инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме продаж, которые были совершены организациями сферы услуг. Рассмотрим его динамику в исследуемый период (рисунок 3).

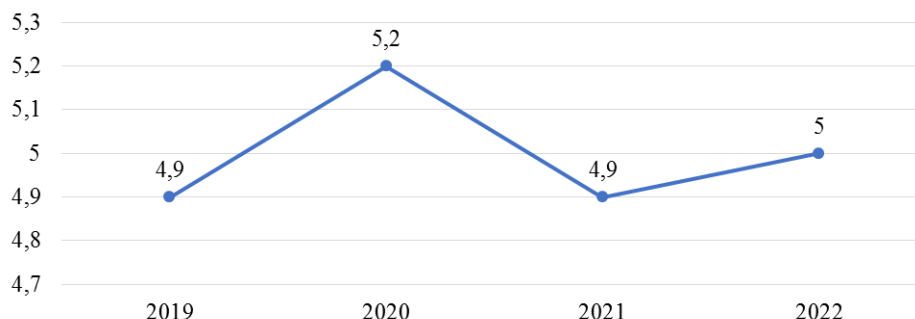


Рисунок 3. Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме продаж организаций сферы услуг, %
 Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4,5,6,7}

На графике отражена стабильная динамика показателя с восходящим трендом в 2022 г., которая свидетельствует о недостаточном количестве инновационных товаров, работ и услуг, продаваемых организациями сферы услуг. Сопоставляя значения показателя со значениями инновационной активности, затратами на инновационную деятельность, сформируем вывод о внедрении инноваций в организациях сферы услуг в части внутренней работы организаций и совершенствования процесса предоставления услуги нежелезнодорожной разработки новых видов услуг, которые отражают зна-

чение данного показателя.

Важной характеристикой развития организаций сферы услуг в сфере инноваций является показатель доли организаций, реализующих инновационные товары, работы, услуги. Он характеризует инновационный охват организаций сферы услуг, то есть благодаря ему мы можем оценить, какова вовлеченность организаций сферы услуг в процесс инновационного развития. Рассмотрим значение данного показателя по организациям сферы услуг в сопоставлении с другими сферами в 2022 г. (рисунок 4).

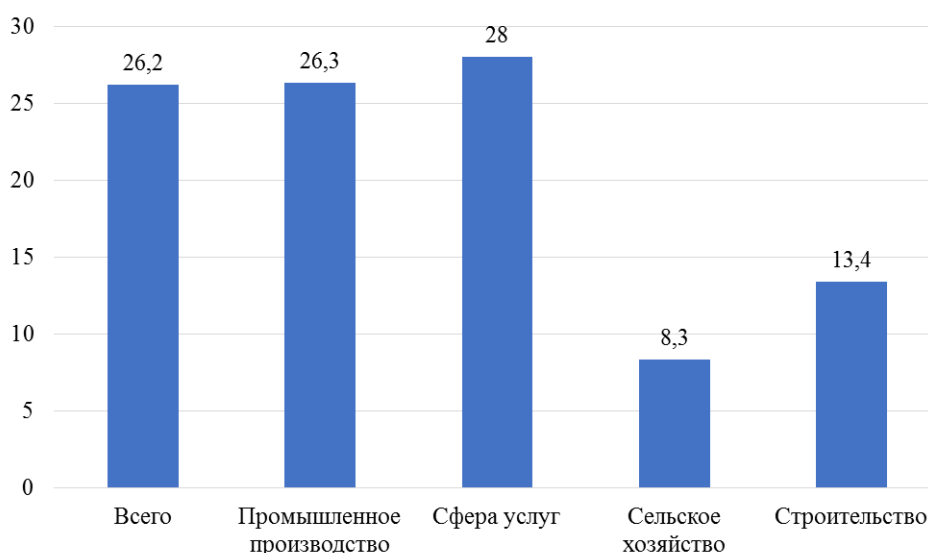


Рисунок 4. Организации, реализовавшие инновационные товары, работы, услуги в 2022 г., %
 Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4,5,6,7}

На диаграмме мы видим, что доля организаций сферы услуг, реализующих инновационные услуги, выше, чем доля аналогичного показателя в других сферах, даже чем в сфере промышленного производства, которое традиционно является драйвером инновационного развития экономики и имеет более высокие показатели инновационной активности организаций. Такие значения данного показателя говорят о высокой конкуренции в рассматриваемой сфере,

которую невозможно выдержать без вывода на рынок инновационных услуг, тем самым обеспечив себе преимущества. Тем самым подтверждается высокий инновационный охват организаций сферы услуг. Для определения активности инвестиций организаций сферы услуг в инновации, рассмотрим значение показателя интенсивности затрат на инновационную деятельность в сопоставлении с другими отраслями (рисунок 5).

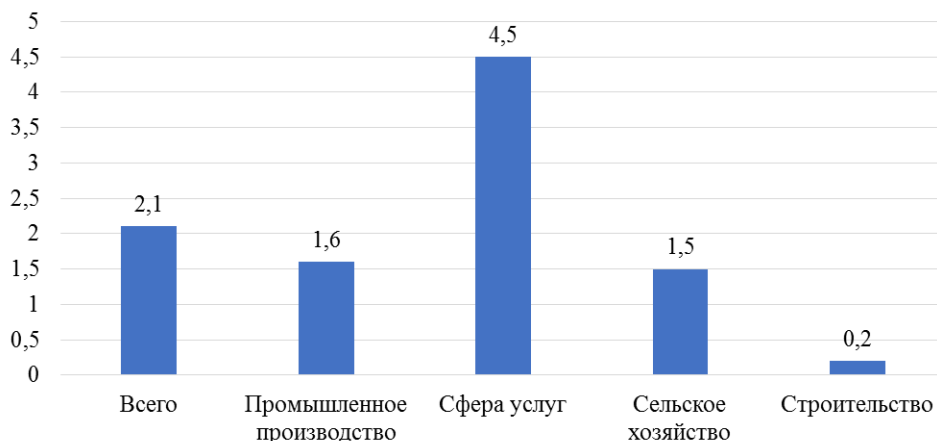


Рисунок 5. Интенсивность затрат на инновационную деятельность в 2022 г., %
 Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4,5,6,7}

Представленная диаграмма демонстрирует, что у организаций сферы услуг имеются наиболее высокие показатели интенсивности затрат на инновационную деятельность, что формирует логическую цепочку между лидерством по данному показателю и охватом организаций, реализовавших инновационные товары, работы, услуги. Таким образом, подтверждается высокий потенциал организаций сферы услуг к инновационному развитию на фоне других отраслей.

Однако, если сопоставить значения показателей инновационного развития организаций, в том числе сферы услуг, с аналогичными показателями в зарубежных странах, то мы отметим высокое отставание российских организаций от организаций развитых стран, в том числе организаций сферы услуг. Сопоставим значения инновационной активности организаций сферы услуг по отдельным видам деятельности сферы услуг, таким как деятельность в сфере телекоммуникаций; разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационных технологий с зарубежными странами (рисунок 6). Выбор обозначенных видов

деятельности обусловлен имеющимися статистическими данными с международным сопоставлением, а также тем, что данные виды деятельности характеризуют сферу услуг, непосредственно связанную с цифровой трансформацией экономики. При этом с точки зрения инновационной активности рассматриваемые виды деятельности являются наиболее передовыми в сфере услуг, о чем свидетельствует значение показателя их инновационной активности, которое выше общего значения по сфере услуг в 2022 г. на 1,7%. Аналогичная ситуация и в зарубежных странах, где данные виды деятельности являются более инновационно-активными в сравнении с классическими организациями сферы услуг.

В результате сопоставления мы видим, что инновационная активность отдельных видов деятельности организаций в сфере услуг в России значительно ниже, чем в зарубежных странах. Если сравнить инновационную активность в России со странами G7, то она более чем в 8 раз ниже в сравнении с Германией, почти в 7 раз ниже, чем во Франции, почти в 6 раз ниже, чем в Великобритании. Если же сопоставить ее со странами BRICS, то она почти в 2 раза ниже, чем в

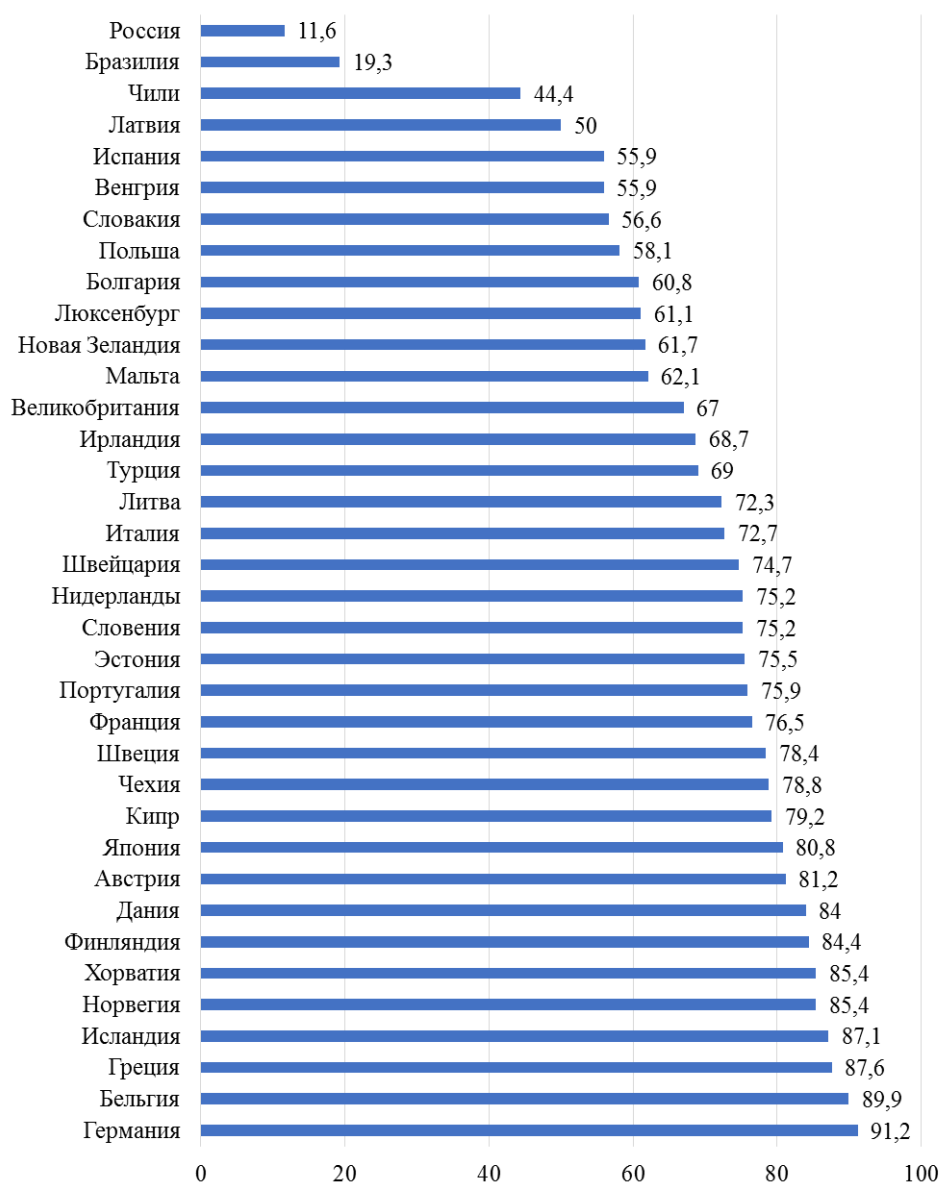


Рисунок 6. Сопоставление показателя инновационной активности организаций сферы услуг по отдельным видам деятельности, таким как деятельность в сфере телекоммуникаций; разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; деятельность в области информационных технологий с зарубежными странами в 2022 г., %

Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4, 5, 6, 7}

Бразилии. Таким образом, можно сделать вывод о недостаточной инновационной активности организаций сферы услуг в России, даже по видам деятельности, связанным с цифровой трансформацией, однако учитывая значения показателей зарубежных стран, а так-

же рост российской экономики в последние годы, – по результатам 2022 г. Россия заняла 5 место по показателю внутреннего валового продукта по паритету покупательной способности, став первой экономикой Европы⁸. При этом доля сферы услуг во внутреннем

⁸ Россия вошла в пятерку экономик мира по паритету покупательной способности / Коммерсантъ – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6146763> (дата обращения: 05.08.2024).

валовом продукте России составляет 53,98%, тогда как в развитых странах она составляет около 70%⁹. Можно сделать вывод, что у организаций сферы услуг в России имеется высокий потенциал для развития, в том числе инновационного, а катализатором такого развития будет являться цифровая трансформация экономики, которая значительно набрала обороты в период пандемии COVID-19 благодаря возможности получения услуг бесконтактным способом при помощи цифровых сервисов.

Если рассмотреть инновационную активность организаций сферы услуг в период пандемии COVID-19, то она, как и инновационная активность других сфер экономики, показывает динамичный рост. Данное явление обусловлено развитием в этот период цифровых, удаленных, бесконтактных сервисов, которые были вызваны необходимостью адаптации организаций к условиям пандемии, что, в свою очередь, обусловило необходимость применения технологи-

ческих и организационных инноваций в части предоставления услуг. Таким образом, пандемия COVID-19 способствовала усилению цифровой трансформации сферы услуг и поиска путей их предоставления дистанционными и бесконтактными способами. Одним из примеров влияния цифровой трансформации на развитие сферы услуг стала возможность предоставления образовательных услуг дистанционно по средствам коммуникационных площадок, в том числе и услуг высшего образования государственными высшими учебными заведениями. Значительное развитие в этот период получили цифровые образовательные площадки, видеоконференц-сервисы, услуги курьерской доставки, значительно развились экосистемы цифровых банковских сервисов. Подтверждением сформированных выводов являются данные о росте организаций сферы услуг, осуществляющих инновации в области методов обработки и передачи информации (рисунок 7).

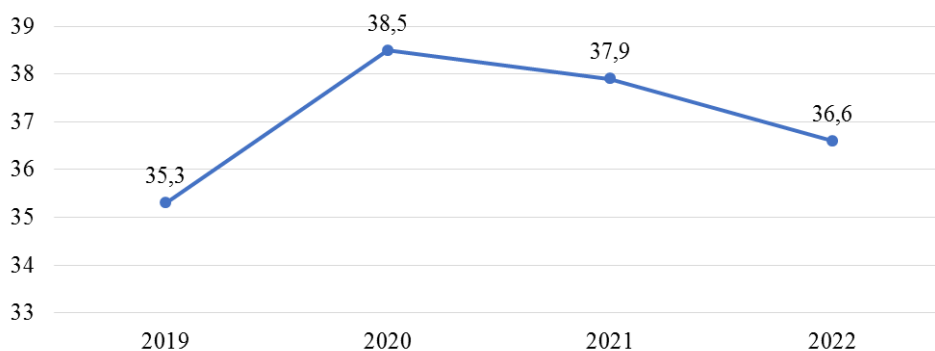


Рисунок 7. Доля организаций сферы услуг, осуществлявших инновации в области методов обработки и передачи информации, %

Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4, 5, 6, 7}

Представленный график отражает увеличение доли организаций сферы услуг, осуществлявших инновации в области методов обработки и передачи информации в 2020 г. в сравнении с 2019 г., а также последующее превышение значений показателя 2019 г. в 2021 и 2022 гг. Пандемия COVID-19 потребовала увеличения обработки и передачи информации, вызванного переходом от классических форматов предоставления услуг к цифровым, что, в свою очередь, отразилось на инновациях в данной сфере.

Адаптацию инновационного развития организа-

ций сферы услуг под условия цифровой трансформации экономики подтверждают данные на рисунке 8.

В структуре видов инноваций, которые осуществляли организации сферы услуг в 2022 г., с большим опережением преобладают инновации в области методов обработки и передачи информации, опережая инновации в области методов ведения бизнеса, корпоративного управления, бухгалтерского и финансового учета более чем на 10%, что, в свою очередь, фиксирует возрастающее значение цифровой трансформации для исследуемой сферы.

⁹ Великобритания: Доля сферы услуг / The Global economy.com – URL: https://ru.theglobaleconomy.com/United-Kingdom/Share_of_services/ (дата обращения: 05.08.2024).



Рисунок 8. Распределение организаций сферы услуг, осуществлявших продуктивные и процессные инновации по видам инноваций в 2022 г., %

Источник: составлено авторами на основе статистических сборников^{4, 5, 6, 7}

Таким образом, мы можем отметить, что инновационное развитие организаций рассматриваемой в исследовании сферы за последние четыре года носит поступательный характер, оно отмечается положительной динамикой в сравнении с базовым 2019 г. по следующим показателям, характеризующим развитие инновационной составляющей среди организаций сферы услуг: инновационная активность, объем затрат на инновационную деятельность организаций, доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме продаж организаций сферы услуг, доля организаций сферы услуг, осуществлявших инновации в области методов обработки и передачи информации. При этом в 2022 г. значения этих показателей снизились в сравнении с 2021 г., что обусловлено вызовами и угрозами российской экономике со стороны недружественных стран, однако, учитывая рост внутреннего валового продукта Российской Федерации, не смотря на санкционное давление, а также не такую высокую долю организаций сферы услуг в внутреннем валовом продукте в сравнении с развитыми странами, можно сделать вывод о высоком потенциале роста организаций сферы услуг в российской экономике, особенно тех организаций сферы, которые представляют на рынок инновационные услуги.

Заключение

В рамках исследования выявлена взаимосвязь между цифровой трансформацией и инновационным развитием организаций сферы услуг. Одним из импульсов цифровой трансформации стала пандемия COVID-19, которая заставила предпринимателей, осуществляющих деятельность в сфере услуг, адаптироваться к новым условиям и представлять, казалось бы, ранее оптимальные форматы услуг в инновационном виде, в том числе с учетом возможностей, которые дает в настоящее время цифровая трансформация экономики.

Если же рассматривать сферу услуг в сравнении с другими отраслями российской экономики, такими как промышленное производство, сельское хозяйство, строительство с точки зрения инновационного развития, она показывает более позитивную динамику и для ее инновационного развития организациям, осуществляющим деятельность в этой сфере, требуется меньший объем финансовых затрат. Меньшая ресурсоемкость сферы объясняется отсутствием как такового физического продукта при предоставлении услуг.

Изложенные выводы основаны на статистических данных Росстата и Высшей школы экономики, кроме того, они развивают позицию, что катализаторами ин-

новационного развития организаций сферы услуг является научный прогресс и цифровые преобразования. Таким образом, инновационное развитие организаций сферы услуг в современных условиях, характеризующихся цифровыми преобразованиями в экономике, является необратимым процессом, однако темпы развития будут зависеть от различных факторов, в том числе от деятельности инновационной инфраструктуры, которая должна ускорять инновационное развитие организаций сферы услуг. В этом случае можно говорить о достижении показателей инновационной активности организаций сферы услуг, сопоставимых с западными странами в обозримой перспективе.

Таким образом, проведенный авторами обзор исследований в области инновационного развития организаций сферы услуг в условиях цифровой трансформации подтверждает существующее значимое влияние цифровых преобразований на организации рассматриваемой сферы в инновационном развитии, что также подтверждается в изменении динамики анализируемых в исследовании показателей инновационной активности, структуры осуществляемых организациями инноваций, объеме затрат на инновационное развитие и увеличению доли организаций сферы услуг, осуществляющих инновации в цифровой среде.

Литература

1. Анесянц С. А. Современные тенденции развития сферы услуг // Торговля и рынок. – 2021. – № 2(58). – С. 18–24. – EDN: EDJDNH.
2. Ахметгареева А. А. Модель повышения конкурентоспособности организаций сферы розничных торговых услуг с позиции инновационного развития // Экономика и социум. – 2014. – № 1–3 (10). – С. 399–403. – EDN: SXMIFD.
3. Брагина Е. В. Барьеры инновационного развития предприятий и организаций сферы услуг // Kant. – 2016. – № 3 (20). – С. 81–83. – EDN: WNHUON.
4. Вопросы управления в отраслях сферы услуг / С. В. Шайтура [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 131–137. – EDN: EEGFKN.
5. Голубева В. К. Проблемы и перспективы развития сферы услуг России (на примере Санкт-Петербурга) // Вестник Российской академии естественных наук (Санкт-Петербург). – 2012. – № 3. – С. 132–135. – EDN: PFJFAP.
6. Евсеева С. А., Герасимова М. М. Инновационное развитие организаций промышленного производства и сферы услуг // Российский экономический интернет-журнал. – 2020. – № 2. – С. 20. – EDN: BMRSOR.
7. Жильцова Ю. В., Маврина А. В., Чугунова А. О. Сфера услуг в структуре современной экономики России // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. – 2020. – № 23(503). – С. 20–32. – EDN: HHVUAG.
8. Инновации в сфере услуг / Т. Т. Цатхланова [и др.] // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8, № 4А. – С. 92–98. – EDN: XWEODB.
9. Инновационное развитие сферы услуг в национальной экономике: монография / Г. В. Астратова [и др.] – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2016. – 339 с. – EDN: XHUTZF.
10. Исаенко Е. В., Иголкина В. В. Исследование развития рынка услуг в условиях изменяющейся внешней среды // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2020. – № 3(82). – С. 9–22. – <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-3-9-22>. – EDN: POPFDC.
11. Куимов В. В., Якобсон А. К. Методические подходы к оценке состояния и развития рынка торговых услуг на основе цифровых трансформаций // Торговля, сервис, индустрия питания. – 2021. – Т. 1, № 4. – С. 381–389. – <https://doi.org/10.17516/2782-2214-0031>. – EDN: NMTJEG.
12. Лямин А. С. Система управления инновационным развитием предприятий сферы услуг. 246 // Журнал правовых и экономических исследований. – 2014. – № 4. – С. 246–251. – EDN: TALLPN.
13. Оценка роли сферы услуг в экономике страны и тренды ее развития / Е. И. Макаров [и др.] // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2023. – Т. 11, № 1(60). – С. 45–56. – <https://doi.org/10.34220/2308-8877-2023-11-1-45-56>. – EDN: ХКООВО.
14. Петакчан Л. А., Демченко С. К. Воздействие цифровизации на трансформацию бизнес-процессов в сфере торговли и услуг // Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 08–10 декабря 2022 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. – С. 108–110. – EDN: IYXHMW.
15. Покровская Л. Л. Реализация инноваций как фактор развития сферы услуг // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 9. – С. 225–228. – EDN: PCTJSV.

16. Раджабов К. Р., Раджабова З. Д. Инновационное обеспечение устойчивого развития предприятий сферы услуг в условиях рынка // Экономика Таджикистана. – 2021. – № 4–2. – С. 154–160. – EDN: FJSQXF.
17. Сарченко В. И., Хиревич С. А., Категорская Т. П. Механизмы адаптации сферы услуг к цикличности развития экономики // Сервис в России и за рубежом. – 2024. – Т. 18, № 1(110). – С. 27–38. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.11177099>. – EDN: JBEGM.
18. Opar N., Bohdana N. (2023) Digitalisation as a Factor of Service Sector Development. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*. No. 6, pp. 442–457. – <https://doi.org/10.31866/2617-796X.6.2.2023.293619> (In Eng.).
19. Shehadeh M., et al. (2023). Digital Transformation and Competitive Advantage in the Service Sector: A Moderated-Mediation Model. *Sustainability*. Vol. 15. No. 3, pp. 2077–2077. – <https://doi.org/10.3390/su15032077>. (In Eng.).
20. Ulatowska R., Pierzchała M., Wainio E. (2023) Digital transformation in HRM of the modern business service sector in Finland and Poland. *Journal of Organizational Change Management*. Vol. 36 No. 7, pp. 1180–1192. – <https://doi.org/10.1108/JOCM-11-2022-0339>. (In Eng.).
21. Zakiuddin N. F., Anggara S. M., Suhardi (2024) Developing Digital Service Transformation Maturity Model in Public Sector. *IEEE Access*. pp. 1-1. – <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468341>. (In Eng.).

References

1. Anesyants, S. A. (2021) [Modern trends in the development of the service sector]. *Torgovlya i rynek* [Trade and market]. Vol. 2(58), pp. 18–24. – EDN: EDJDNH. (In Russ.).
2. Akhmetgareeva, A. A. (2014) [The model of increasing the competitiveness of organizations in the field of retail trade services from the perspective of innovative development]. *Ekonomika i socium* [Economics and society]. Vol. 1–3 (10), pp. 399–403. – EDN: SXMIFD. (In Russ.).
3. Bragina, E. V. (2016) [Barriers to innovative development of enterprises and organizations in the service sector]. *Kant* [Kant]. Vol. 3 (20), pp. 81–83. – EDN: WNHUON. (In Russ.).
4. Shaitura, S. V., et al. (2021) [Management issues in service industries]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj selskohozyajstvennoj akademii* [Bulletin Of Kursk State Agricultural Academy]. Vol. 3, pp. 131–137. – EDN: EEGFKN. (In Russ.).
5. Golubeva, V. K. (2012) [Problems and prospects of development of the Russian service sector (on the example of St. Petersburg)]. *Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk (Sankt-Peterburg)* [Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences (St. Petersburg)]. Vol. 3, pp. 132–135. – EDN: PFJFAP. (In Russ.).
6. Evseeva S. A., Gerasimova M. M. (2020) [Innovative development of industrial production and service sector organizations]. *Rossijskij ekonomicheskij internet-zhurnal* [Russian Economic Online Journal]. Vol. 2, p. 20. – EDN: BMRSOR. (In Russ.).
7. Zhiltsova, Yu. V., Mavrina, A. V., Chugunova, A. O. (2020) [The service sector in the structure of the modern economy of Russia]. *Buhgalterskij uchet v byudzhetyh i nekommercheskih organizacijah* [Accounting in budgetary and non-profit organizations]. Vol. 23 (503), pp. 20–32. – EDN: HHVUAG. (In Russ.).
8. Tsathlanova, T. T., et al. (2018) [Innovations in the service sector]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today, tomorrow]. Vol. 8. No. 4A, pp. 92–98. – EDN: XWEODB. (In Russ.).
9. Astratova, G. V., et al. (2016) *Innovacionnoe razvitie sfery uslug v nacional'noj ekonomike* [Innovative development of the service sector in the national economy]. Yekaterinburg: Ural State University of Economics. 339 p. – EDN: XHUTZF.
10. Isaenko, E. V., Igolkina, V. V. (2020) [Research on the development of the service market in a changing external environment]. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, ekonomiki i prava* [Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law]. No 3(82), pp. 9–22. – <https://doi.org/10.21295/2223-5639-2020-3-9-22>. – EDN: POPFDC. (In Russ.).
11. Kuimov, V. V., Yakobson, A. K. (2021) [Methodological approaches to assessing the state and development of the trade services market based on digital transformations]. *Torgovlya, servis, industriya pitaniya* [Trade, service, food industry]. Vol. 1. No. 4, pp. 381–389. – <https://doi.org/10.17516/2782-2214-0031>. – EDN: NMTJEG. (In Russ.).
12. Lyamin, A. S. (2014) [Management system of innovative development of enterprises in the service sector. 246]. *Zhurnal pravovyh i ekonomicheskikh issledovanij* [Journal of Legal and Economic Research]. Vol. 4, pp. 246–251. – EDN: TALLPN. (In Russ.).
13. Makarov, E. I., et al. (2023) [Assessment of the role of the service sector in the country's economy and

trends in its development]. *Aktualnye napravleniya nauchnyh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika* [Current directions of scientific research of the XXI century: theory and practice]. Vol. 11. No. 1(60), pp. 45–56. – <https://doi.org/10.34220/2308-8877-2023-11-1-45-56>. – EDN: XKOOBO. (In Russ.).

14. Petakchyan, L. A., Demchenko, S. K. (2023) [The impact of digitalization on the transformation of business processes in the field of trade and services]. *Regionalnye rynki potrebitelskih tovarov: kachestvo, ekologichnost, otvetstvennost biznesa: Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Krasnoyarsk, 08–10 dekabrya 2022 goda.* – Krasnoyarsk: Sibirskij federalnyj universitet [Regional consumer goods markets: quality, environmental friendliness, business responsibility: Materials of the IV All-Russian Scientific and practical conference with international participation, Krasnoyarsk, December 08–10, 2022. – Krasnoyarsk: Siberian Federal University]. pp. 108–110. – EDN: IYXHMW. (In Russ.).

15. Pokrovskaya, L. L. (2012) [Implementation of innovations as a factor in the development of the service sector], *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development]. Vol. 9, pp. 225–228. – EDN: PCTJSV. (In Russ.).

16. Rajabov, K. R., Rajabova, Z. D. (2021) [Innovative provision of sustainable development of service sector enterprises in market conditions]. *Ekonomika Tadjikistana* [The economy of Tajikistan]. No. 4–2, pp. 154–160. – EDN: FJSQXF. (In Russ.).

17. Sarchenko, V. I., Hirevich, S. A., Kategorskaya, T. P. (2024) [Mechanisms of adaptation of the service sector to the cyclical development of the economy], *Servis v Rossii i za rubezhom* [Service in Russia and abroad]. Vol. 18. No. 1 (110), pp. 27–38. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.11177099>. – EDN: IJBEGM. (In Russ.).

18. Opar, N., Bohdana, N. (2023) Digitalisation as a Factor of Service Sector Development. *Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere*. No. 6, pp. 442–457. – <https://doi.org/10.31866/2617-796X.6.2.2023.293619>. (In Eng.).

19. Shehadeh, M., et al. (2023) Digital Transformation and Competitive Advantage in the Service Sector: A Moderated-Mediation Model. *Sustainability*. Vol. 15. No. 3, pp. 2077–2077. – <https://doi.org/10.3390/su15032077>. (In Eng.).

20. Ulatowska, R., Pierzchala, M., Wainio, E. (2023) Digital transformation in HRM of the modern business service sector in Finland and Poland. *Journal of Organizational Change Management*. Vol. 36. No. 7, pp. 1180–1192. – <https://doi.org/10.1108/JOCM-11-2022-0339>. (In Eng.).

21. Zakiuddin, N. F., Anggara, S. M., Suhardi (2024) Developing Digital Service Transformation Maturity Model in Public Sector. *IEEE Access*. pp. 1–1. – <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468341>. (In Eng.).

Информация об авторах:

Владимир Игоревич Бывшев, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической и финансовой безопасности, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ORCID iD: 0000-0001-5903-1379, **Research Profile ID:** AAQ-2532-2020, **Scopus Author ID:** 57224442185

e-mail: VByvshv@sfu-kras.ru

Юлия Юрьевна Сулова, доктор экономических наук, доцент, директор Института торговли и сферы услуг, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ORCID iD: 0000-0003-3127-0452, **Research Profile ID:** P-8044-2019, **Scopus Author ID:** 56809351800

e-mail: YSuslova@sfu-kras.ru

Андрей Владимирович Волошин, доктор экономических наук, доцент кафедры торгового дела и маркетинга, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ORCID iD: 0000-0003-0890-1076, **Research Profile ID:** H-7071-2016

e-mail: avvoloshin@sfu-kras.ru

Иван Владимирович Писарев, аспирант, научная специальность 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

ORCID iD: 0000-0002-0419-0388

e-mail: ivanvladpi@mail.ru

Вклад соавторов:

Бывшев В. И. – проведение исследования, сбор, интерпретация и анализ полученных данных, утверждение окончательного варианта, принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Сулова Ю. Ю. – методическое консультирование, обсуждение плана и структуры работы, рекомендация научной литературы.

Волошин А. В. – методическое консультирование, обсуждение плана и структуры работы, рекомендация научной литературы.

Писарев И. В. – подготовка и редактирование текста, составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта, участие в научном дизайне.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию: 06.08.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Vladimir Igorevich Byvshev, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic and Financial Security, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ORCID iD: 0000-0001-5903-1379, **Research Profile ID:** AAQ-2532-2020, **Scopus Author ID:** 57224442185
e-mail: VByvshev@sfu-kras.ru

Yuliya Yurievna Suslova, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Trade and Services, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ORCID iD: 0000-0003-3127-0452, **Research Profile ID:** P-8044-2019, **Scopus Author ID:** 56809351800
e-mail: YSuslova@sfu-kras.ru

Andrej Vladimirovich Voloshin, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Trade and Marketing, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

ORCID iD: 0000-0003-0890-1076, **Research Profile ID:** H-7071-2016
e-mail: avvoloshin@sfu-kras.ru

Ivan Vladimirovich Pisarev, postgraduate student, scientific specialty 5.2.3. Regional and sectoral economics, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

ORCID iD: 0000-0002-0419-0388
e-mail: ivanvladpi@mail.ru

Contribution of the authors:

Byvshev V. I. – conducting research, collecting, interpreting and analyzing the data obtained, approving the final version, taking responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Suslova Yu. Yu. – methodological advice, discussion of the work plan and structure, recommendation of scientific literature.

Voloshin A. V. – methodical consulting, discussion of the work plan and structure, recommendation of scientific literature.

Pisarev I. V. – preparation and editing of the text, drafting of the manuscript and formation of its final version, participation in scientific design.

The authors declare that there is no conflict of interest.

The paper was submitted: 06.08.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

ВЛИЯНИЕ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ НА УРОВЕНЬ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ РОССИИ

М. С. Вареник

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
e-mail: msvarenik@anspa.ru

Аннотация. Работа посвящена выявлению закономерностей сопряжения научно-инновационной деятельности и интенсивности цифрового развития в субъектах РФ с валовым региональным продуктом (ВРП) на душу населения в регионах России. Актуальность исследования определяется значимостью обеспечения технологического лидерства и суверенитета в рамках достижения Национальных целей развития России.

Целью работы является выявление уровня взаимовлияния научно-инновационной деятельности и цифрового развития с уровнем ВРП на душу населения регионов России.

В работе использовался методологический подход, основанный на привлечении широкого круга статистических и иных показателей, отражающих научно-инновационную деятельность и развитие информационно-коммуникационных технологий. Для исследования использовались данные Росстата за 2021 и 2022 годы (показатели ВРП на душу населения, науки, инноваций и развития) информационных технологий, а также результаты, полученные автором через поисковую систему БД «Scopus» (публикационная активность ученых в регионах России, по основным отраслям науки). Анализ проводился на выборке из 77 регионов (без ряда северных и дальневосточных субъектов РФ с очень высоким уровнем ВРП на душу населения, связанным с преобладанием добывающей промышленности в структуре экономики). Построение моделей взаимосвязи проводилось на основе корреляционно-регрессионного анализа и получения формул множественной линейной регрессии.

Основные результаты исследования: установлено, что научная, инновационная и цифровизационная активности в регионах значительно коррелируют с ВРП на душу населения; при этом наиболее высокий уровень корреляции показали такие факторы, как количество публикаций в Scopus в области экономики, эконометрики и финансов, относительные затраты на прикладные исследования, объем инновационных товаров и услуг, а также объем переданной информации через Интернет. Построенная эконометрическая модель множественной регрессии, демонстрирующая взаимозависимость ключевых показателей науки, инноваций и цифрового развития с уровнем экономики, показала высокую объяснительную способность ($R^2 = 0.72$), что указывает на значительное положительное влияние исследуемых показателей на экономическое развитие и предоставляет некий ориентировочный «рецепт» для формирования и реализации региональной научно-инновационной политики и политики регионов в области цифрового развития. Отдельно проанализированы случаи значительного отклонения моделируемых показателей ВРП на душу населения от их реальных значений.

Научная новизна исследования связана с широтой перечня используемых для анализа показателей, комплексностью подхода для оценки влияния инноваций на региональную экономику, включающего совместное рассмотрение научно-инновационной и информационно-коммуникационной составляющих в качестве единого инновационного фактора для экономического роста.

Полученные результаты имеют практическую значимость для стратегирования развития региональной экономики. Соотношение показателей регрессионной модели указывает на наиболее перспективные стратегические ориентиры при планировании развития научно-инновационных систем в регионах с учетом процессов их цифровизации.

Ключевые слова: валовый региональный продукт (ВРП), научно-инновационная деятельность, цифровизация, корреляционно-регрессионный анализ, информационные технологии, регионы России, стратегирование.

Для цитирования: Вареник М. С. Влияние научно-инновационной деятельности и цифровизации на уровень экономики регионов России // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 27–39. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-27>.

THE IMPACT OF SCIENTIFIC AND INNOVATIVE ACTIVITIES AND DIGITALIZATION ON THE LEVEL OF ECONOMY OF RUSSIAN REGIONS

M. S. Varenik

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

e-mail: msvarenik@anspa.ru

Abstract. *The work is devoted to identifying patterns of coupling scientific and innovative activities and the intensity of digital development in the constituent entities of the Russian Federation with the gross regional product (GRP) per capita in the regions of Russia. The relevance of the study is determined by the importance of ensuring technological leadership and sovereignty in the framework of achieving the National Development Goals of Russia.*

The purpose of the work is to identify the level of mutual influence of scientific and innovative activities and digital development with the level of GRP per capita in the regions of Russia.

The work used a methodological approach based on the involvement of a wide range of statistical and other indicators reflecting scientific and innovative activities and the development of information and communication technologies. The study used Rosstat data for 2021 and 2022 (indicators of GRP per capita, science, innovation and development) of information technology, as well as the results obtained by the author through the search engine of the Scopus database (publication activity of scientists in the regions of Russia, by main branches of science). The analysis was conducted on a sample of 77 regions (excluding a number of northern and far eastern regions of the Russian Federation with a very high level of GRP per capita, associated with the predominance of the extractive industry in the structure of the economy). The construction of models of the relationship was carried out on the basis of correlation and regression analysis and obtaining formulas for multiple linear regression. The main results of the study: it was found that scientific, innovative and digitalization activities in the regions significantly correlate with GRP per capita; while the highest level of correlation was shown by such factors as the number of publications in Scopus in the field of economics, econometrics and finance, relative costs of applied research, the volume of innovative goods and services, as well as the volume of information transmitted via the Internet. The constructed econometric model of multiple regression, demonstrating the interdependence of key indicators of science, innovation and digital development with the level of the economy, showed high explanatory power ($R^2 = 0.72$), which indicates a significant positive impact of the studied indicators on economic development and provides a certain indicative «recipe» for the formation and implementation of regional scientific and innovation policy and regional policy in the field of digital development. Cases of significant deviation of the simulated indicators of GRP per capita from their real values are analyzed separately.

The scientific novelty of the study is associated with the breadth of the list of indicators used for the analysis, the complexity of the approach to assessing the impact of innovation on the regional economy, including a joint consideration of the scientific and innovative and information and communication components as a single innovative factor for economic growth.

The results obtained are of practical significance for strategizing the development of the regional economy. The ratio of the regression model indicators indicates the most promising strategic guidelines in planning the development of scientific and innovative systems in the regions, taking into account their digitalization processes.

Key words: *gross regional product (GRP), scientific and innovative activity, digitalization, correlation and regression analysis, information technology, regions of Russia, strategizing.*

Cite as: Varenik, M. S. (2024) [The Impact of Scientific and Innovative Activities and Digitalization on the Level of Economy of Russian Regions]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 27–39. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-27>.

Введение

Управляемое развитие региона на основе научно-инновационных достижений соответствует концепции региональной инновационной системы (РИС). РИС характеризуется как «набор узлов в инновационной цепочке, включающей в себя генерирующие

знания фирмы, а также организации, предприятия, использующие эти знания, и разнообразные структуры, выполняющие специализированные посреднические функции: инфраструктурное обеспечение финансирования инновационных проектов, их рыночную экспертизу и политическую поддержку» [8].

В этой связи эффективное управление РИС, как и процессы ее формирования и становления должны основываться на понимании закономерностей взаимодействия всех ее элементов, в том числе, их непосредственном влиянии на экономику региона. Одним из широко применяемых инструментов для выявления связей, зависимостей и тенденций экономических показателей является корреляционно-регрессионный анализ и построение соответствующих эконометрических моделей [1]. Так, установлено, что характерными признаками наиболее инновационно развитых регионов является большое количество предприятий, занимающихся научными исследованиями и разработками, а также значительное количество созданных передовых производственных технологий. Этот фактор также следует учитывать при определении инвестиционной привлекательности, так как большинство предприятий, специализирующихся на инновациях, требуют серьезных затрат ввиду долгосрочности перспективы окупаемости полученных продуктов [7].

Вместе с тем, наряду с наукой и инновациями, непосредственными факторами современного экономического роста, основанным на знаниях и информации (данных), являются образование и цифровизация.

Указ Президента России о Национальных целях развития предписывает принять меры по снижению дисбаланса развития регионов России, обеспечить разработку обновленной Стратегии пространственного развития страны до 2030 года (концепция стратегии уже размещена на сайте Минэкономразвития России¹), кроме того, в нем развернуто, по задачам говорится о необходимости достижения технологического лидерства и обеспечения «цифровой трансформации государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы»². Однако все указанные задачи представлены в разных национальных целях. Задачи сферы образования включены, в частности, в национальную цель «Реализация потенциала каждо-

го человека, развитие его талантов, воспитание патриотичной и социально ответственной личности». Действительно, такое разделение отвечает и отраслевой ответственности органов власти на различных уровнях. При этом наука, инновации и образование стратегически в рамках формирования общих социально-экономических стратегий регионального развития³, а отдельных стратегий цифровой трансформации регионов⁴, учитывающих и отраслевой аспект, поскольку соответствующие предписывающие документы в области цифрового развития приняты и на отраслевом уровне, в том числе – в сфере науки и высшего образования⁵.

Вместе с тем, очевидно, что для комплексного стратегирования развития региона на основе знания сектора экономики необходимо понимать характерные для российских условий закономерности максимизации комплексного эффекта развития всех трех сфер, в зависимости от концентрации управленческих, организационных и финансовых усилий на определенных, измеряемых статистически направлениях. Иными словами – актуален вопрос о том, на каких направлениях и ориентирах целесообразно сконцентрироваться при достижении наиболее выраженного экономического эффекта от знаний, компетенций, технологий и коммуникаций.

Вместе с тем, совокупное использование показателей научно-инновационного и цифрового развития для анализа влияния инноваций и цифровизации на экономический рост регионов использовалось в России пока относительно не во многих работах. В этой связи выделяется работа Г. А. Унгуры, на основе эконометрических подходов показавшая системную взаимосвязь процессов в области экономики знаний, включающей секторы образования, науки и ИКТ, что полезно «в управлении экономикой знаний в условиях цифровой трансформации российских регионов» [12]. В другой работе на основе регрессионного ана-

¹ Концепция Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года // Минэкономразвития России. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b215af5345/konceptiya_strategii_prostranstvennogo_razvitiya_rf_na_period_do_2030_goda.pdf (дата обращения: 01.09.2024).

² Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Президент России. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/85fb48440f79df778539e0b215af5345/konceptiya_strategii_prostranstvennogo_razvitiya_rf_na_period_do_2030_goda.pdf (дата обращения: 01.09.2024).

³ Приказ Министерства экономического развития РФ от 23 марта 2017 г. № 132 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации» // Минэкономразвития России. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/3b00b259b4cccebf36dd63177813aa7a/Prikaz132.pdf> (дата обращения: 01.09.2024).

⁴ Стратегии цифровой трансформации // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1064/> (дата обращения: 01.09.2024).

⁵ Распоряжение Правительства РФ от 21 декабря 2021 г. № 3759-р. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации науки и высшего образования // Гарант.ру. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403203308/> (дата обращения: 01.09.2024).

лиза изучались синергетические эффекты цифрового и инновационного развития в становлении циркулярной экономики в регионах России [10].

Регрессионным методом достаточно широко исследовалось отдельно влияние цифровизации и инноваций на развитие отраслей экономики и регионов. Так, А. А. Урасова исследует развитие отраслей от технологий, в результате чего ею было проведено разбиение регионов на группы и получены соответствующие этим группам интегральные индикаторы [13]. Г. Я. Белякова с коллегами построили модели «зависимости объёмов выпуска отраслевых товаров от факторов цифровизации процессов производства» [11], в которых существует высокая связь между факторами. И. М. Черненко с коллегами на основе линейной регрессии, использующей уравнения минцеровского типа, проводят проверку «гипотез о дифференциации заработных плат в зависимости от индивидуальных цифровых компетенций и вероятности компьютеризации профессии, с одной стороны, и от уровня цифровизации регионов – с другой стороны» [4]. Ш. М. Магомедгаджиев и др. рассчитали «коэффициенты корреляции между 16 показателями, характеризующими цифровую экономику и социально-экономическое развитие регионов России» [9], причем наиболее значимые зависимости между такими показателями, как ВРП, объем промышленного производства и среднедушевые денежные доходы населения и уровнем развития цифровой экономики, существуют в наиболее развитых регионах. Ф. Ф. Галимулина и А. И. Шинкевич применили методы статистических диаграмм и множественной регрессии для «выявления связей между цифровой трансформацией нефтехимической промышленности и ресурсосбережением на предприятиях отрасли» [5]. Л. В. Афанасьева с коллегами также создали учитывающие факторы цифровизации модель, описываемую уравнением множественной регрессии, которая «может служить основой для прогнозирования и оценки величины ненаблюдаемых доходов населения как фактора ограничения устойчивого развития регионов Российской Федерации» [3]. Работа М. Ю. Архиповой и В. П. Сиротиной определяет «ключевые детерминанты цифрового развития и информационного неравенства, изменение которых влияет на значения индекса доступности информационных и коммуникационных технологий

и основных параметров цифрового неравенства» [2]. А. А. Зверева с коллегами на макроуровне с помощью сбалансированной панельной регрессии индекса цифровой эволюции 50 стран за 2008, 2013, 2017 гг. обнаружили «положительное влияние цифровизации на благосостояние в развитых странах, в то же время в группе развивающихся стран влияние не выявлено» [6]. Коллективом под руководством В. В. Акбердиной было использовано пространственное авторегрессионное моделирование, результатом которого стали «взаимосвязанная и непротиворечивая конструкция теоретических подходов, позволяющих рассматривать социально-экономическое пространство как объекта моделирования на цифровых платформах»⁶. Работа коллектива под руководством Т. Ю. Стукена на основе результатов регрессионного анализа получила «оценки влияния цифровой вооруженности труда на рост производительности труда»⁷.

При этом мировой и российский опыт свидетельствует о целесообразности учета процессов цифровизации в изучении инновационного развития. Цифровизация стала ключевым, магистральным путем инновационного развития в рамках становления Индустрии 4.0. Цифровая трансформация при этом является инновационным процессом в целом для экономических и социальных отношений [14; 19]. Она охватывает все сферы экономики и общества и существенно влияет на конкурентоспособность стран. В последние десятилетия влияние цифровизации на экономическое развитие за счет использования больших объемов данных стало решающим. Во многом это связывают с имевшим место в конце 2000-х годов глобальным кризисом, способствующим всеобщему переходу к большей устойчивости за счет внедрения цифровых технологий для прогнозирования и управления процессами в финансах, на производстве и публичной политике [18].

Зарубежные исследователи отмечают, что цифровая экономика привнесла изменения в пространственную парадигму развития. Так, на основе анализа 330 китайских городов с 2011 по 2020 год показано, что цифровизация значительно ускоряет инновационный процесс, что относят к улучшению информационной среды для инноваций. При этом цифровизация – при определенном уровне ее развития – вносит существенный вклад в сглаживание региональных дисбалан-

⁶ Акбердина В. В. Разработка прототипа цифровой исследовательской платформы распределенных региональных исследований для целей моделирования сбалансированного пространственного развития России // Карточка проекта фундаментальных и поисковых научных исследований, поддержанного РФФ, 2022–2023 гг. – URL: <https://www.rscf.ru/project/22-28-01674/> (дата обращения: 02.02.2024).

⁷ Стукен Т. Ю. Цифровизация экономики как драйвер роста производительности труда: теоретические и эмпирические оценки // Карточка проекта фундаментальных и поисковых научных исследований, поддержанного РФФ, 2022–2023 гг. – URL: <https://www.rscf.ru/project/22-28-20336/> (дата обращения: 15.01.2024).

сов развития, в том числе, осуществляемого за счет инноваций. Отмечается синергетический эффект инновационного и цифрового развития для региональной экономики, его проявлением является то, что цифровизация выступает как своего рода катализатор увеличения объема инноваций [20].

В этой связи возрастает потребность в более тонких подходах к стратегированию цифрового и инновационного развития с учетом региональных особенностей. Норвежские исследователи предлагают теоретическую структуру, определяющую цифровой потенциал регионов на основе их инновационного потенциала, выделяя 4 типа регионов с соответственно разными рекомендуемыми типами стратегий инновационно-цифрового развития, при этом, по их мнению, соответствующие типы стратегий целесообразно адаптировать под конкретные характеристики стратегизируемого региона [15].

Одним из ключевых направлений инновационного развития в рамках становления Индустрии 4.0 является экологизация производства. В этой связи на основе анализа данных за 2008–2018 годы для ЕС-27, Великобритании и Норвегии показана высокая взаимосвязь и кластеризация цифровой занятости и секторов производства, связанных с широким применением эко-инноваций. Предлагается учитывать полученную карту инновационно-цифровых кластеров «для разработки и реализации политики для устойчивой зеленой региональной экономики и определять новые участки территорий, развитие которых необходимо стимулировать» [16]. Корреляционный анализ данных по странам ЕС за период 2015–2020 гг. государств-членов Европейского Союза показал, что цифровое развитие положительно повлияло на экономический рост государств-членов ЕС. Вместе с тем, показано, что более развитые в цифровом отношении страны-члены не только имели более высокий ВВП на душу населения, но и росли более динамично, чем менее развитые [17]. Данное обстоятельство – в условиях необходимости стремления к сбалансированному развитию регионов на уровне страны – целесообразно учитывать при комплексном стратегировании социально-экономического развития.

Представленные работы и актуальность задач развития экономики знаний в нашей стране, отраженная в государственных стратегических документах, обуславливают постановку цели настоящей работы как выявления закономерностей взаимовлияния процессов научно-инновационного (с учетом образовательной компоненты) и цифрового развития.

Методы исследования

В работе используются показатели сборника Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели»⁸, а также полученные автором через поиск в БД «Scopus» ВРП (рублей) на душу населения показатели числа публикаций ученых, работающих в субъектах Российской Федерации – в целом и по основным отраслям науки. Эти данные использовались для оценки относительной продуктивности науки. Данные были получены в 2022 году, когда доступ к Scopus в России еще работал до введения санкций. Использовались данные за 2021 год, когда значительных барьеров для публикаций российских ученых еще не было. В целом правильнее было бы использовать БД Elibrary (РИНЦ), однако поисковая система Scopus позволяет более точно получать информацию по публикационной активности организаций, расположенных в определенных городах, в отличие от поисковой системы РИНЦ.

Данные Росстата по субъектам РФ (за 2021 и 2022 годы) использовались в выборке из 77 субъектов без 8 добывающих нефтегазовых регионов (Ненецкий, Ямало-Ненецкий автономные округа, Ханты-Мансийский автономный округ–Югра, Республика Саха (Якутия), Сахалинская область, Чукотский автономный округ, Еврейская автономная область, Магаданская область). Данные регионы демонстрируют очень высокий уровень ВРП на душу населения при относительно невысоком уровне исследовательской активности.

Таким образом, была сформирована выборка из 77 регионов, по которым имелись данные по выбранному автором перечню показателей:

- ВРП на душу населения (рублей), 2021 г. (2022 г.);
- количество публикаций в изданиях, индексируемых в Scopus, на душу населения, 2021 г., а также количество публикаций по отраслям науки: «Сельскохозяйственные и биологические науки», «Искусство и гуманитарные науки», «Биохимия, генетика и молекулярная биология», «Бизнес, управление и бухгалтерский учет», «Химическая инженерия», «Химия», «Компьютерные науки», «Науки о принятии решений», «Стоматология», «Науки о Земле и планетах», «Экономика, эконометрика и финансы» (название научных дисциплин даны в переводе с англ.);
- отнесенные на душу населения показатели статистического сборника Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» по разделу 19. «Наука и инновации», 2021–2022 г. – 18 групп показателей;

⁸ Регионы России. Социально-экономические показатели // Росстат. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 01.09.2024).

– отнесенные на душу населения показатели статистического сборника Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» по разделу 18. «Информационные и коммуникационные технологии», 2021-2022 г. (отнесены на душу населения, руб., отн. единиц или % – 12 групп показателей;

– численность преподавателей вузов (на душу населения), раздел 5 «Образование», 2021-2022 гг. Данный показатель – единственный, взятый из раздела «Образование» как условно отражающий общую насыщенность специалистами образовательного процесса в регионах;

– общая численность ученых («численность преподавателей вузов и исследователей»), а также ряд показателей, отнесенных на условную «общую численность ученых» в регионе.

Далее была построена и проанализирована множественная линейная регрессия взаимозависимости уровня экономики от данных показателей.

Результаты исследования

На первом этапе была построена корреляционная матрица исследуемых показателей для соответствующего года и выбраны показатели, которые наибольшим образом коррелируют с ВРП на душу населения и при этом – наименьшим между собой (во избежание мультиколлинеарности). Сначала рассматривались данные за 2021 год. В результате в модели были использованы следующие показатели (табл. 1). Результирующим показателем у модели является ВРП на душу населения, 2021 г. по регионам России, а роль факторных переменных x_1 , x_2 , x_3 , и x_4 играют количество публикаций Scopus по предметной области экономика, эконометрика и финансы (на душу населения), 2021 г.; ВЗИР: Прикладные исследования (рублей) / (количество исследователей и преподавателей), 2021 г.; Объем инновационных товаров, работ, услуг, рублей, на душу населения, 2021 г.; Объем информации, переданной при доступе к сети Интернет, петабайт – фиксированный доступ, на душу населения, 2021 г.

Таблица 1. Корреляционная матрица переменных модели

| | ВРП на душу населения (рублей), 2021 г. | Публикации Scopus по отраслям науки: Экономика, эконометрика и финансы, на душу населения, 2021 г. | ВЗИР (внутренние текущие затраты на исследования и разработки): Прикладные исследования (рублей) / (количество исследователей и преподавателей вузов), 2021 г. | 19.18. Объем инновационных товаров, работ, услуг, рублей, на душу населения, 2021 г. | 18.12. Объем информации, переданной при доступе к сети Интернет, петабайт – фиксированный доступ, на душу населения, 2021 г. |
|--|---|--|--|--|--|
| ВРП на душу населения (рублей), 2021 г. | 1 | | | | |
| Публикации Scopus по отраслям науки: Экономика, эконометрика и финансы, на душу населения, 2021 г. | 0,68 | 1 | | | |
| ВЗИР (внутренние текущие затраты на исследования и разработки): Прикладные исследования (рублей) / (количество исследователей и преподавателей вузов), 2021 г. | 0,53 | 0,33 | 1 | | |
| 19.18. Объем инновационных товаров, работ, услуг, рублей, на душу населения, 2021 г. | 0,54 | 0,27 | 0,35 | 1 | |
| 18.12. Объем информации, переданной при доступе к сети Интернет, петабайт –фиксированный доступ, на душу населения, 2021 г. | 0,64 | 0,43 | 0,30 | 0,4 | 1 |

Источник: данные получены автором

Как видно из представленных в таблице 1 данных, наиболее значительным образом положительно коррелирует с ВРП на душу населения показатель публикационной активности, нормированный на душу населения региона, причем – в области экономики, эконометрики и финансов. Высокая корреляция между этими двумя показателями может объясняться тем, что экономические исследования ориентированы на анализ актуальных проблем и процессов социально-экономического развития. Чем сложнее и важнее про-

блемы, с которыми сталкиваются регионы, тем больше появляется качественных научных публикаций, что, в свою очередь, может способствовать лучшему пониманию этих проблем и более эффективным решениям, что затем позитивно сказывается на экономических показателях региона.

Далее рассмотрим результаты регрессионного анализа (таблица 2) и соответствующую формулу множественной регрессии.

Таблица 2. Регрессионный анализ исследуемой модели (*a* – регрессионная статистика, *b* – показатели дисперсионного анализа, *c* – переменные, коэффициенты и статистические показатели формулы регрессии)

a)

| Показатели | Значения |
|-------------------------|-------------|
| Множественный R | 0,85 |
| R-квадрат | 0,72 |
| Нормированный R-квадрат | 0,71 |
| Стандартная ошибка | 171049,42 |
| Наблюдения | 77 |

b)

| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | Значимость <i>F</i> | <i>F</i> -критерий Фишера (табл.) |
|-----------|-----------|-----------|-------------|----------|---------------------|-----------------------------------|
| Регрессия | 4 | 5,48E+12 | 1,37E+12 | 46,88 | 2,41E-19 | 2,49 |
| Остаток | 72 | 2,1E+12 | 29257904690 | | | |
| Итого | 76 | 7,59E+12 | | | | |

в)

| | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение | Нижние 95% | Верхние 95% | Нижние 95.0% | Верхние 95.0% |
|---|--------------|--------------------|--------------|------------|------------|-------------|--------------|---------------|
| Y-пересечение: ВРП на душу населения (рублей), 2021 г. | 214917,9 | 40293,6 | 5,33 | 1,06E-06 | 134594,08 | 295241,74 | 134594,08 | 295241,74 |
| Переменная x_1 : Публикации Scopus по отраслям науки: Экономика, эконометрика и финансы, на душу населения, 2021 г. | 7056141983 | 1190530514 | 5,92 | 9,77E-08 | 4682862811 | 9,42E+09 | 4,68E+09 | 9,42E+09 |
| Переменная x_2 : ВТЗИР: Прикладные исследования (рублей) / (количество исследователей и преподавателей), 2021 г. | 0,32 | 0,10 | 3,18 | 0,002 | 0,12 | 0,53 | 0,12 | 0,53 |

Продолжение таблицы 2в

| | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение | Нижние 95% | Верхние 95% | Нижние 95.0% | Верхние 95.0% |
|--|--------------|--------------------|--------------|------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| Переменная x_3 : Объем инновационных товаров, работ, услуг, рублей, на душу населения, 2021 г. | 1,78 | 0,52 | 3,36 | 0,001 | 0,72 | 2,83 | 0,72 | 2,83 |
| Переменная x_4 : Объем информации, переданной при доступе к сети Интернет, петабайт – фиксированный доступ, на душу населения, 2021 г. | 370164017,84 | 89943793,33 | 4,11 | 0,0001 | 190864345,3 | 549463690 | 190864345 | 549463690 |
| | | <i>t-табл.</i> | <i>1,99</i> | | | | | |

Источник: данные получены автором

В результате было получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$y = 214917,9 + 7056141982,61 \cdot x_1 + 0,32 \cdot x_2 + 1,78 \cdot x_3 + 370164017,84 \cdot x_4. \quad (1)$$

Высокое значение F-статистики свидетельствует о том, что модель имеет значимую объяснительную способность. На основании имеющихся данных построенная линейная модель регрессии значима. Уравнение показывает, как изменение каждой из независимых переменных влияет на ВРП на душу населения. R^2 – коэффициент, равный 0,72, указывает на то, что модель объясняет 72% вариации независимых переменных, включенных в модель. Статистическая значимость уравнения проверена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера.

Как следует из формулы (1), регионы с ВРП на душу населения, меньшим 215 тыс. руб., с точки зрения уровня экономики практически не зависят от уровня развития региональной научно-инновационной сферы и цифровизации, что может указывать на то, что только особо интенсивное развитие науки и цифровизации в регионах влияет на экономический рост. Среди переменных выделяется публикационная активность в сфере экономики – 100 публикаций в Scopus на 1 млн сопровождаются (по формуле) подушевой экономический рост сразу на 70 тыс. руб. При этом каждая тысяча рублей расходов на прикладные исследования на одного ученого может дать увеличение ВРП на душу населения на 320 руб. Увеличение производства инновационных товаров, проведение работ и оказание услуг дает в 1,8 раз больший в денежном выражении рост ВРП на душу населения. При этом информационные по-

токи в сети Интернет в регионе оказываются в совокупности с инновациями наиболее значимым фактором экономического роста. Обратим внимание, что такой показатель, как патентная активность и разработка производственных технологий не попали в формулу, являясь, по видимому, вторичными по отношению к научной исследовательской активности, внедрение (прямое или косвенное) результатов которой в экономическую жизнь может происходить и без новых изобретений и технологий, а сразу – на основе нового знания и корректировки производственного процесса.

Из рисунка 1 хорошо видно, что ряд точек, соответствующих реальным показателям регионов, располагается выше, а ряд смоделированных значений – ниже, при этом для регионов с относительно меньшим ВРП на душу населения различие между наблюдаемыми и модельными значениями оказывается больше. Можно отнести значительную часть этого явления на счет гипотезы о том, что на более низких уровнях экономического развития более значимыми оказываются иные факторы, нежели развитие науки, инноваций и цифровизации, вместе с тем, эта гипотеза требует дополнительной верификации, выходящей за рамки настоящего исследования.

С другой стороны, полученная формула регрессии демонстрирует оптимальное сочетание влияния показателей сферы исследований и разработок на уровень экономического развития. В этой связи интересны

значительные отклонения реальных значений данного уровня от смоделированных значений.

Среди субъектов с ВРП на душу населения такие насыщенные научно-производственным потенциалом регионы, как Ульяновская область, Республика Мордовия и Самарская область имеют наиболее значительно более высокое значение смоделированного ВРП на душу населения по сравнению с реальным уровнем, а такие, как Республика Хакасия и Красноярский край имеют меньшие уровни смоделированного ВРП на душу населения по сравнению с реальным. Дан-

ное обстоятельство показывает, что далеко не всегда значительные вложения в науку и инновации, а также развитие цифровизации оборачиваются реальным ростом ВРП непосредственно в регионе размещения соответствующих мощностей, их эффект распространяется на общенациональные задачи развития. В то же время, значительный вклад высокодоходной сырьевой экономики в регионах Севера (помимо тех, что были удалены из выборки) несколько «смазывает» наблюдаемый эффект его развития за счет внутреннего научно-инновационного потенциала.

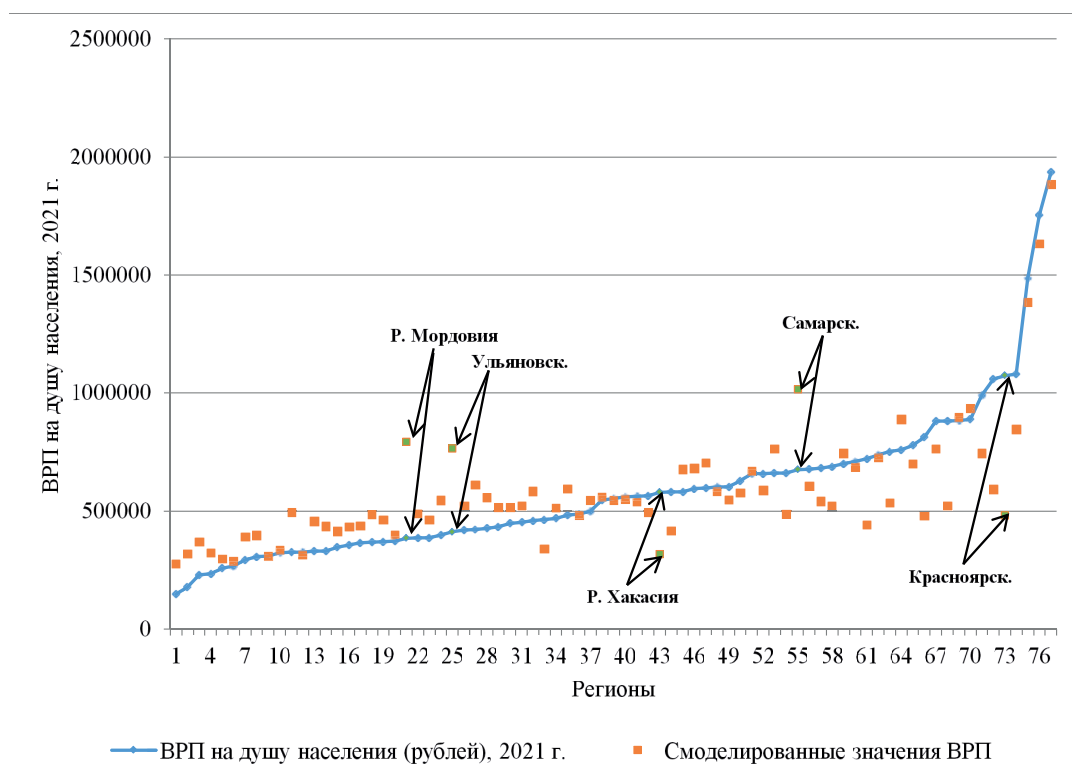


Рисунок 1. График исходных и смоделированных значений ВРП (рублей) на душу населения, по 77 регионам России, 2021 г. Показаны регионы с наибольшим отклонением реальных данных от рассчитанных по модели (1)
 Источник: рассчитано автором

Если использовать все показатели за 2022 г., кроме количества публикаций Scopus по отраслям науки, то R^2 составит 0,66, что всего на 0,06 ниже, чем за 2021 г.

Уравнение множественной регрессии несколько изменится и примет следующий вид:

$$y = 290563,29 + 9071492007,24 \cdot x_1 + 0,17 \cdot x_2 + 1,79 \cdot x_3 + 319103762,43 \cdot x_4. \quad (2)$$

2022 год был по известным причинам стрессовым для экономики страны, но в этом отношении важно, что практически неизменной осталась зависимость ее от трех параметров, связанных с наукой и инноваци-

ями, вместе с тем, уменьшилась связь с прикладной наукой. Но в целом структура модели оказалась довольно устойчивой к изменениям.

Важно при этом, что Москва и Санкт-Петербург

концентрируют значительную часть научного, инновационного и цифровизационного потенциала России, включая ведущие университеты, научно-исследовательские центры и крупные компании, участвующие в инновационной деятельности, а также

развитую цифровую инфраструктуру, имея при этом наиболее высокие ВРП на душу населения в исследуемой выборке. При исключении из выборки показателей за 2021 год было получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$y = 264126,15 + 0,36 \cdot x_1 + 2,02 \cdot x_2 + 369922281 \cdot x_3, \quad (3)$$

где

x_1 – ВЗИР: Прикладные исследования (рублей) / (количество исследователей и преподавателей),
 x_2 – объем инновационных товаров, работ, услуг, рублей, на душу населения, Объем информации, переданной при доступе к сети Интернет, петабайт – фиксированный доступ, на душу населения,
 x_3 – объем информации, переданной при доступе к сети Интернет, петабайт – фиксированный доступ, на душу населения 2021 г. Переменная «Публикации Scopus по отраслям науки: Экономика, эконометрика и финансы, на душу населения, 2021 г.» «выпала» из уравнения, при этом выявленный уровень R^2 оказался на двадцать одну сотую ниже, чем в более полной выборке (0,51), что указывает на ослабление объясняющей способности модели. Таким образом, научные публикации и инновационная деятельность в Москве и Санкт-Петербурге значительно сильнее влияют на экономику этих регионов, чем в других субъектах страны, что подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к развитию науки и инноваций.

Заключение

Отметим, что проведенный в работе «линейный» подход к моделированию взаимозависимости «уровень экономики – инновационное развитие» не совершенен, реальная зависимость сложна и нелинейна, и ее изучение необходимо совершенствовать, однако исследование изучения именно линейной регрессии широко распространено для общей оценки соотношения экономического роста в регионах и странах в зависимости (конечно, взаимной) от различных факторов. Аналогичных работ по инновационным показателям очень много. Новизной работы является значительное расширение спектра изучаемых показателей, отражающих новые факторы влияния научно-инновационной и цифровой сфер на экономику. Также стандартна и применяемая методика, повторяемая во многих статьях. Вместе с тем, попытка линейного описания дает больше информации о принципиальных отклонениях из выявленной закономерности, которые индивидуально проанализированы. Также отметим, что автор далек от идеализации качества и необходимости публикаций именно в изданиях Scopus, и если бы с помощью базы РИНЦ без применения очень больших временных затрат вычислять экономические и другие публикации по регионам, то, конечно, для анализа брались бы именно эти показатели публикационной активности.

Полученные результаты наглядно демонстрируют тот факт, что регионы, активно развивающие научно-исследовательскую, инновационную и цифровизационную деятельность, обладают более высоким уровнем экономического развития. Обращает на себя внимание высокая значимость публикационной ак-

тивности, особенно в сфере экономических наук.

Полученные формулы показывают, что лишь при определенном уровне экономики научно-инновационная активность и цифровые информационные потоки начинают оказывать существенное влияние на экономический рост. Данное обстоятельство особенно значимо для стратегического управления пространственным размещением научного потенциала.

Модели предоставляют определенный «стратегический рецепт» научно-инновационного развития российского региона с учетом процессов его цифровизации: поддержка исследований конкретных, экономических проблем, развитие прикладной науки, решающей производственные или иные проблемы, стремление к производству инновационной продукции, а также развитие информационного обмена и, очевидно, экономики, основанной на данных. Такой рецепт может быть довольно универсальным для научно-инновационных составляющих региональных стратегий развития, при учете, однако, региональных особенностей, которые наглядно видны на примере крупнейших городов страны.

В то же время, необходимо понимать, что корреляционный анализ измеряет не одностороннее влияние одного процесса на другой, т.е. сам высокий уровень экономики, который может быть достигнут иными способами, не связанными с инновациями, определяет приток в такие регионы научных кадров и специалистов ИТ-сферы. В этом отношении важно продолжить исследование причинно-следственных связей показателей экономики знаний и ее общего уровня, а также связи знаниевой сферы с более широким и более современным понятием «качества жизни».

Литература

1. Адамадзиев К. Р., Адамадзиева А. К. Моделирование и оценка стохастических связей между ключевыми показателями групп регионов России // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 4–3. – С. 550–556. – EDN: VVYKBR.
2. Архипова М. Ю., Сирогин В. П. Региональные аспекты развития информационнокоммуникационных и цифровых технологий в России // *Экономика региона*. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 670–683. – <https://doi.org/10.17059/2019-3-4>. – EDN: PJJXG.
3. Афанасьева Л. В., Ткачева Т. Ю., Пияльцев А. И. Выявление и статистическая оценка факторов, сдерживающих экономический потенциал регионов в условиях цифровизации // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент*. – 2020. – Т. 10, № 6. – С. 32–41. – EDN: QDBWLG.
4. Возможности и угрозы цифровизации для развития человеческого капитала на индивидуальном и региональном уровнях / И. М. Черненко [и др.] // *Экономика региона*. – 2021. Т. 17, вып. 4. – С. 1239–1255. – <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-14>. – EDN: ZCNEUY.
5. Галимулина Ф. Ф., Шинкевич А. И. Цифровая трансформация как драйвер ресурсосберегающего развития нефтехимического сектора экономики // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2020. – Т. 22, № 4(96). – С. 64–73. – <https://doi.org/10.37313/1990-5378-2020-22-4-64-73>. – EDN: PQVPOP.
6. Зверева А. А., Беляева Ж. С., Сохаг К. Влияние цифровизации экономики на благосостояние в развитых и развивающихся странах // *Экономика региона*. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 1050–1062. – <https://doi.org/10.17059/2019-4-7>. – EDN: GDIOHG.
7. Иванова И. А., Колантаева А. С. Анализ инновационной деятельности регионов России // *Регионология*. – 2013. – № 4 (85). – С. 47–57. – EDN: RRSCJL.
8. Кисуркин А. А. Факторы, влияющие на инновационное развитие региона и их классификация по уровням управления // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 2. – С. 294. – EDN: OXCODX.
9. Магомедгаджиев Ш. М., Гасанова Н. Р., Шарифов М. Ш. Оценка связей и зависимостей между показателями цифровой экономики и социально-экономическими показателями регионов России // *Фундаментальные исследования*. – 2020. – № 8. – С. 45–49. – <https://doi.org/10.17513/fr.42825>. – EDN: KHDAXE.
10. Никитаева А. Ю., Шестопалова О. С. Механизм формирования циркулярной экономики: теоретические аспекты и практика юга России // *Региональная экономика. Юг России*. – 2023. – Т. 11, № 4. – С. 170–181. – <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.4.15>. – EDN: LGRNPA.
11. Особенности управления промышленной политикой в условиях цифровизации экономики / Г. Я. Белякова [и др.] // *Проблемы социально-экономического развития Сибири*. – 2021. – № 3(45). – С. 9–14. – <https://doi.org/10.18324/2224-1833-2021-3-9-14>. – EDN: MCWAIL.
12. Унтура Г. А. Экономика знаний и цифровизация: оценки влияния на экономический рост регионов России // *Регион: Экономика и Социология*. – 2022. – № 4 (116). – С. 31–58. – <https://doi.org/10.15372/REG20220402>. – EDN: OQMGYO.
13. Урасова А. А. Методология моделирования процессов цифровизации экономики регионов РФ: технологические доминанты и отраслевая трансформация : монография – Екатеринбург : Институт экономики Уральского отделения РАН. – 2021. – 354 с. – EDN: POHLPI.
14. Frank A. G., Dalenogare L. S., Ayala N. F. (2019) Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies. *Int. J. Prod. Econ.* Vol. 210, No. 3, pp. 15–26. – <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>. (In Eng.).
15. Isaksen A., Rypestøl J. O. (2022) Policy to support digitalisation of industries in various regional settings: A conceptual discussion. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*. Vol. 76, No. 2, pp. 82–93. – <https://doi.org/10.1080/00291951.2022.2060857>. (In Eng.).
16. Pirciog S. C., et al. (2023) Mapping European high-digital intensive sectors – regional growth accelerator for the circular economy. *Frontiers in Environmental Science*. Vol. 10. – <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1061128>. (In Eng.).
17. Török L. (2024) The relationship between digital development and economic growth in the European Union. *International Review of Applied Sciences and Engineering*. – <https://doi.org/10.1556/1848.2024.00797>. (In Eng.).
18. Ureche-Rangau L., Burietz A. (2013) One crisis, two crises...the subprime crisis, and the European sovereign debt problems. *Econ. Model.* Vol. 35 (C), pp. 35–44. – <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.026>. (In Eng.).
19. Vial G. (2019) Understanding digital transformation: a review and a research agenda. *J. Strateg. Inf. Syst.*

Vol. 28, No. 2, pp. 118–144. – <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>. (In Eng.).

20. Zhou Q., et al. (2024) How does the development of the digital economy affect innovation output? Exploring mechanisms from the perspective of regional innovation systems. *Structural Change and Economic Dynamics*. Vol. 70 (C), pp. 1–17. – <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.01.007>. (In Eng.).

References

1. Adamadziev, K. R., Adamadzieva, A. K. (2016) [Modeling and evaluation of stochastic relationships between key indicators of groups of regions of Russia]. *Fundamentalnyye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 4–3, pp. 550–556. – EDN: VVYKBR. (In Russ.).

2. Arkhipova, M. Yu., Sirotin, V. P. (2019) [Regional aspects of the development of information and communication and digital technologies in Russia]. *Ekonomika regiona* [The economy of the region]. Vol. 15(3), pp. 670–683. – <https://doi.org/10.17059/2019-3-4>. – EDN: PJIJXG. (In Russ.).

3. Afanasyeva, L. V., Tkacheva, T. Yu., Piyaltsev, A. I. (2020) [Identification and statistical assessment of factors constraining the economic potential of regions in the context of digitalization]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment* [Bulletin of the South-West State University. Series: Economy. Sociology. Management]. Vol. 10(6), pp. 32–41. – EDN: QDBWLG. (In Russ.).

4. Chernenko, I. M., et al. (2021) [Opportunities and threats of digitalization for the development of human capital at the individual and regional levels]. *Ekonomika regiona* [The economy of the region]. Vol. 17(4), pp. 1239–1255. – <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-4-14>. – EDN: ZCNEUY. (In Russ.).

5. Galimulina, F. F., Shinkevich, A. I. (2020) [Digital transformation as a driver of resource-saving development of the petrochemical sector of the economy]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk* [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. Vol. 4(96), Iss. 22, pp. 64–73. – <https://doi.org/10.37313/1990-5378-2020-22-4-64-73>. – EDN: PQVPOP. (In Russ.).

6. Zvereva, A. A., Belyaeva, J. S., Sohag, K. (2019) [The impact of digitalization welfare economies in developed and developing countries]. *Ekonomika regiona* [The economy of the region]. Vol. 15(4), pp. 1050–1062. – <https://doi.org/10.17059/2019-4-7>. – EDN: GDIOHG. (In Russ.).

7. Ivanova, I. A., Kolantaeva, A. S. (2013) [Analysis of innovation activity in Russian regions]. *Regionologiya* [Regionology]. Vol. 4 (85), pp. 47–56. – EDN: RRSCJL. (In Russ.).

8. Kisurkin, A. A. (2012) [Factors influencing the innovative development of the region and their classification by management levels]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. Vol. 2, 294 p. – EDN: OXCODX. (In Russ.).

9. Magomedgadzhiev, Sh. M., Gasanova, N. R., Sharifov, M. Sh. (2020) [Assessment of links and dependencies between indicators of the digital economy and socio-economic indicators of the regions of Russia]. *Fundamentalnyye issledovaniya* [Fundamental Research]. Vol. 8, pp. 45–49. – <https://doi.org/10.17513/fr.42825>. – EDN: KHDAXE. (In Russ.).

10. Nikitaeva, A. Y., Shestopalova, O. S. (2023) [The mechanism of formation of the circular economy: theoretical aspects and practice of the South of Russia]. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii* [Regional economy. The South of Russia]. Vol. 11. No. 4, pp. 170–181. – <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2023.4.15>. – EDN: LGRNPA. (In Russ.).

11. Belyakova, G. Ya, et al. (2021) [Features of industrial policy management in the context of digitalization of the economy]. *Problemy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri* [Problems of socio-economic development of Siberia]. Vol. 3(45), pp. 9–14. – <https://doi.org/10.18324/2224-1833-2021-3-9-14>. – EDN: MCWAIL. (In Russ.).

12. Untura, G. A. (2022) [Knowledge economy and digitalization: assessments of the impact on the economic growth of Russian regions]. *Region: Ekonomika i Sociologiya* [Region: Economics and Sociology]. Vol. 4. No. 116, pp. 31–58. – <https://doi.org/10.15372/REG20220402>. – EDN: OQMGYO. (In Russ.).

13. Urasova, A. A. (2021) [Methodology for modeling the processes of digitalization of the economy of the regions of the Russian Federation: technological dominants and sectoral transformation]. *Institut ekonomiki Uralskogo otdeleniya RAN* [Yekaterinburg: Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences]. 354 p. – EDN: POHLPI. (In Russ.).

14. Frank, A. G., Dalenogare, L. S., Ayala, N. F. (2019) Industry 4.0 technologies: implementation patterns in manufacturing companies. *Int. J. Prod. Econ.* Vol. 210, No. 1, pp. 15–26. – <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>. (In Eng.).

15. Isaksen, A., Rypestøl, J. O. (2022). Policy to support digitalisation of industries in various regional settings: A conceptual discussion. *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*. Vol. 76, No. 2, pp. 82–93. – <https://doi.org/10.1080/00291951.2022.2060857>. (In Eng.).

16. Pirciog, S. C., et al. (2023) Mapping European high-digital intensive sectors – regional growth accelerator for the circular economy. *Frontiers in Environmental Science*. Vol. 10. – <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1061128>. (In Eng.).
17. Török, L. (2024) The relationship between digital development and economic growth in the European Union. *International Review of Applied Sciences and Engineering*. – <https://doi.org/10.1556/1848.2024.00797>. (In Eng.).
18. Ureche-Rangau, L., Burietz, A. (2013) One crisis, two crises... the subprime crisis, and the European sovereign debt problems. *Econ. Model*. Vol. 35 (C), pp. 35–44. – <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.026>. (In Eng.).
19. Vial, G. (2019) Understanding digital transformation: a review and a research agenda. *J. Strateg. Inf. Syst.* Vol. 28, No. 2, pp. 118–144. – <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>. (In Eng.).
20. Zhou, Q., et al. (2024) How does the development of the digital economy affect innovation output? Exploring mechanisms from the perspective of regional innovation systems. *Structural Change and Economic Dynamics*. Vol. 70 (C), pp. 1–17. – <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.01.007>. (In Eng.).

Информация об авторе:

Мария Сергеевна Вареник, кандидат социологических наук, доцент, заместитель директора, Высшая школа государственного администрирования, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ORCID iD: 0000-0003-0351-2557

e-mail: mvsarenik@anspa.ru

Статья поступила в редакцию: 30.09.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Maria Sergeevna Varenik, Candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Deputy Director, Advanced School of Public Administration, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID iD: 0000-0003-0351-2557

e-mail: mvsarenik@anspa.ru

The paper was submitted: 30.09.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА: ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СУЖДЕНИЕ БУХГАЛТЕРА

Н. А. Каморджанова

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: kamordzhanova@mail.ru

Е. В. Саталкина

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия
e-mail: elena.satalkina@mail.ru

Н. Д. Федорова

ООО «Эксперт Медикал», Санкт-Петербург, Россия
e-mail: watson03042@gmail.com

***Аннотация.** Актуальность исследования определяется современными экономическими условиями, в которых стратегический управленческий учёт представляет собой уникальный инструмент, позволяющий не только удовлетворять возрастающие потребности менеджмента компаний, но и формировать информационную базу для подготовки краткосрочных и долгосрочных управленческих решений, учитывающих как внутренние, так и постоянно изменяющиеся внешние факторы экономической среды. Целями проведенного исследования являются выявление направлений организации стратегического управленческого учета, возможности его применения в хозяйственной деятельности экономического субъекта, исходя из профессионального суждения специалиста в области бухгалтерского учета. В работе использовались общенаучные принципы и методы исследования: индукция и дедукция, системный подход, наблюдение, анализ и синтез, классификация, моделирование. В ходе проведенной работы были систематизированы теоретические аспекты стратегического управленческого учёта в мировой и отечественной практике. Анализ взглядов различных авторов и изучение исторического контекста позволили заключить, что зарождение идей стратегического управленческого учёта стало результатом комплексного воздействия множества как внутренних, так и внешних факторов среды. Систематизация теоретических положений и предлагаемых современных методик постановки стратегического управленческого учета, позволила выявить два ключевых аспекта, которые способствуют успешному построению всей системы стратегического учёта экономического субъекта, это: мониторинг и анализ внешней и внутренней среды, и интегрированный подход к внедрению. В результате проведенного исследования был разработан алгоритм построения и внедрения стратегического управленческого учёта на основе профессионального суждения специалиста. Научная новизна исследования заключается в разработке классификации предпосылок формирования стратегического подхода в деятельности экономических субъектов; формировании терминологической матрицы понятия «стратегический управленческий учёт»; разработке авторского пятиступенчатого алгоритма построения и внедрения системы стратегического управления экономического субъекта; выделении характерных черт и областей применения профессионального суждения в стратегическом управленческом учете. Результаты, полученные в ходе исследования, имеют теоретическое и прикладное значение, могут использоваться в качестве основы для подготовки и внедрения стратегического управленческого учета в экономических субъектах. Направлением дальнейших исследований является совокупность вопросов, связанных с разработкой и внедрением стратегического управленческого учета и отдельных его элементов в бизнес-процессы хозяйствующего субъекта различных отраслей экономики.*

***Ключевые слова:** стратегический учёт, управленческий учёт, концепция учета, профессиональное суждение, моделирование, бизнес-процессы хозяйствующего субъекта.*

***Для цитирования:** Каморджанова Н. А., Саталкина Е. В., Федорова Н. Д. Организация стратегического управленческого учета: профессиональное суждение бухгалтера // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 40–52. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-40>.*



Original article

STRATEGIC MANAGEMENT ACCOUNTING ORGANIZING: PROFESSIONAL JUDGMENT OF AN ACCOUNTANT

N. A. Kamordzhanova

Saint-Petersburg State Economic University, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: kamordzhanova@mail.ru

E. V. Satalkina

Orenburg State University, Orenburg, Russia

e-mail: elena.satalkina@mail.ru

N. D. Fedorova

Expert Medical LLC, Saint-Petersburg, Russia

e-mail: watson03042@gmail.com

Abstract. *The relevance of the study is determined by modern economic conditions, in which strategic management accounting is a unique management tool that allows not only to meet the growing needs of company management, but also to form short-term and long-term management decisions that take into account both internal and constantly changing external factors of the economic environment. The objectives of the study are to identify the directions of organizing strategic management accounting, the possibilities of its application in the business activities of an economic entity, based on the professional judgment of a specialist in the field of accounting. The work used general scientific principles and research methods: induction and deduction, systems approach, observation, analysis and synthesis, classification, modeling. In the course of the work, the theoretical aspects of strategic management accounting in world and domestic practice were systematized. An analysis of the views of various authors and a study of the historical context allowed us to conclude that the emergence of ideas of strategic management accounting was the result of the complex impact of many internal and external environmental factors. Systematization of theoretical provisions and proposed modern methods of setting up strategic management accounting allowed us to identify two key aspects that contribute to the successful construction of the entire system of strategic accounting of an economic entity, these are: monitoring and analysis of the external and internal environment, and an integrated approach to implementation. As a result of the study, an algorithm for the construction and implementation of strategic management accounting was developed based on the professional judgment of a specialist. The scientific novelty of the study lies in the development of a classification of prerequisites for the formation of a strategic approach in the activities of economic entities; the formation of a terminological matrix of the concept of «strategic management accounting»; development of the author's five-step algorithm for constructing and implementing a system of strategic management of an economic entity; highlighting the characteristic features and areas of application of professional judgment in strategic management accounting. The results obtained in the course of the study have theoretical and applied significance and can be used as a basis for the preparation and implementation of strategic management accounting in economic entities. The direction of further research is a set of issues related to the development and implementation of strategic management accounting and its individual elements in the business processes of an economic entity in various sectors of the economy.*

Key words: *strategic accounting, management accounting, accounting concept, professional judgment, modeling, business processes of an economic entity,*

Cite as: Kamordzhanova, N. A., Satalkina, E. V., Fedorova, N. D. (2024) [Strategic management accounting organizing: professional judgment of an accountant]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 40–52. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-40>.

Введение

В настоящее время всё более заметную роль при построении и осуществлении бизнес-процессов хозяйствующих субъектов играют элементы макро- и микросреды их функционирования. Глобальные

потрясения последних лет, стремительно меняющиеся тенденции развития общества, а также другие факторы окружающей нас действительности не только являются следствием в том числе и экономической деятельности человечества, но и теми внешними об-

стоятельствами, под воздействием которых формируется новая экономическая реальность, впоследствии напрямую влияющая на принимаемые менеджментом управленческие решения.

В связи с этим особую значимость, как отмечают А. С. Сетиаван (A. S. Setiawan), Дж. Искак (J. Iskak), в теории и практике учета приобретает такое направление как стратегический управленческий учёт, методика и инструментарий которого предоставляют возможность сместить акцент с внутренних процессов предприятия на изучение его внешней среды и ее влияния на деятельность рассматриваемого экономического субъекта в контексте стратегического подхода [23].

С точки зрения теории социокультурного развития бухгалтерского учета, начавшееся в 1970-х годах зарождение и дальнейшее развитие концепции стратегического управленческого учёта, следует рассматривать как последствие трансформации потребностей основных пользователей учётной информации в результате усложнения бизнес среды и отношений между экономическими агентами на фоне комплексного воздействия множества как внутренних, так и внешних факторов. Именно это, по мнению М. Л. Пятова и привело к смене парадигмы традиционного управленческого учёта [10].

Исследование исторического контекста и обзор сложившихся авторских позиций позволяют структурировать данный процесс и выделить ключевые предпосылки возникновения идей стратегического подхода к сбору и управлению информацией [13].

Экономический подъём на Западе после Второй мировой войны и технологический прогресс, связанный с третьей промышленной революцией, способствовали значительному ускорению интеграционных процессов в мире и выступили в качестве одной из причин повышения общего уровня жизни населения, создав тем самым благоприятные условия для выхода множества предприятий на международный рынок и, как следствие, став важным фактором усиления конкуренции. Последовавшие за этим принципиальные изменения в системе менеджмента сместили фокус управленческого учёта и привели к разработке нового научного инструментария, который, с одной стороны, отвечал потребностям бизнеса того времени, а, с другой стороны, вызывал смешанные отзывы и дискуссии о его эффективности в научной среде.

В результате вынужденного усложнения хозяйственной деятельности и трансформации методологических основ учёта и управления возникла массовая критика текущего состояния, так называемого традиционного управленческого учёта, которая в конечном итоге положила начало процессу становления концеп-

ции стратегического управленческого учёта в промежутке между 70-80 годами XX века.

Выявленные предпосылки, на наш взгляд, условно могут быть разделены на четыре группы в зависимости от сферы своего происхождения и оказываемого влияния на рассматриваемый процесс: исторические, экономические, социальные и методологические.

Учитывая приведенные обстоятельства, дальнейшие исследования специалистов, например, Ж. Хуана (Zh. Huang), Т. Ху (T. Hu), Ц. Хуана (J. Huang), были направлены на разработку и систематизацию нового инструментария стратегического управления, призванного расширить первоначальные возможности традиционного управленческого учёта и адаптировать его к современным рыночным условиям хозяйствования, положив начало становлению концепции стратегического управленческого учёта в научной среде [19].

На сегодняшний день стратегический управленческий учёт является наиболее перспективным механизмом стратегического менеджмента. Созданная на базе данной учётной модели система информационного обеспечения выступает в качестве универсального источника финансовых и нефинансовых показателей, учитывающих потребности всех представителей цепочки управления и позволяющих сложить максимально полную картину о функционировании экономического субъекта: определить его текущее положение на рынке, изучить состояние отрасли, проанализировать внешнюю среду и ее влияние на деятельность, уточнить ключевых стейкхолдеров, оценить эффективность отдельных бизнес-процессов и степень достижения стратегических и тактических целей, выявить конкурентные преимущества и потенциальные риски и т.д.

Обзор литературы

Несмотря на активное распространение и внедрение стратегического подхода в процессы планирования, контроля, учёта и прогнозирования хозяйственной деятельности, стратегический управленческий учёт, как отмечает Ким Л. И., это относительно новое научное направление, не имеющее строго регламентированных границ или унифицированных форм [6]. Попытки идентификации сущности стратегического управленческого учёта и его роли в системе менеджмента были предприняты в работах: Бабкиной О. М., Богатой И. Н., Иващенко Л. О., Вахрушиной М. А., Галаудиновой В. В., Друри К., Ким Л. И., Несветайлова В. Ф., Николаевой О. Е., Волошина Д. А., Проняевой Л. И., Галкиной К. Н., Хапсироковой А. Я., Чепраковой Т. Н., Хахоновой И. И., Хахоновой Н. Н., Ж. Хуан (Zh. Huang), Т. Ху (T. Hu), Ц. Хуан (J. Huang), А. С. Сетиаван (A. S. Setiawan), Дж. Искак (J. Iskak)

и многих других отечественных и зарубежных учёных-экономистов [1-3; 5-9; 14; 19; 23].

Научные дискуссии в отношении стратегического управленческого учёта начинаются уже с момента формулировки термина, используемого для обозначения данной концепции. Так, например, в отличие от большинства специалистов, Богатая И. Н., Ивашиненко Л. О., Хахонова И. И. и Хахонова Н. Н. придерживаются сокращенной формы, оперируя в своих статьях таким понятием как «стратегический учёт». Это

дополнительно подчеркивает разрозненность существующих мнений и усложняет процесс формирования единой теоретической базы [3; 14].

На основе рассмотренных авторских подходов к определению стратегического управленческого учёта была сформирована терминологическая матрица понятия, включающая пять ключевых блоков, характеризующих данную концепцию с точки зрения ее места и роли в экономической теории и системе менеджмента предприятия (таблица 1).

Таблица 1. Терминологическая матрица понятия «стратегический управленческий учёт»

| | Авторы | | | | | | | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------|----------|-------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| | Бабкина О. М. | Вахрушина М. А. | Богатая И. Н. и Ивашиненко Л. О. | Галаутдинова В. В. | Друри К. | Несветайлов В. Ф. | Проняева Л. И. и Галкина К. Н. | Николаева О. Е. и Волошин Д. А. | Хапсиорокова А. Я. и Чепракова Т. Н. | Хахонова И. И. и Хахонова Н. Н. |
| 1. Предпочитаемая форма определения | | | | | | | | | | |
| Стратегический учёт | | | + | | | | | | | + |
| Стратегический управленческий учёт | + | + | | + | + | + | + | + | + | |
| 2. Степень развития концепции в соотношении с управленческим учетом | | | | | | | | | | |
| Направление управленческого учета | + | + | | + | + | + | | + | | + |
| Самостоятельная концепции | | | + | | | | + | | | |
| Другое | | | | | | | | + | | |
| 3. Роль в системе информационного обеспечения деятельности | | | | | | | | | | |
| Механизм учетно-аналитического обеспечения | + | | | | | | | | | |
| Информационный источник | | + | | | | | | | | |
| Технология информационного обеспечения | | | | + | | | | | | |
| Информационная поддержка стратегического управления | | | | | + | | + | + | | + |
| Информационная система | | | | | | | | + | | |
| Другое | | | + | | | + | | | | |
| 4. Источник данных | | | | | | | | | | |
| Внутренняя среда | + | + | + | + | + | | + | + | + | + |
| Внешняя среда | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5. Цель | | | | | | | | | | |
| Принятие долгосрочных (стратегических) решений | + | + | | | | | + | + | + | + |
| Разработка и реализация стратегии, её целей и задач | + | | + | + | + | + | + | | | + |

Источник: разработано авторами

Анализ терминологической матрицы, с одной стороны, подтверждает ранее выдвинутую гипотезу об отсутствии общепринятого подхода к определению стратегического управленческого учёта в научной среде, и, с другой стороны, позволяет сделать ряд выводов о его сущности, которые частично совпадают с результатами исследований, представленных в монографии Ким Л. И. [6]:

- во-первых, независимо от используемого термина стратегический управленческий учёт по мнению большинства специалистов – это будущее и более совершенное направление в бухгалтерском учёте;
- во-вторых, отличительная черта стратегического управленческого учёта – преимущественное внимание к изучению внешних факторов и их влияния на внутреннюю среду хозяйствующего субъекта;
- в-третьих, стратегический управленческий учёт является информационной поддержкой стратегического менеджмента предприятия.

Конкретизируя функции стратегического менеджмента в контексте стратегического управленческого

учёта, можно дополнить данный список ещё двумя пунктами:

- стратегический управленческий учёт и его отдельные инструменты напрямую задействуются в разработке и последующей реализации стратегических планов развития предприятия, позволяя, в том числе, проводить оценку достижения входящих в них целей и задач;
- собранная и проанализированная в ходе стратегического управленческого учёта информация служит основой для принятия долгосрочных управленческих решений.

Систематизация работ, посвященных исследованию стратегического подхода в отечественной литературе, позволила произвести авторскую периодизацию процесса становления концепции стратегического управленческого учёта в российской практике и выделить ключевые проблемы и вопросы, обладающие наибольшей актуальностью на протяжении каждого из этапов (рисунок 1).



Рисунок 1. Периодизация становления концепции стратегического учета в отечественной литературе

Источник: разработано авторами

Циклический характер интереса к изучению стратегического управления и взаимосвязь рассматриваемых в его рамках вопросов с динамикой внешнеэкономической среды, обнаруженные в ходе систематизации трудов отечественных авторов, указывают на

возможность применения результатов анализа глобальных тенденций и трендов макро- и микросреды в целях прогнозирования потенциального направления развития стратегического управленческого учёта.

Новым толчком к повышению востребованности стратегической концепции и ее элементов среди руководителей российских компаний, с нашей точки зрения, выступает такой тренд как чеболизация экономики страны под влиянием санкционных ограничений, подтолкнувших к объединению финансовых, торговых и промышленных активов в крупные бизнес-структуры ради обеспечения быстрого технологического прорыва за счёт собственных ресурсов и сокращения импортной зависимости государства [15]. Рост числа больших многопрофильных организаций в результате данного тренда закономерно увеличивает потребность в универсальном и эффективном механизме информационного обеспечения, которым и выступает стратегический управленческий учёт.

В совокупности с такими общемировыми глобальными трендами как цифровизация бизнес-процессов, распространение экосистемного подхода, ускорение развития бизнес среды, переход к эпохе «джокеров», геоэкономическая фрагментация и деглобализация всё это приводит, как справедливо отмечает Федорова Н. Д., к появлению новых ключевых проблем в рамках стратегического управления:

- усиление роли стратегического подхода в управлении и учёте;
- направленность на оптимизацию и трансформацию бизнес-процессов;
- рост значимости фактора неопределённости;
- развитие технологий и методик прогнозирования [12].

Результаты исследования

Увеличение объективной потребности в интеграции стратегических инструментов в системы менеджмента и учёта при отсутствии полноценной единой теоретической базы создают определенные проблемы на этапе разработки и практической реализации стратегической системы. В ходе исследования подходов к внедрению стратегического управленческого учета в бизнес-процессы экономических субъектов были проанализированы, на наш взгляд, четыре наиболее перспективные и универсальные авторские методики отечественных специалистов (рисунок 2).

Обобщение представленных алгоритмов позволило выявить общие ключевые аспекты, способствующие успешной реализации предлагаемых авторских методик:

- мониторинг и анализ внешней и внутренней среды организации;
- интегрированный подход к внедрению стратегического учёта.

Проведенное в рамках статьи исследование предпосылок возникновения, понятия, концептуальных

рамков и тенденций развития стратегического управленческого учета показало, что его реализация невозможна без профессионального суждения специалистов конкретного экономического субъекта. Профессиональное суждение как новая категория в бухгалтерском учете появилась относительно недавно, поэтому единого подхода к его определению, классификации, документированию и регулированию не сформировано, однако эти вопросы активно обсуждаются на различных профессиональных площадках.

В работах П. П. Баранова, Н. В. Генераловой, А. Р. Губайдуллиной, Т. Ю. Дружиловской, Т. Н. Коршуновой, И. Н. Львовой, В. Ф. Палия, С. В. Панковой, М. Л. Пятова, С. А. Рассказовой-Николаевой, И. А. Смирновой, А. В. Толстовой, З. С. Туяковой, Я. В. Соколова, Я. И. Устиновой сформулированы основы идентификации профессионального суждения, его классификация, определены объекты и выделены этапы формирования [11]. При этом профессиональное суждение рассматривается отечественными специалистами сквозь призму исключительно бухгалтерского учета и аудита, а стратегический управленческий учет полностью выпадает из сферы исследования.

Данный вывод подтверждается обзором работ зарубежных ученых: О. Аль-Дулайми (O. Al-Dulaimi), Х. Б. Анисмана (H.B. Anisman), Р. Аль-Яхьяви (R. Al-Yahawi), А. М. Амира (A.M. Amir), М. А. Асиеду (M.A. Asiedu), И. Берри (I. Berri), Ф. Г. Деви (F. G. Dewi), Дж. Искака (J. Iskak), Дж. Э. Ли (J. E. Lee), Р. Маэла (R. Maelah), Б. А. Х. Мохамеда (B.A.H. Mohamed), Р. Октавиа (R. Oktavia), М. О. Опоку (M. O. Opoku), А. С. Сетиавана (A. S. Setiawan), Н. Ходжи (N. Khoja), Чж. Хуана (Zh. Huang), Дж. Хуана (J. Huang), Т. Ху (T. Hu), посвященных современным практикам организации стратегического управленческого учета и его влиянию на эффективность принимаемых бизнес-решений [16-23]. Роль профессионального суждения указанными авторами не раскрывается даже по касательной.

Анализ сложившихся тенденций, форм, моделей и принципов организации стратегического управленческого учета в конкретном экономическом субъекте показал, что хотя они и относятся к сфере профессионального суждения специалиста в области бухгалтерского учета, но требуют дополнительного изучения, описания и уточнения.

Основным признаком профессионального суждения в сфере бухгалтерского учета и аудита выступает полная или вариативная неопределенность в действующем правовом поле. К особенностям стратегического управленческого учета могут быть отнесены: сложившийся правовой вакуум; отсутствие нормативно

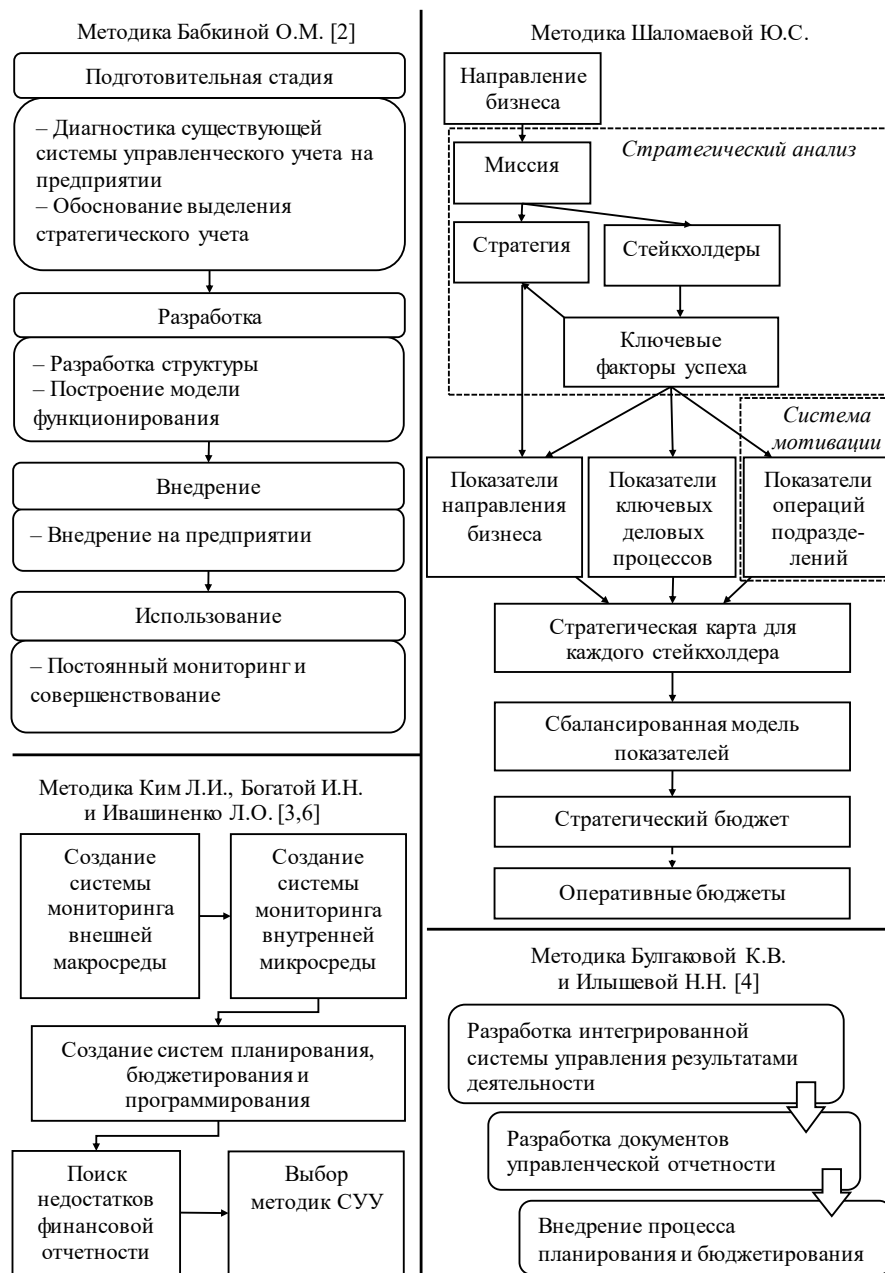


Рисунок 2. Теории и тенденции внедрения стратегического управленческого учета
 Источник: разработано авторами на основе представленных в рисунке источников

закрепленной обязанности ведения данного вида учета; прямая зависимость модели организации от запросов собственников или высшего менеджмента. Вышеперечисленное позволяет сформулировать характерные черты профессионального суждения специалиста в отношении стратегического управленческого учета:

- формировать суждение может как главный бухгалтер, так и руководитель;

- формируется в условиях методологической неопределенности и зависит от стратегических целей экономического субъекта;
- всегда сочетает менеджмент и бухгалтерский учет;
- должно формироваться добросовестно и быть объективным;
- должно быть полезным для принятия эконо-

мического или управленческого решения;

- не оказывает прямого влияния на показатели бухгалтерской (финансовой) отчетности;
- формируется с учетом профессиональной этики;
- ответственность за сформированное суждение обоюдно несут главный бухгалтер и руководитель.

Систематизация современных концепций, сложившихся трендов и подходов к организации стратегического управленческого учета в экономических субъектах позволила выделить основные области формирования профессионального суждения (рисунок 3).

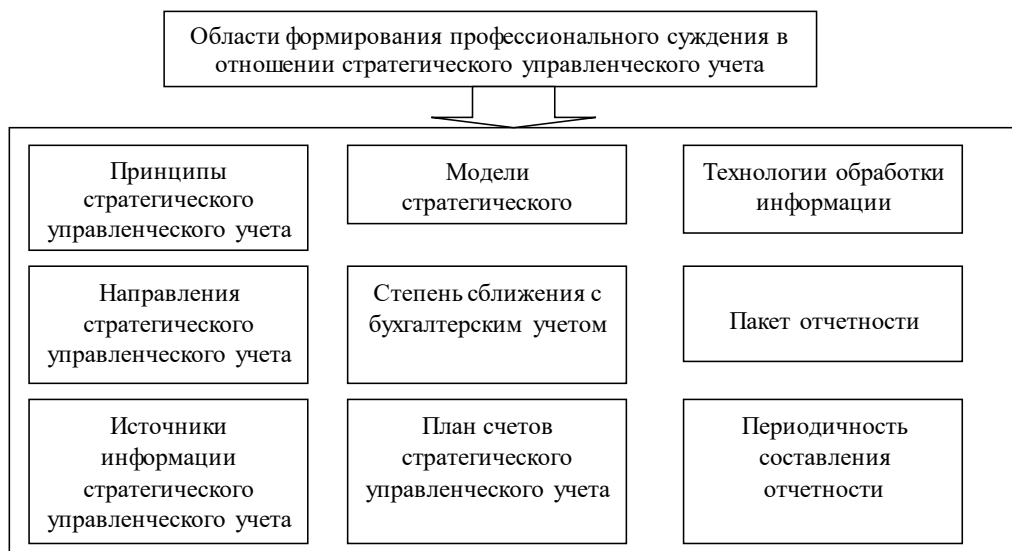


Рисунок 3. Области формирования профессионального суждения в отношении стратегического управленческого учета

Источник: разработано авторами

Выделенные области профессионального суждения могут быть дополнены исходя из особенностей экономического субъекта, его структуры, масштаба и вида деятельности, а также поставленных стратегических целей.

Заключение

На основе полученных в ходе исследования результатов был разработан авторский пятиступенчатый алгоритм построения и внедрения системы стратегического управления, представленный на рисунке 4.

Последовательное прохождение первых четырёх этапов и реализация входящих в них процедур создают условия для постепенного преобразования внутренних элементов экономического субъекта и их интеграции в новую стратегически направленную модель учёта и управления. Благодаря анализу внутренней и внешней среды специалистами устанавливается потребность в формировании системы стратегического управленческого учёта и оценивается экономическая целесообразность данного решения. В случае положительного исхода дальнейшая задача заключается

в подготовке фундамента для последующих нововведений путем трансформации внутренних систем экономического субъекта и устранения потенциальных преград для внедрения. Этап разработки опирается на миссию, цели и задачи субъекта хозяйствования, согласованные с планами ее долгосрочного развития. Исходя из этого, а также отраслевой специфики деятельности, выделяются ключевые бизнес-процессы, показатели для оценки их эффективности и подходящие для использования в текущих условиях инструменты стратегического управления. В ходе этапа внедрения на базе всех предыдущих наработок формируется новая система информационного обеспечения управленческих решений, назначаются ответственные лица и закрепляются формы отчетности, которые впоследствии ложатся в основу системы мотивации и дают возможность оценки степени достижения целей стратегического развития.

Этап мониторинга в рамках приведенного алгоритма служит механизмом непрерывной оценки эффективности построенной системы стратегического управленческого учёта и контроля её соответ-

ствия потребностям менеджмента. При выявлении несовершенств в зависимости от их характера предусматривается возвращение к предыдущим этапам и доработка проблемных участков. Например, при потребности кардинальной смены системы стратегического управленческого учёта потребуется обратный переход к предварительному этапу или, наоборот, при незначительных недостатках в отчетных формах

допускается возвращение сразу к отдельным элементам, входящим в этап внедрения. Кроме того, ошибки и недостатки системы могут проявляться обособленно в процессе реализации любой процедуры мониторинга. В этом случае возможна их своевременная корректировка на соответствующем этапе алгоритма, без потери времени на последовательное прохождение оставшихся двух элементов.

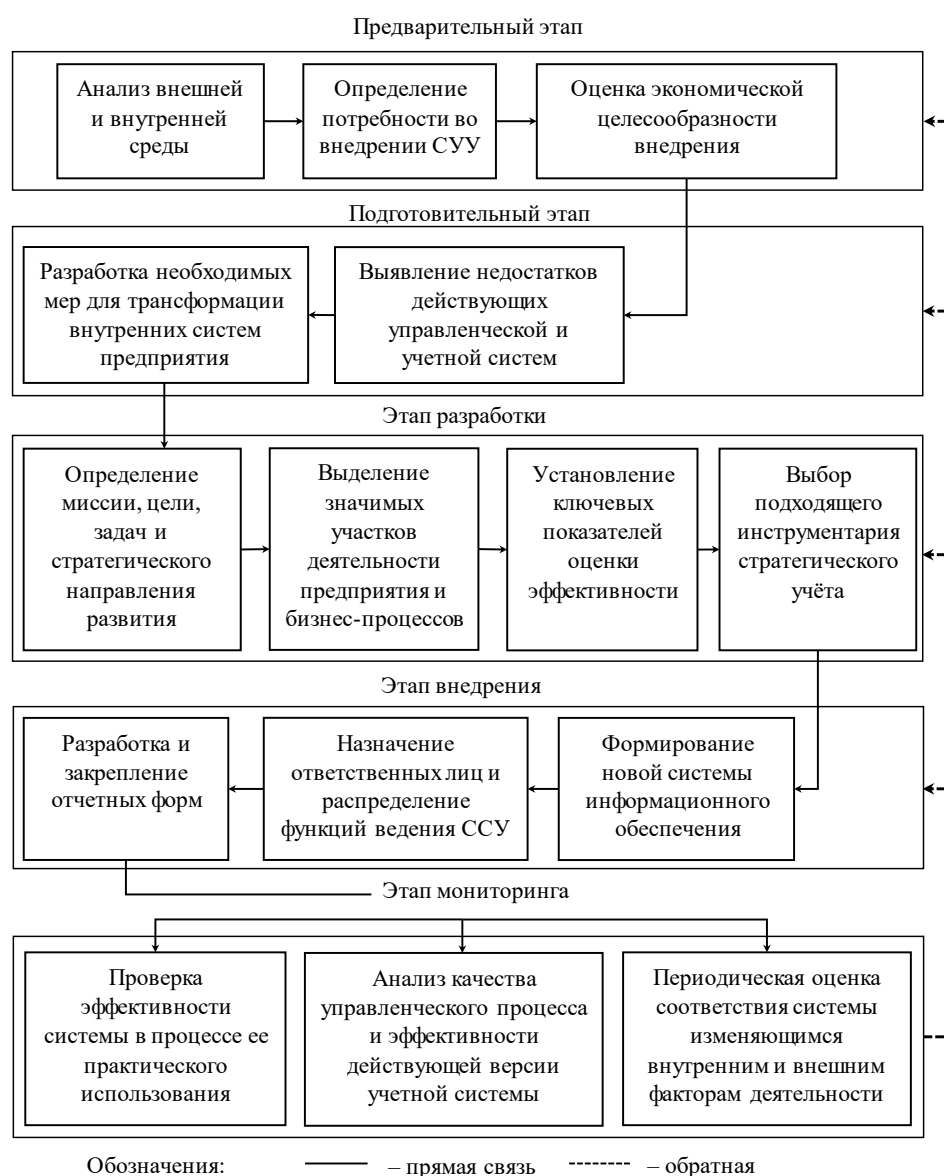


Рисунок 4. Алгоритм построения и внедрения стратегического управленческого учёта
Источник: разработано авторами

Результаты проведенного исследования позволяют сформулировать ряд практических рекомендаций для эффективной организации стратегического управлен-

ческого учета с применением профессионального суждения специалиста:
– цели, задачи, функции, принципы, этапы и гра-

ницы стратегического управленческого учета должны быть закреплены отдельным локальным документом;

– необходимо четко определить круг лиц, имеющих право на принятие решений в отношении применяемой экономическим субъектом методологии стратегического управленческого учета, выполняемые функции нужно закрепить в должностной инструкции сотрудников;

– регулярно проводить анализ эффективности

решений, принимаемых на основании данных, сформированных в системе стратегического управленческого учета и, при необходимости, корректировать применяемую методологию;

– формировать рациональную систему стратегического управленческого учета исходя не только из стратегических целей экономического субъекта, но и его вида, масштаба деятельности, а так же организационной структуры и выделяемого бюджета.

Литература

1. Бабкина О. М. Инструментарий стратегического управленческого учета для учетно-аналитического обеспечения предприятия // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 25, № 3. – С. 84–95. – <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2019-25-3-84-95>. – EDN: ZBNZTN.

2. Бабкина О. М. Методика формирования стратегического управленческого учета на предприятии // Евразийское пространство в глобальном контексте: вызовы и возможности современного развития: сборник научных трудов аспирантов и молодых ученых факультета экономики и финансов Санкт-Петербургского государственного экономического университета / под ред. декана факультета экономики и финансов д-ра экон. наук, проф. В. Г. Шубаевой. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – С. 23–25. – EDN: TYWOUZ.

3. Богатая И. Н., Иващенко Л. О. Стратегический учет как перспективное направление развития бухгалтерского учета // Учет и статистика. – 2008. – № 2(12). – С. 13–19. – EDN: JZBJJV.

4. Булгакова К. В., Ильшева Н. Н. Стратегический управленческий учет как основа интегрированной системы управления результатами деятельности предприятия в условиях устойчивого развития регионов // Весенние дни науки: сборник докладов, Екатеринбург, 22–24 апреля 2021 года / Министерство науки и высшего образования РФ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; Институт экономики и управления. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2021. – С. 79–83. – EDN: TYLLVG.

5. Друри К. Управленческий учет для бизнес-решений / Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 655 с.

6. Ким Л. И. Стратегический управленческий учет: монография – М.: ИНФРА-М, 2022. – 202 с.

7. Несветайлов В. Ф. Становление концепции стратегического управленческого учета // Вестник тамбовского университета. Серия: гуманитарные науки. – 2011. – № 7 (99). – С. 45–51. – EDN: NXYAMR.

8. Николаева О. Е., Волошин Д. А. Традиционный и стратегический управленческий учет: история возникновения и развития // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. – 2013. – № 2/2(107). – С. 61–66. – EDN: VLYZMV.

9. Проняева Л. И., Галкина К. Н. Международный и отечественный опыт развития стратегического учета // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – № 19 (217). – С. 2–9. – EDN: OXMLYZ.

10. Пятов М. Л. Бухгалтерский учёт в нашей жизни: мифы и реальность. Научно-практическое издание – М.: 1С-Публишинг, 2021. – 509 с.

11. Саталкина Е. В., Туякова З. С., Панкова С. В. Профессиональное суждение и этика бухгалтера: теория и практика применения: монография. Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2017. – 242 с.

12. Федорова Н. Д. Влияние глобальных трендов на стратегический управленческий учет // Императивы устойчивого развития социально-экономической системы: сборник лучших докладов по материалам XII Национальной научно-практической конференции Института магистратуры с международным участием. Санкт-Петербург, 19–20 апреля 2023 г. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. – С. 374–379.

13. Федорова Н. Д. Генезис стратегического управленческого учета // Бухгалтерский учет, анализ и аудит: история, современность и перспективы развития: сборник материалов XVIII международной научной конференции. Санкт-Петербург, 29 ноября 2023 г. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. – С. 154–159.

14. Хахонова И. И., Хахонова Н. Н. Система стратегического учета: формирование и развитие // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-3. – С. 720–724. – EDN: PZQFUN.

15. Эксперты заявили о чеболизации российской экономики // РБК. Экономика. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/20/07/2024/66976c969a79471f07ecbabb> (дата обращения: 25.07.2024).

16. Al-Dulaimi O., Al-Yahiawi R., Berri I. (2023) The impact of competitive management accounting on strategic business decision-making International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences. Vol. 2. No 8.

pp. 8–31. – <https://doi.org/10.59992/ijfaes.2023.v2n8p1>.

17. Anisman H. B., Dewi F. G., Oktavia R. (2023) Strategic management accounting information, service quality, and knowledge management to company performance: a literature review marginal : journal of management, accounting, general finance and international economic issues. Vol. 3. No 2. pp. 339–352. – <https://doi.org/10.55047/marginal.v3i2.952>.

18. Asiedu M.A. (2022) A review of multi-theoretic determinants of strategic management accounting information disclosure *International Journal of Social Science and Human Research*. Vol. 05. No. 12. – <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i12-91>. (In Eng.).

19. Huang Z., Hu T., Huang J. (2022) Application and Research of Enterprise Strategic Management Based on FAHP Model in Management Accounting. *BCP Business & Management*. Vol. 34. pp. 317–323. – <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v34i.3031>. (In Eng.).

20. Khoja N. (2023) The utilization of best practices and contemporary developments of cost accounting in strategic cost management . *International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences*. Vol. 2. No 6. pp. 28–39. – <https://doi.org/10.59992/ijfaes.2023.v2n6p2>.

21. Lee J.E. (2023) The impact of corporate business environment on strategic management accounting systems and management accounting practices. *The e-Business Studies*. Vol. 24. No. 3. pp. 191–203. – <https://doi.org/10.20462/tebs.2023.6.24.3.191>.

22. Maelah R., Mohamed B. A. H., Amir A. M. (2022) Strategic management accounting information and performance: mediating effect of knowledge management *The South East Asian Journal of Management*. Vol. 16. No1. pp. 1–25. – <https://doi.org/10.21002/seam.v16i1.1085>. (In Eng.).

23. Setiawan A. S., Iskak J. (2023) Strategic Management Accounting: Historical Business Performance, Owner-Management Characteristics, Innovation Culture. *Jurnal Akuntansi*. Vol. 27. No. 2. pp. 197–217. – <https://doi.org/10.24912/ja.v27i2.1243>. (In Eng.).

References

1. Babkina, O. M. (2019) [Strategic management accounting tools for accounting and analytical support of an enterprise]. *Vestnik Zabaykal'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Transbaikalian State University]. Vol. 25, No. 3, pp. 84–95. – <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2019-25-3-84-95>. – EDN: ZBNZTN. (In Russ.).

2. Babkina, O. M. (2014) [Methodology for the formation of strategic management accounting at the enterprise]. *Yevraziyskoye prostranstvo v global'nom kontekste: vyzovy i vozmozhnosti sovremennogo razvitiya: sbornik nauchnykh trudov aspirantov i molodykh uchenykh fakul'teta ekonomiki i finansov Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* [The Eurasian space in the global context: challenges and opportunities of modern development: a collection of scientific papers of graduate students and young scientists of the Faculty of Economics and Finance of the St. Petersburg State University of Economics]. SPb. : Publishing house of SPbGEU, pp. 23–25. – EDN: TYWOUZ. (In Russ.).

3. Bogataya, I. N., Ivashinenko, L. O. (2008) [Strategic accounting as a promising direction for the development of accounting]. *Uchet i statistika* [Accounting and statistics]. Vol. 2(12), pp. 13–19. – EDN: JZBJJV. (In Russ.).

4. Bulgakova, K. V., Ilysheva, N. N. (2021) [Strategic management accounting as the basis for an integrated system for managing the results of an enterprise's activities in the context of sustainable development of regions]. *Vesenniye dni nauki: sbornik dokladov, Yekaterinburg, 22–24 aprelya 2021 goda* [Spring Days of Science: collection of reports, Yekaterinburg, April 22–24, 2021]. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation; Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin; Institute of Economics and Management. Yekaterinburg: Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, pp. 79–83. – EDN: TYLLVG. (In Russ.).

5. Drury, K. (2017) *Upravlencheskiy uchet dlya biznes-resheniy* [Management accounting for business decisions]. M.: UNITY-DANA, 655 p. (In Russ., transl. from Eng.).

6. Kim, L. I. (2022) *Strategicheskii upravlencheskiy uchet* [Strategic management accounting]. M.: INFRA-M, 202 p.

7. Nesvetailov, V. F. (2011) [Formation of the concept of strategic management accounting]. *Vestnik tambovskogo universiteta. Seriya: gumanitarnyye nauki* [Bulletin of Tambov University. Series: Humanities]. Vol. 7 (99), pp. 45–51. – EDN: NXYAMR. (In Russ.).

8. Nikolaeva, O. E., Voloshin, D. A. (2013) [Traditional and strategic management accounting: history of emergence and development]. *Vestnik Tadzhijskogo natsional'nogo universiteta. Seriya sotsial'no-ekonomicheskikh i*

obshchestvennykh nauk [Bulletin of the Tajik National University. Series of socio-economic and social sciences]. Vol. 2/2 (107), pp. 61–66. – EDN: VLYZMV. (In Russ.).

9. Pronyaeva, L. I., Galkina, K. N. (2012) [International and domestic experience in the development of strategic accounting]. *Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet* [International accounting]. Vol. 19 (217), pp. 2–9. – EDN: OXMLYZ. (In Russ.).

10. Pyatov, M. L. (2021) *Bukhgalterskiy uchet v nashey zhizni: mify i real'nost'*. Nauchno-prakticheskoye izdaniye [Accounting in our life: myths and reality. Scientific and practical publication]. М.: IC-Publishing, 509 p.

11. Satalkina, E. V., Tuyakova, Z. S., Pankova, S. V. (2017) *Professional'noye suzhdeniye i etika bukhgaltera: teoriya i praktika primeneniya* [Professional judgment and ethics of an accountant: theory and practice of application]. Orenburg State University. Orenburg: OSU, 242 p.

12. Fedorova, N. D. (2023) [The influence of global trends on strategic management accounting]. *Imperativy ustoychivogo razvitiya sotsial'no-ekonomicheskoy sistemy: sbornik luchshikh dokladov po materialam XII Natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii Instituta magistratury s mezhdunarodnym uchastiyem. Sankt-Peterburg, 19–20 aprelya 2023 g* [Imperatives of sustainable development of the socio-economic system: a collection of the best reports based on the materials of the XII National Scientific and Practical Conference of the Institute of Master's Degree with international participation. St. Petersburg, April 19–20, 2023]. St. Petersburg: Publishing house of St. Petersburg State University of Economics, pp. 374–379. (In Russ.).

13. Fedorova, N. D. (2023) [Genesis of strategic management accounting]. *Bukhgalterskiy uchet, analiz i audit: istoriya, sovremennost' i perspektivy razvitiya: sbornik materialov XVIII mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Sankt-Peterburg, 29 noyabrya 2023 g* [Accounting, analysis and audit: history, modernity and development prospects: collection of materials of the XVIII international scientific conference. St. Petersburg, November 29, 2023]. SPb.: Publishing house of SPbGEU, pp. 154–159. (In Russ.).

14. Khakhonova, I. I., Khakhonova, N. N. (2013) [Strategic accounting system: formation and development]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 6–3, pp. 720–724. – EDN: PZQFUN. (In Russ.).

15. *Eksperty zayavili o chebolizatsii rossiyskoy ekonomiki* [Experts announced the chaebolization of the Russian economy]. RBC. Economy. Available at: <https://www.rbc.ru/economics/20/07/2024/66976c969a79471f07ecbabb> (accessed: 25.07.2024).

16. Al-Dulaimi, O., Al-Yahiawi, R., Berri, I. (2023) The impact of competitive management accounting on strategic business decision-making. *International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences*. Vol. 2. No 8, pp. 8–31. – <https://doi.org/10.59992/ijfaes.2023.v2n8p1>. (In Eng.).

17. Anisman, H. B., Dewi, F. G., Oktavia, R. (2023) Strategic management accounting information, service quality, and knowledge management to company performance: a literature review marginal. *Journal of management, accounting, general finance and international economic issues*. Vol. 3. No 2, pp. 339–352. – <https://doi.org/10.55047/marginal.v3i2.952>. (In Eng.).

18. Asiedu, M. A. (2022) A review of multi-theoretic determinants of strategic management accounting information disclosure. *International Journal of Social Science and Human Research*. Vol. 05. No. 12. – <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i12-91>. (In Eng.).

19. Huang, Z., Hu, T., Huang, J. (2022) Application and Research of Enterprise Strategic Management Based on FAHP Model in Management Accounting. *BCP Business & Management*. Vol. 34, pp. 317–323. – <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v34i.3031>. (In Eng.).

20. Khoja, N. (2023) The utilization of best practices and contemporary developments of cost accounting in strategic cost management. *International Journal of Financial, Administrative, and Economic Sciences*. Vol. 2. No 6, pp. 28–39. – <https://doi.org/10.59992/ijfaes.2023.v2n6p2>. (In Eng.).

21. Lee, J. E. (2023) The impact of corporate business environment on strategic management accounting systems and management accounting practices. *The e-Business Studies*. Vol. 24. No. 3, pp. 191–203. – <https://doi.org/10.20462/tebs.2023.6.24.3.191>. (In Eng.).

22. Maelah, R., Mohamed, B. A. H., Amir, A. M. (2022) Strategic management accounting information and performance: mediating effect of knowledge management. *The South East Asian Journal of Management*. Vol. 16. No.1, pp. 1–25. – <https://doi.org/10.21002/seam.v16i1.1085>. (In Eng.).

23. Setiawan, A. S., Iskak, J. (2023) Strategic Management Accounting: Historical Business Performance, Owner-Management Characteristics, Innovation Culture. *Jurnal Akuntansi*. Vol. 27. No. 2, pp. 197–217. – <https://doi.org/10.24912/ja.v27i2.1243>. (In Eng.).

Информация об авторах:

Наталья Александровна Каморджанова, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета и анализа, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

ORCID iD: 0000-0002-2545-6018

e-mail: kamordzhanova@mail.ru

Елена Владимировна Саталкина, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID iD: 0000-0002-9899-1046

e-mail: elena.satalkina@mail.ru

Наталья Дмитриевна Федорова, ассистент бухгалтера, ООО «Эксперт Медикал», Санкт-Петербург, Россия

ORCID iD: 0009-0005-7437-7585

e-mail: watson03042@gmail.com

Вклад соавторов:

Каморджанова Н. А. – 30 %,

Саталкина Е. В. – 30 %,

Федорова Н. Д. – 40 %.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила в редакцию: 15.08.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Natalia Aleksandrovna Kamordzhanova, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Accounting and Analysis, Saint-Petersburg State Economic University, Saint-Petersburg, Russia

ORCID iD: 0000-0002-2545-6018

e-mail: kamordzhanova@mail.ru

Elena Vladimirovna Satalkina, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Orenburg State University, Orenburg, Russia

ORCID iD: 0000-0002-9899-1046

e-mail: elena.satalkina@mail.ru

Natalia Dmitrievna Fedorova, accountant's assistant, Expert Medical LLC, Saint-Petersburg, Russia

ORCID iD: 0009-0005-7437-7585

e-mail: watson03042@gmail.com

Contribution of the authors:

Kamordzhanova N. A. – 30%,

Satalkina E. V. – 30%,

Fedorova N. D. – 40%.

There is no conflict of interests.

The paper was submitted: 15.08.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА С УЧЕТОМ КОРРЕКТИРУЮЩЕГО КОЭФФИЦИЕНТА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ

К. Ю. Проскурнова

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

Аннотация. Целью социально-экономической политики на любом уровне является повышение уровня и качества жизни населения, что возможно при максимальной реализации имеющегося потенциала территории. В современной науке существует множество подходов как к определению понятия потенциала территории (муниципального образования, региона, государства), так и к его оценке. Большое внимание в исследованиях уделяется инновационному, инвестиционному, экономическому потенциалам регионов, но не проводилось оценки влияния пространственного развития территорий на их потенциал, что и обусловило интерес к проведению представленного в статье исследования. Цель исследования заключалась в разработке методологии оценки потенциала региона, учитывающего влияние пространственного развития анализируемой территории в предшествующий период времени. Достижение поставленной цели осуществлялось с помощью решения ряда задач, таких как раскрытие содержания понятия потенциала территории, определение составляющих элементов структуры потенциала региона, формализация подхода к оценке потенциала территории, анализ потенциала 13 волжских регионов, учитывая влияние корректирующего коэффициента пространственного развития.

Методология исследования включала применение следующих научных методов: контент-анализ, формализацию, статистический анализ, сравнительный анализ. Информационную базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

В результате проведенного исследования представлена оценка потенциалов расположенных на р. Волга 13 субъектов РФ, которая учитывает влияние пространственного развития данных территорий в предыдущие периоды времени – 15 и 30 лет.

Ключевые слова: потенциал региона, пространственное развитие, регионы, дифференциация развития, корректирующий коэффициент.

Для цитирования: Проскурнова К. Ю. Оценка потенциала региона с учетом корректирующего коэффициента пространственного развития // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 53–62. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-53>.

Original article

ASSESSMENT OF THE REGIONAL POTENTIAL TAKING INTO ACCOUNT THE CORRECTION COEFFICIENT OF SPATIAL DEVELOPMENT

K. Yu. Proskurnova

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

Abstract. The purpose of socio-economic policy at any level is to improve the standard and quality of the population life, which is possible with the maximum implementation of the existing territory's potential. There are many approaches at modern science to both defining the concept of the territory's potential (municipality, region, state) and its assessment. A lot of researches are about the innovation, investment, economic potential of regions, but there isn't assessment of the impact of territories' spatial development on their potential, which determined the interest in conducting the study presented in the article. The purpose of the study was to develop a methodology for assessing the potential of a region, based on the impact of spatial development of the analyzed territory in the previous period of time. The purpose was achieved by solving a number of problems, such as disclosing the content of the territory's potential concept, determining the constituent

elements of the region's potential structure, formalizing the approach to assessing the potential of the territory, analyzing the potential of 13 Volga regions, based on the influence of the correction coefficient of spatial development.

The research methodology included the use of the following scientific methods: content analysis, formalization, statistical analysis, comparative analysis. The information base of the research was made up of data from the Federal State Statistics Service (Rosstat).

There is an assessment of the potentials of 13 subjects of the Russian Federation located on the Volga River as a result of the conducted study, which based on the influence of the spatial development of these territories in previous periods of time – 15 and 30 years.

Key words: regional potential, spatial development, regions, development differentiation, correction coefficient

Cite as: Proskurnova, K. Yu. (2024) [Assessment of the regional potential taking into account the correction coefficient of spatial development]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 53–62. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-53>.

Введение

Управление территорией (муниципальным образом, регионом, страной) связано с совершенствованием институциональных основ функционирования, которые направлены на повышение благосостояния как территории, в целом, так и хозяйствующих субъектов и населения. Институциональная база государственного и муниципального управления включает два вида институтов: институты как организации, отвечающие за реализацию различных функций общества и государства, и институты как совокупность норм и правил (нормативная правовая основа функционирования всех сфер жизнедеятельности). Ко второй категории относятся государственные (муниципальные) программы, проекты и стратегии, которые создают определенные условия для работы как органов государственного и муниципального управления, хозяйствующих субъектов, так и для жизни людей, несмотря на ограниченный во времени срок действия.

Разработка и реализация стратегии развития региона сопряжена с оценкой возможностей данной территории. Именно совокупность возможностей территории определяет ее потенциал. В работах отечественных исследователей понятие потенциала (в данном случае рассматриваются публикации по экономике и управлению) встречается достаточно часто как в отношении объектов на микроуровне, так и на мезо- и макро-. В представленном исследовании акцент сделан на мезоуровень – на потенциал регионов (территорий). Несмотря на распространенность использования понятия потенциала, определение самого термина дают лишь некоторые авторы.

Так, Данилов И. П., Никитин В. В. и Краснов А. Г. определяют потенциал как переход от возможностей использования всех видов ресурсов региона к их фактическому применению, т.е. не условное вовлечение в производственный процесс (деятельность всех субъектов), а реальное применение всех ресурсов [4]. Бостанова А. И. связывает уровень потенциала региона с выбранными методами управления экономикой

территории и социально-экономическими отношениями, сам экономический потенциал региона определяется на основе уже достигнутых показателей экономической деятельности: величины национального богатства, объема произведенного конечного продукта, национального дохода, стоимости основных фондов, что отражает не возможности, а результаты [1].

С возможностями связывают потенциал региона и Х. Р. Муфтахутдинова с М. Н. Горинным, при этом делается упор на оптимальность использования имеющихся у территории ресурсов [10]. Если у Грачева А. Б. возможности как потенциал определяют направления развития, то у Муфтахутдиновой Х. Р. и Горинова М. Н. возможности (потенциал) становятся инструментом повышения оптимальности использования ресурсов. Российский экономист О. С. Сухарев рассматривает потенциал как возможность экономической системы развиваться не только с точки зрения наличия различных ресурсов, но и учитывает накопленные знания, технологическую систему и социальные институты [15]. Ссылаясь на его труды, исследователи Н. Е. Данилова, А. В. Полянин и Ю. П. Соболева определяют потенциал как совокупность способствующих развитию региона факторов и совокупность ресурсов, способствующих достижению социально-экономических целей, стоящих перед конкретной территорией [5]. Аналогично определяет потенциал региона Зиновьев З. Г., связывая возможность социально-экономической системы обеспечивать инновационные процессы территории [6].

По мнению Русиновой О. С., потенциал территории определяется совокупностью факторов, которые лежат в основе функционирования территориальной социально-экономической системы и обеспечивают ее развитие [13]. Грачев А. Б. в потенциал муниципального образования включает возможности природного и социального характера, которые создают условия для развития или стагнации территории [3].

Существует группа исследований, связанных с определением способности хозяйствующих субъек-

тов территории обеспечивать достаточный выпуск товаров и услуг. По мнению Литвинцевой Г. П. и Лисицина А. Е. потенциал региона отражает возможности имеющихся ресурсов максимизировать объем производимой продукции [7]. Аналогичную позицию излагает Сорокина Н. Ю., определяя потенциал территории как способность отраслей региона производить продукцию (услуги, работы) [14]. Определение потенциала территории как способности экономики региона создавать условия для осуществления экономической деятельности предлагают Любимова М. В., Нестеров В. П. и Дмитриева В. С. [8] Аналогичный подход используют Михеева А. С. и Лубсанова Н. Б., определяя потенциал как способность территории осуществлять производственно-экономическую деятельность с целью удовлетворения запросов населения [9]. Исследуя подходы к определению понятия, Резник Г. А. и Коробкова Н. А. связывают потенциал региона с возможностью ресурсов, внешней и внутренней среды обеспечивать устойчивое экономическое развитие территории и повышение благосостояния населения [12].

Проведенная систематизация выявила не только различия в понимании авторами сущности потенциала региона, но и многообразие подходов к его классификации. Есжанова Ж. Ж., Каликов М. А. и Абдыкадыр Т. Е. при анализе экономического потенциала в его состав включили инновационный, трудовой, промышленный, инвестиционный, социальный и экологический потенциалы [16]. Схожий подход предложил Ворошилов Н. В., но уже к оценке социально-экономического потенциала территории, рассчитывая совокупность природно-ресурсного, производственного, трудового, финансового, социально-демографического и социально-инфраструктурного потенциалов [2]. Интегральная оценка уровня экономического по-

тenciала региона у Муфтахутдиновой Х. Р. и Горина М. Н. состоит из показателей природного, трудового и материального потенциалов [10].

Группа исследователей И. П. Данилов, В. В. Никитин и А. Г. Краснов предложили оценивать социально-экономический потенциал территории не только по состоянию на конкретный момент времени, но и учитывая динамику изменения состояния – потенциал саморазвития, определяемый на основе значений экономического роста и роста уровня жизни населения. При этом сам социально-экономический потенциал рассчитывается по показателям трудового, инфраструктурного, финансового, производственного, институционального, инновационного, потребительского, природно-ресурсного и туристического потенциалов [4].

Методология исследования

Анализ многообразия подходов к определению сущности и структуры потенциала региона и его оценки показал, что авторы по-разному трактуют содержание потенциала территории. По нашему мнению, потенциал региона представляет собой возможность данной территории обеспечивать максимально допустимый объем производства товаров и услуг с привлечением всех имеющихся видов ресурсов. На основе синтеза проанализированных позиций авторский подход к структуре потенциала региона представляется как система взаимосвязанных потенциалов – экономического, демографического, трудового, инфраструктурного, экологического. При этом каждый вид потенциала оценивается с помощью специфических статистических показателей. Будучи сведенными в единую систему специфические показатели одних потенциалов отражают состояние других.

Таблица 1. Показатели оценки потенциала региона

| Потенциал | Показатель оценки |
|-----------------|---|
| Демографический | Коэффициент демографической нагрузки – моложе трудоспособного возраста |
| | Темп прироста численности населения |
| | Коэффициент естественного прироста населения |
| | Коэффициент миграционного прироста населения |
| | Ожидаемая продолжительность жизни |
| Трудовой | Уровень занятости |
| | Уровень безработицы |
| | Коэффициент Джини |
| | Доля населения с доходами ниже границы бедности/ величины прожиточного минимума |
| | Прирост реальных денежных доходов населения |
| | Удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату услуг ЖКХ |

Продолжение таблицы 1

| Потенциал | Показатель оценки |
|--|---|
| Инфраструктурный | Валовый коэффициент охвата дошкольным образованием |
| | Численность студентов государственных и муниципальных профессиональных образовательных организаций, обучающихся по программам подготовки специалистов |
| | Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10000 человек |
| | Численность населения на 1 больничную койку |
| | Численность населения на 1 врача |
| | Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на 1 жителя |
| | Численность зрителей театров на 1000 человек населения |
| | Число посещений музеев на 1000 человек населения |
| | Число ДТП на 100 000 человек населения |
| | Число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения |
| Экологический | Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников |
| | Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды, включая оплату услуг природоохранного назначения |
| Экономический | Индекс физического объема ВРП |
| | Индекс физического объема инвестиций в основной капитал |
| | Степень износа основных фондов |
| | Удельный вес убыточных организаций |
| | Индексы физического объема оборота розничной торговли |
| | Индексы физического объема платных услуг населению |
| | Индексы потребительских цен |
| | Индексы цен на первичном рынке жилья |
| | Индексы цен на вторичном рынке жилья |
| Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек | |

Источник: разработано автором

Для расчета совокупного потенциала использован подход расчета экономического потенциала, представленный в докладе «Региональный индекс экономического развития и ранжирование субъектов Российской Федерации» Института экономики РАН [11]. С учетом того, что представленные в таблице 1 показатели

имеют различные единицы измерения, аналогично подходу Института экономики РАН была проведена стандартизация с использованием евклидовой нормы векторов. Совокупный потенциал представляет собой сумму представленных потенциалов:

$$Pot_{reg} = Pot_{dem} + Pot_{lab} + Pot_{infr} + Pot_{ecol} + Pot_{econ}, \quad (1)$$

где

- Pot_{reg} – потенциал региона;
- Pot_{dem} – демографический потенциал;
- Pot_{lab} – трудовой потенциал;
- Pot_{infr} – инфраструктурный потенциал;
- Pot_{ecol} – экологический потенциал;
- Pot_{econ} – экономический потенциал.

Для расчета каждого потенциала использовались весовые коэффициенты. Формула расчета потенциалов каждой группы:

$$Pot_n = \sum_{i=1}^n k_i P_i, \quad (2)$$

где

k_i – весовой коэффициент показателя потенциала;
 P_i – показатель потенциала.

Таблица 2. Значения весовых коэффициентов показателей потенциалов

| Потенциал | Показатель оценки | Весовой коэффициент |
|------------------|---|---------------------|
| Демографический | Коэффициент демографической нагрузки – моложе трудоспособного возраста | 0,2 |
| | Темп прироста численности населения | 0,2 |
| | Коэффициент естественного прироста населения | 0,2 |
| | Коэффициент миграционного прироста населения | 0,2 |
| | Ожидаемая продолжительность жизни | 0,2 |
| Трудовой | Уровень занятости | 0,16 |
| | Уровень безработицы** | 0,16 |
| | Коэффициент Джини** | 0,16 |
| | Доля населения с доходами ниже границы бедности/ величины прожиточного минимума** | 0,18 |
| | Прирост реальных денежных доходов населения | 0,18 |
| | Удельный вес расходов домашних хозяйств на оплату услуг ЖКХ | 0,16 |
| Инфраструктурный | Валовый коэффициент охвата дошкольным образованием | 0,1 |
| | Численность студентов государственных и муниципальных профессиональных образовательных организаций, обучающихся по программам подготовки специалистов | 0,1 |
| | Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на 10000 человек | 0,1 |
| | Численность населения на 1 больничную койку | 0,1 |
| | Численность населения на 1 врача | 0,1 |
| | Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на 1 жителя | 0,1 |
| | Численность зрителей театров на 1000 человек населения | 0,1 |
| | Число посещений музеев на 1000 человек населения | 0,1 |
| | Число ДТП на 100 000 человек населения | 0,1 |
| | Число подключенных абонентских устройств мобильной связи на 1000 человек населения | 0,1 |
| Экологический | Доля уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих загрязняющих веществ от стационарных источников | 0,5 |
| | Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды, включая оплату услуг природоохранного назначения | 0,5 |
| Экономический | Индекс физического объема ВРП | 0,1 |
| | Индекс физического объема инвестиций в основной капитал | 0,1 |
| | Степень износа основных фондов** | 0,1 |
| | Удельный вес убыточных организаций** | 0,1 |
| | Индексы физического объема оборота розничной торговли | 0,1 |

Продолжение таблицы 2

| Потенциал | Показатель оценки | Весовой коэффициент |
|---------------|--|---------------------|
| Экономический | Индексы физического объема платных услуг населению | 0,1 |
| | Индексы потребительских цен** | 0,1 |
| | Индексы цен на первичном рынке жилья | 0,1 |
| | Индексы цен на вторичном рынке жилья | 0,1 |
| | Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек | 0,1 |

Источник: разработано автором

Неравномерное распределение весовых коэффициентов определено только в группе трудового потенциала. По мнению автора, большее влияние на потенциал развития региона оказывают два показателя: изменение реальных доходов населения и доля населения, доходы которых ниже прожиточного минимума или границы бедности. От значения данных пока-

зателей зависит объем потребления товаров и услуг и их структура, возможность формировать накопления и инвестировать их.

Результаты исследования

В таблице 3 представлены результаты проведенных расчетов потенциала региона и его составляющих.

Таблица 3. Результаты оценки потенциалов региона по данным 2020 г.

| Регион | Потенциал | | | | | |
|-----------------------|-----------------|----------|------------------|---------------|---------------|------------|
| | демографический | трудовой | инфраструктурный | экологический | экономический | совокупный |
| Ивановская область | -0.0371 | -0.0288 | 0.1871 | 0.1813 | 0.0859 | 0.3883 |
| Костромская область | -0.0163 | -0.0413 | 0.2012 | 0.2763 | 0.0824 | 0.5022 |
| Тверская область | -0.0059 | -0.0162 | 0.2075 | 0.2284 | 0.0804 | 0.4941 |
| Ярославская область | -0.0443 | -0.0325 | 0.2100 | 0.2126 | 0.0798 | 0.4257 |
| Республика Марий Эл | 0.0103 | -0.0109 | 0.1979 | 0.2605 | 0.0852 | 0.5430 |
| Республика Татарстан | 0.1063 | -0.0144 | 0.2041 | 0.2582 | 0.0772 | 0.6315 |
| Чувашская Республика | -0.0607 | -0.0098 | 0.1838 | 0.2188 | 0.0760 | 0.4081 |
| Нижегородская область | -0.0012 | -0.0259 | 0.1963 | 0.2534 | 0.0875 | 0.5100 |
| Самарская область | -0.0208 | -0.0265 | 0.1984 | 0.2788 | 0.0804 | 0.5102 |
| Саратовская область | 0.0047 | -0.0135 | 0.1951 | 0.2522 | 0.0804 | 0.5188 |
| Ульяновская область | -0.0209 | -0.0164 | 0.1927 | 0.2450 | 0.0805 | 0.4808 |
| Астраханская область | -0.0869 | -0.0344 | 0.1930 | 0.2283 | 0.0751 | 0.3751 |
| Волгоградская область | 0.0331 | -0.0264 | 0.2008 | 0.2662 | 0.0828 | 0.5566 |

Источник: разработано автором

Отрицательные значения демографического потенциала у 9 регионов ввиду отрицательных значений 3 из 4 показателей. В 2020 г. темп прироста населения был только в Республике Татарстан, коэффициент естественного прироста населения был отрицательным во всех 13 регионах, а положительное значение коэффициента миграционного прироста наблюдалось у Республики Татарстан, Самарской,

Саратовской и Волгоградской областей. В группе трудового потенциала три показателя имеют негативное воздействие на потенциал региона – уровень безработицы, коэффициент Джини и доля населения с доходами ниже границы бедности (величины прожиточного минимума), т.к. чем выше значение данных показателей, тем сильнее социальная напряженность в обществе, а также отражает неблагопри-

ятные тенденции по повышению уровня квалификации и развитию трудовых навыков (безработица, неравномерное распределение доходов). В ходе проведения расчетов помимо указанных трех показателей в 2020 г. был отрицательный темп прироста реальных денежных доходов населения. Только в Чу-

вашской Республике и Саратовской области данный показатель имел положительные значения.

В группе экономического потенциала негативное влияние оказывают степень износа основных фондов, удельный вес убыточных организаций и индексы потребительских цен.

Таблица 4. Потенциал региона (Pot_{reg}) и коэффициент пространственного развития (\overline{Tr}_{pr})

| Субъект РФ | 2005–2020 гг. | | | | 1990–2020 гг. | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | \overline{Tr}_{pr} , | Pot_{reg} с | \overline{Tr}_{pr} , | Pot_{reg} с | \overline{Tr}_{pr} , | Pot_{reg} с | \overline{Tr}_{pr} , | Pot_{reg} с |
| | 14 инд. | \overline{Tr}_{pr} , 14 | 12 инд. | \overline{Tr}_{pr} , 12 | 14 инд. | \overline{Tr}_{pr} , 14 | 12 инд. | \overline{Tr}_{pr} , 12 |
| Ивановская область | 1.0839 | 0.4209 | 0.9882 | 0.3837 | 1.0069 | 0.3910 | 0.9165 | 0.3559 |
| Костромская область | 1.0680 | 0.5364 | 1.0195 | 0.5121 | 1.0204 | 0.5125 | 0.9461 | 0.4752 |
| Тверская область | 1.0844 | 0.5358 | 1.0243 | 0.5061 | 1.0188 | 0.5034 | 0.9418 | 0.4654 |
| Ярославская область | 1.0800 | 0.4597 | 1.0100 | 0.4299 | 1.0453 | 0.4449 | 0.9696 | 0.4127 |
| Республика Марий Эл | 1.1097 | 0.6025 | 1.0169 | 0.5522 | 1.0562 | 0.5735 | 0.9728 | 0.5282 |
| Республика Татарстан | 1.1249 | 0.7103 | 1.0561 | 0.6669 | 1.0908 | 0.6888 | 1.0045 | 0.6343 |
| Чувашская Республика | 1.0628 | 0.4337 | 0.9932 | 0.4053 | 1.0276 | 0.4193 | 0.9525 | 0.3887 |
| Нижегородская область | 1.1065 | 0.5644 | 1.0094 | 0.5148 | 1.0496 | 0.5353 | 0.9575 | 0.4884 |
| Самарская область | 1.0983 | 0.5604 | 1.0276 | 0.5243 | 1.0469 | 0.5341 | 0.9714 | 0.4956 |
| Саратовская область | 1.0772 | 0.5589 | 1.0010 | 0.5193 | 1.0335 | 0.5362 | 0.9450 | 0.4903 |
| Ульяновская область | 1.0855 | 0.5219 | 0.9929 | 0.4774 | 1.0318 | 0.4961 | 0.9436 | 0.4537 |
| Астраханская область | 1.0833 | 0.4063 | 1.0232 | 0.3838 | 1.0742 | 0.4029 | 0.9805 | 0.3678 |
| Волгоградская область | 1.0942 | 0.6090 | 1.0097 | 0.5620 | 1.0364 | 0.5768 | 0.9540 | 0.5310 |

Источник: разработано автором

Помимо имеющихся ресурсов на потенциал региона влияет динамика пространственного развития территории. В таблице 4 представлены результаты расчета потенциала региона с учетом коэффициента пространственного развития. Величина коэффициента пространственного развития отражает тенденции изменения пространственной структуры и ее влияние на результаты хозяйственной деятельности субъектов. Расчет воздействия пространственного развития территории на ее потенциал с учетом разных временных периодов обусловлен влиянием различных исторических процессов на развитие регионов. Интервалы анализируемых периодов зависят от специфики проводимых исследований.

Расчет потенциала был проведен по состоянию на 2020 г. и с учетом влияния двух коэффициентов про-

странственного развития – 15-летний период 2005–2020гг. и 30-летний период 1990–2020 гг. Особенность инфляционных процессов в российской экономике 1990-х годов обусловила расчет двух видов коэффициентов – по всем показателям методики (14 индикаторов) и без учета инвестиционных показателей (12 индикаторов). Коэффициент пространственного развития по 14 показателям в каждый период времени у всех регионов имеет значение больше 1, поэтому данный вид коэффициента позволяет говорить о повышении потенциала региона за счет влияния пространственного развития территории в предыдущие 15 и 30 лет. Максимальные значения потенциала региона (0,5–1,0) с учетом влияния коэффициента пространственного развития мы можем видеть у Республики Татарстан, Волгоградской области, Республики

Марий Эл, Саратовской, Самарской, Нижегородской, Костромской и Тверской областей в оба анализируемых периода. К данной группе можно отнести Ульяновскую область, но только при оценке короткого 15-летнего периода 2005–2020 гг.

Исключение из расчета коэффициента пространственного развития индикаторов, в большей степени подверженных влиянию инфляционных процессов, изменило результаты оценки потенциалов регионов. К группе с максимальными значениями оценки потенциала региона (0,5–1,0) с учетом коэффициента пространственного развития в долгосрочный период уже можно отнести только 3 субъекта федерации: Республика Татарстан, Волгоградская область, Республика Марий Эл. При этом у 12 из 13 регионов оценка потенциала снижена, т. к. величина коэффициента меньше 1,0. В более короткий 15-летний период негативное влияние коэффициента пространственного развития проявляется в меньшей степени: только у 3 регионов – Ивановской, Ульяновской областей и Чувашской Республики. Максимальные значения оценки потенциала в интервале 0,5–1,0 уже характерны для 8 регионов – Республики Татарстан, Волгоградской

области, Республики Марий Эл, Самарской, Саратовской, Нижегородской, Костромской и Тверской областей. Позитивные тенденции пространственного развития Республики Татарстан, по сравнению с другими регионами выборки, мультиплицируют ее потенциал в большей степени, делают территорию более привлекательной для различных экономических агентов.

Заключение

Регионам, разрабатывая и реализуя политику развития своих территорий, следует учитывать влияние на потенциал пространственного развития, достигнутого в определенный момент. Выбор временного отрезка расчета коэффициента пространственного развития зависит от долгосрочности разрабатываемой политики развития региона. Чем более продолжительный период будет охватывать региональная политика развития, тем больший ретроспективный период необходимо учитывать для расчета коэффициента пространственного развития. Это обусловлено положительным и отрицательным влиянием различных исторических событий на социально-экономические отношения, происходящие внутри субъекта федерации.

Литература

1. Бостанова А. И. Методы оценки социально-экономического потенциала региона // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 6 (42). – С. 11–19. – EDN: PWGYPR.
2. Ворошилов Н. В. К вопросу об оценке социально-экономического потенциала сельских территорий // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2021. – Т. 14, № 1. – С. 91–109. – <https://doi.org/10.15838/esc.2021.1.73.7>. – EDN: FXPLZC.
3. Грачев А. Б. Социально-экономический потенциал муниципальных образований и методика его определения // Региональные исследования. – 2008. – № 4 (19). – С. 11–15. – EDN: NEATNF.
4. Данилов И. П., Никитин В. В., Краснов А. Г. Методика оценки и анализа социально-экономического потенциала региона // Вестник Чувашского университета. – 2011. – № 4. – С. 382–390. – EDN: OPKZIH.
5. Данилова Н. Е., Полянин А. В., Соболев Ю. П. Модель оценки социально-экономического потенциала региона на основе концепции оценки человеческого развития // Регион: системы, экономика, управление. – 2018. – № 3 (42). – С. 19–32. – EDN: MFSPFJ.
6. Зиновьев А. Г. Оценка социально-экономического потенциала региона // Экономика и социум. – 2014. – № 2–2(11). – С. 171–175. – EDN: TBHEUX.
7. Литвинцева Г. П., Лисицин А. Е. Оценка социально-экономического потенциала регионов Сибирского федерального округа // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2018. – № 2. – С. 114–121. – <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2018-2-114-121>. – EDN: YWEFEN.
8. Любимова М. В., Нестеров В. П., Дмитриева В. С. Проблемы оценки социально-экономического потенциала региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2007. – № 4. – С. 13–24. – EDN: NYTCNT.
9. Михеева А. С., Лубсанова Н. Б. Методические подходы к оценке потенциала регионов зоны влияния экономического коридора Китай – Монголия – Россия // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 11. – С. 111–115. – <https://doi.org/10.17513/fr.42596>. – EDN: RAXTPE.
10. Муфтахутдинова Х. Р., Горинов М. Н. Экономический потенциал региона: социально-экономическая сущность и модель оценки // Вестник Ижевского государственного технического университета. – 2007. – № 4 (36). – С. 30–36. – EDN: KALTTF.
11. Региональный индекс экономического развития и ранжирование субъектов Российской Федерации / Н. А. Бураков [и др.]; под ред. Е. М. Бухвальда и А. Я. Рубинштейна – М.: Институт экономики РАН, 2019. – 72 с.

12. Резник Г. А., Коробкова Н. А. Управление развитием социально-экономическим потенциалом территории // Экономика и социум. – 2017. – № 3(34). – С. 1128–1132. – EDN: YUSQSN.
13. Русинова О. С. Оценка эффективности использования ресурсного потенциала социально-экономического развития сельских территорий аграрного региона // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2011. – № 3. – С. 48–52. – EDN: OEYWFF.
14. Сорокина Н. Ю. Сущность социально-экономического потенциала региона // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2010. – № 1–1. – С. 75–83. – EDN: MVEAVB.
15. Сухарев О. С. Развитие социально-экономического потенциала России: теория и практика // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 315–321. – <https://doi.org/10.17059/2016-1-25>. – EDN: VQGXYT.
16. Yeszhanova Zh. Zh., Kalikov M. A., Abdykadyr T. Y. (2023) Economic Potential of Kazakhstan's Regions: Methodology, Comparative Analysis and Rating Assessment. *Экономика: стратегия и практика*. – Vol. 18, No. 2. – Pp. 187–203. – <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-2-187-203>. – EDN: CTFTZG. (In Eng.).

References

1. Bostanova, A. I. (2012) [Methods for assessing the socio-economic potential of a region]. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyj nauchnyj zhurnal* [Management of economic systems: electronic scientific journal]. Vol. 6 (42), pp. 11–19. – EDN: PWGYPR. (In Russ.).
2. Voroshilov, N. V. (2021) [Assessing the socio-economic potential of rural territories]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]. Vol. 14. No. 1, pp. 91–109. – <https://doi.org/10.15838/esc.2021.1.73.7>. – EDN: FXPLZC. (In Russ.).
3. Grachev, A. B. (2008) [Socio-economic potential of municipalities and methods of its determination]. *Regional'nye issledovaniya* [Regional studies]. No. 4 (19), pp. 11–15. – EDN: NEATNF. (In Russ.).
4. Danilov, I. P., Nikitin, V. V., Krasnov, A. G. (2011) [Methodology for assessing and analyzing the socio-economic potential of a region]. *Vestnik Chuvashskogo universiteta* [Bulletin of the Chuvash University]. No. 4, pp. 382–390. – EDN: OPKZIH. (In Russ.).
5. Danilova, N. E., Polyinin, A. V., Soboleva, Yu. P. (2018) [Model for assessing the socio-economic potential of a region based on the concept of assessing human development]. *Region: sistemy, ekonomika, upravlenie* [Region: systems, economy, management]. No. 3 (42), pp. 19–32. – EDN: MFSPFJ. (In Russ.).
6. Zinov'ev, A. G. (2014) [Assessment of the socio-economic potential of the region]. *Ekonomika i socium* [Economics and society]. No. 2–2 (11), pp. 171–175. – EDN: TBHEUX. (In Russ.).
7. Litvinceva, G. P., Lisicin, A. E. (2018) [Assessment of the socio-economic potential of the Siberian Federal District' regions]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politicheskie, sociologicheskie i ekonomicheskie nauki* [Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences]. Vol. 3. No. 2, pp. 114–121. – <https://doi.org/10.21603/2500-3372-2018-2-114-121>. – EDN: YWEFEN. (In Russ.).
8. Lyubimova, M. V., Nesterov, V. P., Dmitrieva, B. C. (2007) [Problems of assessing the socio-economic potential of a region]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice]. Vol. 4, pp. 13–24. – EDN: HYTCNT. (In Russ.).
9. Miheeva, A. S., Lubsanova, N. B. (2019) [Methodological approaches to assessing the potential of regions in the zone of influence of the China-Mongolia-Russia economic corridor]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. No. 11, pp. 111–115. – <https://doi.org/10.17513/fr.42596>. – EDN: RAXTPE. (In Russ.).
10. Muftahutdinova, H. R., Gorinov, M. N. (2007) [Economic potential of the region: socio-economic essence and assessment model]. *Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of Izhevsk State Technical University]. No. 4 (36), pp. 30–36. – EDN: KALTTF. (In Russ.).
11. Burakov, N. A., et al. (2019) *Regional'nyj indeks ekonomicheskogo razvitiya i ranzhirovanie sub'ektov Rossijskoj Federacii* [Regional Index of Economic Development and Ranking of the Subjects of the Russian Federation]. Moscow, Institute of Economics RAS, 72 p. (In Russ.).
12. Reznik, G. A., Korobkova, N. A. (2017) [Management of development of socio-economic potential of the territory]. *Ekonomika i socium* [Economics and society]. Vol. 3(34), pp. 1128–1132. – EDN: YUSQSN. (In Russ.).
13. Rusinova, O. S. (2011) [Evaluation of the efficiency of using the resource potential of socio-economic development of rural areas of the agricultural region]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Ekonomika i parvo* [Bulletin of Udmurt University. Series Economics and law]. Vol. 3, pp. 48–52. – EDN: OEYWFF. (In Russ.).
14. Sorokina, N. Yu. (2010). [The essence of the socio-economic potential of the region]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki* [Izvestiya Tula State University. Economic and

legal sciences]. Vol. 1–1, pp. 75–83. – EDN: MVEAVB. (In Russ.).

15. Suharev, O. S. (2016) [Development of Russia's socio-economic potential: theory and practice]. *Ekonomika regiona* [Regional Economy]. Vol. 12. No. 1, pp. 315–321. – <https://doi.org/10.17059/2016-1-25>. – EDN: VQGXYT. (In Russ.).

16. Yeszhanova, Zh. Zh., Kalikov, M. A., Abdykadyr, T. Y. (2023) Economic Potential of Kazakhstan's Regions: Methodology, Comparative Analysis and Rating Assessment. *Ekonomika: strategiya i praktika* [Economics: the Strategy and Practice]. Vol. 18, No. 2, pp. 187–203. – <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2023-2-187-203>. – EDN: CTFTZG. (In Eng.).

Информация об авторе:

Ксения Юрьевна Прокурнова, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Государственное и муниципальное управление и медиакоммуникации», Ярославский филиал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, Ярославль, Россия

ORCID iD: 0000-0002-4168-1282, **Scopus Author ID:** 57766114100

e-mail: proskurnova@hotmail.com

Статья поступила в редакцию: 27.08.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Ksenia Yurievna Proskurnova, PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of State and Municipal Administration and Media Communications, Yaroslavl branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Yaroslavl, Russia

ORCID iD: 0000-0002-4168-1282, **Scopus Author ID:** 57766114100

e-mail: proskurnova@hotmail.com

The paper was submitted: 27.08.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Е. В. Черняев

Вольский военный институт материального обеспечения, Вольск, Россия
e-mail: ki-la@mail.ru

Аннотация. Настоящая статья посвящена анализу текущего состояния и современных тенденций развития ракетно-космического комплекса Российской Федерации в современных условиях. Актуальность исследования обусловлена усложнением геополитической и санкционной политики, в том числе затрагивающей вопросы технологического развития промышленности, высокой ролью ракетно-космического комплекса в обеспечении национальной безопасности, научного прогресса и технологического суверенитета страны. Исследование направлено на реализацию Стратегии развития космической деятельности России до 2030 года и на дальнейшую перспективу.

Целью работы является комплексный анализ текущего состояния российского ракетно-космического комплекса, выявление современных тенденций и разработка рекомендаций для повышения его конкурентоспособности на мировом рынке.

В ходе исследования использовались такие методы, как системный подход, позволивший рассматривать ракетно-космический комплекс как сложную многоуровневую структуру, охватывающую широкий перечень функций, продукции и услуг, представленную крупными предприятиями, корпорациями и другими участниками; сравнительный анализ деятельности ведущих мировых космических держав; статистический анализ отчетных данных, экспертных мнений и другое. Применение такого комплекса методов научного исследования позволило получить целостное представление о текущем состоянии отрасли и ее перспективных направлениях дальнейшего развития.

Основные результаты исследования заключаются в проведении оценки текущего состояния ракетно-космической отрасли, сравнительного анализа деятельности ведущих игроков на мировом рынке, что позволило выделить основные проблемы, вызовы и специфику ракетно-космического комплекса Российской Федерации на современном этапе развития экономики. Научная новизна состоит в выявлении, обосновании и систематизации основных тенденций, протекающих в отрасли. На основе полученных данных разработаны рекомендации по повышению эффективности российского ракетно-космического комплекса с акцентом на усиление инновационной активности, обновление основных средств, расширение международного сотрудничества.

Практическая значимость исследования выражается в возможности использования его результатов для формирования стратегических планов развития отрасли и разработки государственной политики в сфере космических исследований и технологий.

Ключевые слова: ракетно-космический комплекс, космические технологии, санкционная политика, геополитические вызовы, тенденции развития, сравнительный анализ, SWOT-анализ.

Для цитирования: Черняев Е. В. Анализ текущего состояния и современных тенденций развития ракетно-космического комплекса Российской Федерации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 63–73. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-63>.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE ROCKET AND SPACE COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

E. V. Chernyaev

Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia

e-mail: ki-la@mail.ru

Abstract. This article focuses on the analysis of the current state and modern development trends of the Russian Federation's rocket and space complex under contemporary conditions. The relevance of the study is driven by the increasing complexity of geopolitical and sanctions policies, which affect technological development in the industry, as well as the significant role of the rocket and space complex in ensuring national security, scientific progress, and the country's technological sovereignty. The research is aligned with the Russian Space Activity Development Strategy up to 2030 and beyond.

The aim of the study is to conduct a comprehensive analysis of the current state of the Russian rocket and space complex, identify modern trends, and develop recommendations to enhance its competitiveness in the global market.

The research employs methods such as a systematic approach, which allowed for the consideration of the rocket and space complex as a complex multi-level structure, encompassing a wide range of functions, products, and services provided by major enterprises, corporations, and other participants; a comparative analysis of the activities of leading global space powers; statistical analysis of reporting data, expert opinions, and more. The application of this comprehensive set of research methods provided a holistic understanding of the current state of the industry and its prospective areas for further development.

The main results of the study include an assessment of the current state of the rocket and space industry, a comparative analysis of the activities of major players in the global market, which helped to identify the key problems, challenges, and specific features of the Russian Federation's rocket and space complex at the current stage of economic development. The scientific novelty lies in identifying, substantiating, and systematizing the main trends occurring in the industry. Based on the data obtained, recommendations have been developed to improve the efficiency of the Russian rocket and space complex, with a focus on increasing innovation activity, upgrading key assets, and expanding international cooperation.

The practical significance of the study is reflected in the potential use of its results to shape strategic development plans for the industry and to develop government policies in the field of space research and technology.

Key words: rocket and space complex, space technologies, sanctions policy, geopolitical challenges, development trends, comparative analysis, SWOT analysis.

Cite as: Chernyaev, E. V. (2024) [Analysis of the current state and modern trends in the development of the rocket and space complex of the Russian Federation]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 63–73. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-63>.

Введение

Ракетно-космический комплекс (РКК) Российской Федерации представляет собой одну из ключевых отраслей национальной промышленности, играющую стратегическую роль в обеспечении национальной безопасности, научного прогресса и технологического суверенитета страны. С момента своего становления РКК России был неотъемлемой частью мировой космической отрасли, что позволило стране занять лидирующие позиции в исследованиях и освоении космоса. Тем не менее, в последние десятилетия российский ракетно-космический комплекс сталкивается с серьезными проблемами и вызовами, связанными с санкционной политикой государств, устареванием

материально-технической базы, утратой некоторых компетенций, а также нехваткой высококвалифицированных кадров, усилением конкуренции со стороны других космических держав и частных компаний [2].

Необходимость и актуальность исследования текущего состояния и современных тенденций развития РКК России обусловлена рядом факторов. Во-первых, в условиях нарастающей глобальной конкуренции в космической отрасли Россия вынуждена ускорять процессы перехода на современные сквозные, в том числе цифровые и производственные технологии. Во-вторых, геополитическая нестабильность и усиление санкционного давления на страну требуют поиска новых путей развития отрасли, на-

правленных на обеспечение технологической независимости и повышения конкурентоспособности на мировом рынке. В-третьих, обновление и модернизация РКК являются необходимыми условиями для выполнения поставленных государством задач, включая освоение дальнего космоса и развитие национальной спутниковой группировки.

Научная проблема, требующая решения, заключается в необходимости комплексного анализа текущего состояния и тенденций развития российского ракетно-космического комплекса, а также выявления ключевых проблем, сдерживающих его развитие. Сравнительный анализ с мировыми лидерами, такими как США, Китай и Европейский союз, позволяет оценить конкурентные преимущества и слабые стороны РКК России, а также определить направления для его дальнейшего развития.

Целью настоящего исследования является проведение комплексного анализа текущего состояния и современных тенденций развития ракетно-космического комплекса Российской Федерации в сравнении с ведущими мировыми космическими державами. В рамках исследования рассмотрены как количественные, так и качественные показатели, характеризующие состояние российской космической отрасли, а также проведен анализ перспектив ее развития в современных условиях.

Значимость данного исследования обусловлена его вкладом в формирование объективной картины состояния российского ракетно-космического комплекса и возможных путей его модернизации. Это, в свою очередь, имеет важное значение для принятия обоснованных решений в области государственной политики и стратегического планирования, направленных на сохранение и укрепление позиций России в глобальной космической отрасли [9].

В исследованиях, посвященных состоянию и перспективам развития ракетно-космического комплекса России, акцентируется внимание на ряде ключевых аспектов. В последние годы в научных и аналитических публикациях уделяется значительное внимание проблемам модернизации и технического перевооружения предприятий РКК¹ [6; 8; 12], необходимости развития национальных программ по освоению космоса и внедрению передовых технологий². Освещается важность укрепления кооперации между государ-

ственными и частными структурами [3; 7], а также развития международного сотрудничества для обмена передовыми технологиями и оптимизации затрат [5].

В зарубежных источниках акцент делается на усилении конкуренции в космической отрасли, в том числе со стороны частных компаний, таких как SpaceX и Blue Origin [15]. В последние годы доля негосударственного сектора мирового космического рынка составляет более 80% и продолжает расти³. Это обостряет вопрос о необходимости реформирования государственной космической программы России с учетом мировых тенденций и вызовов. Многие исследователи подчеркивают необходимость перехода на новые производственные технологии, включая цифровизацию процессов, использование аддитивных технологий и автоматизацию производства [14; 9].

В литературе также рассматриваются вопросы экономической устойчивости РКК в условиях санкционного давления, которое ограничивает доступ к зарубежным технологиям и финансированию [10]. Проблемы технологического разрыва и зависимости от импорта обсуждаются как ключевые вызовы, требующие принятия стратегических мер по их преодолению [11; 13]. Многочисленные исследования подчеркивают важность развития национальной элементной базы и создание замкнутого производственного цикла, что обеспечит устойчивость российской космической отрасли в долгосрочной перспективе [1].

Таким образом, обзор литературы свидетельствует о высокой актуальности проблемы модернизации РКК России и необходимости принятия комплексных мер, направленных на повышение его конкурентоспособности на мировом рынке.

Методы

В ходе исследования состояния и тенденций развития ракетно-космического комплекса (РКК) России были применены комплексные методы и подходы для всестороннего анализа отрасли, задействованы и использованы данные статистической отчетности, мнения экспертов, консалтинговых агентств, годовые отчеты компаний – крупнейших российских корпораций ракетно-космической отрасли. Для оценки положения российской космической отрасли применялись методы системного и сравнительного анализа. Сравнение проводилось с ведущими мировыми космическими

¹ «Роскосмос» одобрил проект реконструкции производства в РКК «Энергия» // Экономика. Селдон Новости. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/202713504> (дата обращения: 20.08.2024).

² Королев П. Космическая отрасль ждет новый национальный проект // ComNews. – URL: <https://www.comnews.ru/content/229798/2023-10-31/2023-w44/1007/kosmicheskaya-otrasl-zhdet-novyy-nacionalnyy-proekt> (дата обращения: 20.08.2024).

³ Российская космическая отрасль: ожидания бизнеса и общества. Результаты экспертного исследования. 2019. – URL: https://pltf.ru/wp-content/uploads/2019/11/otchet_26.11.1500.pdf (дата обращения: 28.08.2024).

державами, такими как США, Китай, Европейский Союз, Индия. Этот метод позволил выявить ключевые различия и общие тенденции в отрасли. Дополнительно использовался SWOT-анализ для выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз, связанных с развитием РКК России.

Текущие состояния и особенности развития ракетно-космического комплекса России

Несмотря на незначительную долю в ВВП (не более 2% на протяжении последних 20 лет), космическая отрасль имеет стратегическое значение для страны, обеспечивая национальную безопасность и способствуя международному сотрудничеству. На мировом рынке, согласно экспертам, Россия занимает не более 1,5% в мировой космической экономике⁴. Если до 2022 г. доля России на мировом рынке коммерческих пусков (то есть оплаченных заказчиками) составляла 24% (КНР – 33%, США – 26%)⁵, то на сегодняшний день этот показатель не превышает 20%⁶, что обусловлено преимущественно сложившимися геополитическими условиями и санкционной политикой.

Не смотря на дефицит бюджета страны, расходы правительства на космическую программу в России

на 2022–2024 годы не были снижены и составили около 210 млрд руб. ежегодно⁷.

На сегодняшний день РКК РФ включает:

- разработку ракетно-космической техники в части НИОКР (научно-исследовательские институты, научно-производственные объединения, конструкторские бюро);
- производство РКТ (заводы, предприятия);
- наземную экспериментальную базу для отработки РКТ;
- пусковую деятельность средств выведения;
- выведение космических аппаратов;
- наземную инфраструктуру, обеспечивающую пуски РН (космодромы);
- управление КА (контрольно-испытательные станции, центры управления полетами, командно-измерительные пункты);
- прием и обработка телеметрии (пункты приема информации).

Наиболее крупные корпорации, входящие в состав ракетно-космического комплекса (РКК) России, с указанием года их основания, места регистрации и примерной численности сотрудников на конец 2023 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1. Крупнейшие корпорации, входящие в состав ракетно-космического комплекса (РКК) России

| Корпорация | Год основания | Место регистрации | Примерная численность сотрудников |
|---|---------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| ГКНПЦ им. М. В. Хруничева | 1916 | Москва | ~35,000 |
| Красмаш | 1932 | Красноярск | ~7,000 |
| НПО Лавочкина | 1937 | Химки, Московская область | ~5,500 |
| ЦНИИмаш | 1946 | Королёв, Московская область | ~5,000 |
| РКК «Энергия» | 1946 | Королёв, Московская область | ~21,000 |
| ОАО «РКЦ «Протон-ПМ» | 1958 | Пермь | ~5,500 |
| ЦСКБ «Прогресс» | 1959 | Самара | ~18,000 |
| ПАО «ИСС имени академика М. Ф. Решетнёва» | 1959 | Железногорск, Красноярский край | ~8,000 |
| Роскосмос | 1992 | Москва | ~170,000 |

Источник: составлено автором по данным годовой отчетности компаний, налоговой службы, официальной информации с интернет-сайтов компаний

⁴ Эксперт оценил долю РФ в мировой космической экономике в 1,5% // Интерфакс. – URL: <https://www.interfax.ru/business/750998> (дата обращения: 28.08.2024).

⁵ Дубинский О. 12 апреля – день космонавтики, почему падает доля Роскосмоса, доли рынка США, Китая, РФ, коррупция, космический тост. // Smart-lab. – URL: <https://smart-lab.ru/blog/689328.php> (дата обращения: 28.08.2024).

⁶ Roscosmos launches by outcome 2022 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1322678/russia-roskosmos-launches-by-outcome/> (accessed: 28.08.2024).

⁷ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (accessed: 28.08.2024).

На начало 2024 года представленные корпорации включают основные и крупнейшие предприятия, которые остаются ведущими в российском ракетно-космическом комплексе (РКК), являются ключевыми игроками в разработке, производстве и эксплуатации

космической техники и оборудования.

Некоторые показатели, отражающие темпы промышленного производства, инновационного и цифрового развития, степень износа оборудования на предприятиях РКК представлены в таблице 2.

Таблица 2. Динамика промышленного производства, удельного веса инновационных товаров, организаций, использовавших цифровые технологии, среднего уровня степени износа оборудования за 2019–2023 гг.

| Показатель | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|--|------------|------|-------|-------|-------|
| Промышленное производство (в % к соответствующему периоду предыдущего года) | 103,4 | 97,9 | 106,3 | 100,7 | 103,5 |
| Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % | 5,3 | 5,7 | 5,0 | 5,1 | 5,1 |
| Удельный вес организаций, использовавших цифровые технологии, по Российской Федерации | нет данных | 80,7 | 81,8 | 79,6 | 78,6 |
| Средний уровень степени износа оборудования | 52 | 54,2 | 54,8 | 56 | 59,6 |

Источник: составлено автором по данным статистической отчетности^{8, 9, 10}

Анализ официальных статистических данных показывает, что промышленное производство демонстрирует значительную волатильность. После спада в 2020 году (до 97,9% по сравнению с предыдущим годом), в 2021 году производство восстанавливается до 106,3%. Тем не менее, в 2022 году рост замедляется до 100,7%.

Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров остается на низком уровне и колеблется в диапазоне от 5% до 5,7% за анализируемый период. Это говорит о том, что, несмотря на значительные инвестиции в инновации, их внедрение в реальный сектор экономики остается ограниченным.

Средняя степень износа оборудования крайне высока, учитывая то, что ракетно-космическая отрасль относится к высокотехнологичной.

В таблице 3 представлен SWOT-анализ РКК России в сложившихся экономических и геополитиче-

ских условиях.

Состояние российского РКК также было проанализировано на основе ряда количественных показателей. Так, доля России на мировом рынке космических запусков составляет около 18–20% по данным на 2023 год, что значительно меньше по сравнению с показателями начала 2000-х годов, когда эта доля превышала 22–24%. Число запусков ракет-носителей также снизилось, что связано с сокращением заказов на коммерческие и научные спутники¹¹. При этом Россия продолжает активно развивать национальную спутниковую группировку, включающую системы ГЛОНАСС и оборонные спутники, что отражается в стабильном росте числа этих аппаратов на орбите¹².

Данные по финансированию показывают, что расходы на космическую отрасль составляют около 0,1–0,2% от ВВП страны, что существенно ниже аналогичных показателей в США и Китае^{13, 14}. Инвестиции в НИОКР остаются на уровне ниже 1% от общего

⁸ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (дата обращения: 28.08.2024).

⁹ Росстат – Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 20.08.2024).

¹⁰ Росстат – Наука, инновации и технологии // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 20.08.2024).

¹¹ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (accessed: 28.08.2024).

¹² Там же.

¹³ Там же.

¹⁴ Росстат – Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 20.08.2024).

бюджета РКК, что недостаточно для обеспечения долгосрочного технологического роста¹⁵.

Таблица 3. Результаты SWOT-анализа

| Сильные стороны | Слабые стороны |
|---|--|
| <p>Богатый опыт и сильные традиции в космической индустрии. Высокий уровень кадровой квалификации и научного потенциала. Конкурентоспособные технологии в области ракет-носителей и космических аппаратов.</p> | <p>Зависимость от устаревших производственных технологий. Низкий уровень инвестиций в инновации и НИОКР. Ограниченная роль частного сектора и высокая зависимость от государственного финансирования.</p> |
| Возможности | Угрозы |
| <p>Развитие кооперации с дружественными странами и партнёрами по БРИКС. Внедрение цифровых технологий и автоматизация производственных процессов. Разработка новых космических программ, включая пилотируемые миссии и исследования дальнего космоса.</p> | <p>Усиление санкционного давления и ограничение доступа к зарубежным технологиям. Рост конкуренции со стороны частных компаний и других космических держав. Ускоренное развитие технологий в других странах, что может привести к отставанию России в ряде ключевых направлений.</p> |

Источник: составлено автором

Сравнительный анализ РКК России с мировыми лидерами, такими как США, Китай и Европейский союз, выявил значительные различия в стратегиях и подходах к развитию космической отрасли. Например, в США с конца XX века ведется разработка коммерческих ракетно-космических систем, с этого времени достаточно быстрыми темпами растет доля частного бизнеса в этом секторе. Развитие частных космических программ в США началось в конце XX века с разработки коммерческих ракетно-космических систем. Американская компания SpaceX стала первой в мире частной компанией, разработавшей жидкостную ракету, вышедшую на орбиту. В Китае напротив, ракетно-космическая отрасль полностью подконтрольна государству, в настоящее время ведется работа над созданием национальной спутниковой системы и миссиями на Луну и Марс.

Россия сохраняет конкурентоспособность в ряде сегментов, так, например, Россия является одной из немногих стран, способных самостоятельно запускать человека в космос. Государственная корпорация «Роскосмос» эксплуатирует ракету-носитель «Союз», которая на протяжении многих лет оставалась основной системой доставки экипажей на Международную космическую станцию (МКС). Также Россия известна производством высокоэффективных ракетных двигателей, таких как РД-180, которые

используются в американских ракетах-носителях «Atlas V». Продолжается разработка и совершенствование тяжелых ракет-носителей «Протон-М» и «Ангара», которые способны выводить на орбиту крупные спутники и космические аппараты, уже созданы и активно используются системы спутниковой связи и навигации, такие как ГЛОНАСС. Однако отечественные предприятия испытывают нехватку инвестиций в НИОКР, а новые санкционные и геополитические условия осложнили и ослабили и без того непрочные международные связи, сократив долю российского РКК в мировых технологических цепочках.

Анализ текущего состояния ракетно-космического комплекса (РКК) России показывает, что, несмотря на богатое историческое наследие и значительный вклад в освоение космоса, российская космическая отрасль сталкивается с рядом серьезных проблем. Во-первых, многие предприятия РКК продолжают использовать устаревшие производственные мощности, что снижает их конкурентоспособность на мировом рынке и не позволяет повышать уровень производительности труда. Большая часть оборудования не соответствует современным стандартам, что является одной из основных причин низкого уровня цифровой зрелости, несовместимости инновационных цифровых продуктов, инструментов по

¹⁵ Росстат – Наука, инновации и технологии // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 20.08.2024).

стандартизации бизнес-процессов с техническими характеристиками станочного парка и машин.

Во-вторых, проблема технологической зависимости от иностранных поставщиков остается до сих пор актуальной, несмотря на активную поддержку правительством политики импортозамещения, начиная с 2010-х гг. [6].

Кроме того, для российской космической отрасли характерна высокая степень зависимости от государственного финансирования. В отличие от США, где значительную роль в космических программах играют частные компании, российские предприятия в основном полагаются на государственные заказы. На сегодняшний день российские предприятия еще сохраняют сильные позиции в таких областях, как производство ракет-носителей и космических аппаратов для научных и оборонных целей, однако их доля на мировом рынке космических запусков постепенно снижается¹⁶.

Анализ показывает, что ракетно-космический комплекс России нуждается в серьезной модернизации и структурных реформах.

Основные тенденции развития ракетно-космического комплекса

Развитие ракетно-космической отрасли во всем мире и в ключевых державах происходит, по мнению автора, в рамках нескольких основных тенденций, обусловленных различными факторами, включая технологические достижения, экономические условия и геополитическую ситуацию. Среди ключевых тенденций автор выделяет:

– увеличение частоты и снижения стоимости запусков. В последние годы разработаны и применяются технологии, позволяющие осуществлять повторное использование ракетных ступеней (например, проекты SpaceX и Blue Origin), что значительно снижает стоимость запусков и способствует увеличению их частоты. Наряду с технологическим прорывом, развитие коммерческого космоса и появление частных компаний способствуют снижению цен на космические услуги и увеличению доступности космических запусков;

– развитие малых спутников и констелляций. Разработка малых спутников и констелляций чаще применяются для наблюдения Земли, связи и навигации, что позволяет обеспечить более частый и дешевый доступ к космическим данным. Развитие технологий миниатюризации и производства спутников позволяет развертывать большие группы малых спут-

ников для достижения глобального покрытия и улучшения качества и скорости передаваемых данных;

– более активное исследование Луны и Марса, что связано с поиском новых ресурсов, а также с подготовкой к потенциальному освоению других планет (в частности это программы Artemis от NASA и ExoMars от ESA, направленные на исследование Луны и Марса, а также на подготовку к будущим миссиям с людьми);

– развитие инфраструктуры и технологий для глубоко космических исследований. Миссии к астероидам, кометам и другим объектам Солнечной системы расширяют горизонты науки и технологий благодаря разработке новых двигательных систем (ионные и ядерные двигатели);

– активизация работы над предотвращением космических угроз. В связи с ростом числа космических объектов и возможностью столкновений, увеличивается внимание к вопросам безопасности космической среды и инфраструктуры. В последнее десятилетие страны и международные организации работают над разработкой норм и стандартов для обеспечения безопасности в космосе.

Авторское видение тенденций, причин и факторов их обуславливающих, представлено в таблице 4.

Рассмотрим подробнее сложившуюся ситуацию в мире (см. таблицу 4). Американские компании Space X, Blue Origin и другие частные компании ведут активную работу в области запусков, исследований и освоения космоса. Агентство NASA активно развивает программы по возвращению на Луну (Artemis) и исследованию Марса.

Китай преимущественно делает акцент на развитие своей космической программы, в частности орбитальной станции (Тяньхэ) и миссии на Луну (Чанъэ) и Марс (Тяньвэнь). Согласно участвовавшему числу китайских исследований, Китай активно работает над развитием ракетных технологий и спутниковых систем.

Европейское космическое агентство занимается различными проектами, включая спутниковые миссии, исследования Луны и Марса, а также развитие ракетных технологий. Европейские компании, в частности Arianespace, продолжают развивать технологии для коммерческих запусков.

Индийское космическое агентство также активно развивает свои программы, включая миссии по исследованию Луны (Чандраян) и Марса (Мангальян), а также работу по развитию коммерческих запусков (см. таблицу 5).

¹⁶ Russia: planned space program spending 2024 // Statista. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1323972/russia-planned-government-space-program-spending/> (accessed: 28.08.2024).

Таблица 4. Тенденции ракетно-космической отрасли, причины и факторы их обуславливающие

| Тенденция | Описание | Причины и факторы |
|---|--|--|
| Увеличение частоты и снижения стоимости запусков | Разработка технологий повторного использования ракет (например, SpaceX, Blue Origin). | Технологические прорывы, коммерциализация, рост частных компаний. |
| Развитие малых спутников и констелляций | Развертывание больших групп малых спутников для наблюдения и связи. | Повышение спроса на данные, миниатюризация технологий. |
| Исследование Луны и Марса | Миссии по исследованию Луны и Марса, подготовка к будущим миссиям с людьми. | Поиск ресурсов, подготовка к освоению новых планет. |
| Развитие инфраструктуры и технологий для глубоко космических исследований | Разработка новых двигательных систем и миссии к астероидам и кометам. | Прорывы в технологиях, расширение научных горизонтов. |
| Космическая безопасность и устойчивость | Внимание к безопасности космической инфраструктуры и стандартам для предотвращения столкновений. | Увеличение числа объектов в космосе, международное сотрудничество. |

Источник: составлено автором

Таблица 5. Развитие космической отрасли в мире

| Страна | Основные действия и достижения | Примечания |
|--------|--|---|
| США | Частные компании (SpaceX, Blue Origin). | Активное развитие технологий запуска и освоения космоса. |
| | Программы NASA (Artemis, Mars 2020). | Продвижение исследований Луны и Марса. |
| Китай | Создание национальной орбитальной станции (Тяньхэ). | Быстрое развитие космических технологий. |
| | Миссии на Луну (Чанъэ) и Марс (Тяньвэнь). | Усиление международного влияния. |
| Россия | Продолжение запусков спутников и пилотируемых миссий. | Активное участие в МКС и международных проектах. |
| | Развитие космической инфраструктуры. | Сохранение стратегического влияния. |
| Европа | Проекты ESA (спутниковые миссии, исследования Луны и Марса). | Развитие как в государственной, так и в коммерческой сфере. |
| | Развитие коммерческих компаний (Arianespace). | Участие в международных проектах. |
| Индия | Миссии ISRO (Чандраян, Мангальян). | Активное развитие в области коммерческих запусков и исследований. |
| | Разработка новых космических технологий и запусков. | Рост научного и коммерческого потенциала. |

Источник: составлено автором

Россия продолжает развивать программы по запуску спутников, пилотируемым миссиям и исследованиям космоса, активно сотрудничает с другими странами в рамках Международной космической станции (МКС), однако доля отечественных компаний на мировом рынке в последние 2–3 года существенно сокращена.

Выводы

Проведенное исследование показало, что ракетно-космический комплекс (РКК) России, несмотря

на выдающиеся достижения прошлого и существенный вклад в развитие мировой космонавтики, сегодня сталкивается с рядом значимых вызовов. Среди основных проблем можно выделить высокую степень износа материально-технической базы, которая к 2023 году достигла критического уровня в 60%, что существенно ограничивает возможности отрасли в реализации современных космических программ. Это указывает на необходимость масштабной модернизации производственных мощностей и обновления устарев-

шего оборудования, без чего невозможно сохранить конкурентоспособность РКК на мировом уровне.

Сравнительный анализ с лидерами отрасли, такими как США, Китай и страны Европейского Союза, продемонстрировал, что Россия значительно отстает в области внедрения инновационных технологий и коммерциализации космических запусков. В то время как ведущие космические державы активно вовлекают частные компании в развитие отрасли, Россия продолжает полагаться преимущественно на государственное финансирование.

Несмотря на эти трудности, возможности для роста

РКК России сохраняются. Они связаны с развитием кооперации с дружественными странами, внедрением цифровых технологий и расширением спектра космических программ. Также необходимо обратить внимание на усиление инновационной активности и привлечение частных инвестиций, что позволит отрасли не только сохранить текущие позиции, но и выйти на новые рубежи развития. Важно продолжать работу по снижению технологической зависимости от иностранных поставщиков и адаптации к санкционным ограничениям, что повысит устойчивость российской космической отрасли в современных условиях.

Литература

1. Жданов В. Л. Объединительный тренд как инструмент взаимодействия высокотехнологичных производств и предприятий ГЧП в космической отрасли // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 3(55). – С. 125–128. – https://doi.org/10.37124/20799136_2023_3_55_125. – EDN: IMKFЕК.
2. Калугин В. Т., Луценко А. Ю., Романова-Большакова И. К. Особенности подготовки инженерных кадров ракетно-космической и авиационной отрасли в области стандартизации и сертификации изделий РКК // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2024. – № 7. – С. 76–83. – <https://doi.org/10.20339/AM.07-24.076>. – EDN: VLCEPJ.
3. Касатов А. Д., Бажуткина Л. П., Наугольнова И. А. Нефинансовые показатели оценки эффективности и определения сравнительного преимущества государственно-частного партнерства // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 2(91). – С. 455–458. – EDN: YUJNNV.
4. Космическая отрасль России: возможности возрождения и развития на основе инструментария проектного менеджмента и проектного финансирования / И. Н. Макаров [и др.] // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 10. – С. 4089–4098. – <https://doi.org/10.18334/epp.13.10.119051>. – EDN: STGRYS.
5. Международное сотрудничество в сфере пилотируемых полетов. Часть 1. Исторический обзор / А. Г. Дерчин [и др.] // Космическая техника и технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 12–31. – EDN: YTWBBR.
6. Наугольнова И. А. Принципы реализации инновационно-инвестиционных программ на основе программно-целевого метода в рамках государственно-частного и муниципально-частного партнерств // Эксперт: теория и практика. – 2019. – № 2(2). – С. 32–39. – <https://doi.org/10.24411/2686-7818-2019-00027>. – EDN: GTEIBW.
7. Наугольнова И. А. Формы реализации государственно-частного и муниципально-частного партнерства // Актуальные проблемы экономики современной России : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 25 марта 2019 года / Отв. редактор Ю.А. Шувалова. Том Выпуск 6. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2019. – С. 157–160. – EDN: POTLHK.
8. Никитина Н. В., Скачков Д. Ю., Колупаев А. С. Трансформация проектно-процессного управления промышленными предприятиями в условиях цифровой среды // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 11. – С. 4101–4112. – <https://doi.org/10.18334/ce.17.11.119506>. – EDN: UCPWDX.
9. Огудина Д. П. Новые вызовы в сфере корпоративного управления на примере ГК «Роскосмос» // Право и управление. – 2024. – № 4. – С. 115–118. – <https://doi.org/10.24412/2224-9133-2024-4-115-118>. – EDN: ENZETQ.
10. Преодоление санкций как фактор обеспечения технологического суверенитета России / С. И. Морозов [и др.] // Вестник Российской нации. – 2023. – № 1–2(89). – С. 62–70.
11. Степанова Е. В. Тенденции развития технологических инноваций в Российской Федерации в условиях санкций // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Экономика. Социология. Культурология. – 2024. – № 1(33). – С. 32–37. – <https://doi.org/10.25587/2587-8778-2024-1-32-37>. – EDN: CZYWMP.
12. Техническое перевооружение предприятий ракетно-космической промышленности. / Е. Г. Рахмилевич [и др.] // Ритм машиностроения. – 2018. – № 4. – С. 26–30. – EDN: URKOLA.
13. Хмелева Г. А. Технологический суверенитет как инструмент обеспечения устойчивого развития экономики региона в условиях санкций // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 3. – Порядковый номер: 57. – <https://doi.org/10.15862/64ECVN323>. – EDN: FUBLUY.
14. Шибанова А. С., Меньшикова М. А. Совершенствование системы управления проектами в ракетно-

космической отрасли // Вопросы региональной экономики. – 2023. – № 2(55). – С. 134–142. – EDN: BGFGOI.

15. Venditti B. The Cost of Space Flight Before and After Space X // Visualcapitalist. – URL: <https://www.visualcapitalist.com/the-cost-of-space-flight/> (accessed: 24.07.2024).

References

1. Zhdanov, V. L. (2023) [The Unification Trend as a Tool for Interaction between High-tech Industries and PPP Enterprises in the Space Industry]. *Ekonomika ustoichivogo razvitiya* [Economy of Sustainable Development]. Vol. 3(55), pp. 125–128. – https://doi.org/10.37124/20799136_2023_3_55_125. – EDN: IMKFEK. (In Russ.).

2. Kalugin, V. T., Lutsenko, A. Yu., Romanova-Bolshakova, I. K. (2024) [Features of Training Engineers in the Rocket-Space and Aviation Industries in the Field of Standardization and Certification of Products]. *Alma Mater (Vestnik Vysshei Shkoly)* [Alma Mater (Bulletin of Higher Education)]. Vol. 7, pp. 76–83. – <https://doi.org/10.20339/AM.07-24.076>. – EDN: VLCEPJ. (In Russ.).

3. Kasatov, A. D., Bazhutkina, L. P., Naugolnova, I. A. (2018) [Non-financial Performance Indicators for Assessing Efficiency and Determining the Comparative Advantage of Public-Private Partnerships]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Economy and Entrepreneurship]. Vol. 2(91), pp. 455–458. – EDN: YUJNNV. (In Russ.).

4. Makarov, I. N., et al. (2023) [Russia's Space Industry: Opportunities for Revival and Development through Project Management and Project Financing Tools]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law]. Vol. 13, No. 10, pp. 4089–4098. – <https://doi.org/10.18334/epp.13.10.119051>. – EDN: STGRYS. (In Russ.).

5. Derechin, A. G., et al. (2017) [International Cooperation in the Field of Manned Flights. Part 1. Historical Review]. *Kosmicheskaya tekhnika i tekhnologii* [Space Technology and Technologies]. Vol. 1(16), pp. 12–31. – EDN: YTWBBR. (In Russ.).

6. Naugolnova, I. A. (2019) [Principles of Implementing Innovation-Investment Programs Based on the Program-Target Method in Public-Private and Municipal-Private Partnerships]. *Expert: Teoriya i Praktika* [Expert: Theory and Practice]. Vol. 2(2), pp. 32–39. – <https://doi.org/10.24411/2686-7818-2019-00027>. – EDN: GTEIBW. (In Russ.).

7. Naugolnova, I. A. (2019) [Forms of Implementing Public-Private and Municipal-Private Partnerships]. *Shuvaeva, Yu. A. (ed.), Aktual'nye problemy ekonomiki sovremennoy Rossii: Sbornik materialov Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii, Yoshkar-Ola, 25 marta 2019 goda* [Topical Issues of the Economy of Modern Russia: Collection of Materials from the All-Russian (National) Scientific-Practical Conference, Yoshkar-Ola, March 25, 2019]. Vol. 6, pp. 157–160. – EDN: POTLHK. (In Russ.).

8. Nikitina, N. V., Skachkov, D. Yu., Kolupaev, A. S. (2023) [Transformation of Project-Process Management of Industrial Enterprises in the Digital Environment]. *Kreativnaya Ekonomika* [Creative Economy]. Vol. 17, No. 11, pp. 4101–4112. – <https://doi.org/10.18334/ce.17.11.119506>. – EDN: UCPWDX. (In Russ.).

9. Ogudina, D. P. (2024) [New Challenges in Corporate Governance: The Case of Roscosmos]. *Pravo i Upravlenie* [Law and Management]. Vol. 4, pp. 115–118. – <https://doi.org/10.24412/2224-9133-2024-4-115-118>. – EDN: EHZETQ. (In Russ.).

10. Morozov, S. I., et al. (2023) [Overcoming Sanctions as a Factor in Ensuring Russia's Technological Sovereignty]. *Vestnik Rossiyskoy Natsii* [Bulletin of the Russian Nation]. Vol. 1–2(89), pp. 62–70. (In Russ.).

11. Stepanova, E. V. (2024) [Trends in the Development of Technological Innovations in the Russian Federation under Sanctions]. *Vestnik Severo-Vostochnogo Federal'nogo Universiteta im. M. K. Ammosova. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Kul'turologiya* [Bulletin of North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Economics. Sociology. Culturology]. Vol. 1(33), pp. 32–37. – <https://doi.org/10.25587/2587-8778-2024-1-32-37>. – EDN: CZYWMP. (In Russ.).

12. Rakhmilevich, E. G., et al. (2018) [Technical Re-equipment of Rocket and Space Industry Enterprises]. *Ritm mashinostroeniya* [Engineering Rhythm]. Vol. 4, pp. 26–30. – EDN: URKOLA. (In Russ.).

13. Khmeleva, G. A. (2023) [Technological Sovereignty as a Tool for Ensuring the Sustainable Development of the Region's Economy under Sanctions]. *Vestnik Evraziyskoy Nauki* [Bulletin of Eurasian Science]. Vol. 15, No. 3, pp. 57–64. – <https://doi.org/10.15862/64ECVN323>. – EDN: FUBLUY. (In Russ.).

14. Shibanova, A. S., Menshikova, M. A. (2023) [Improving Project Management Systems in the Rocket and Space Industry]. *Voprosy Regional'noy Ekonomiki* [Regional Economy Issues]. Vol. 2(55), pp. 134–142. – EDN: BGFGOI. (In Russ.).

15. Venditti, B. The Cost of Space Flight Before and After Space X. Available at: <https://www.visualcapitalist.com/the-cost-of-space-flight/> (accessed: 24.07.2024). (In Eng.).

Информация об авторе:

Евгений Васильевич Черняев, кандидат экономических наук, докторант Вольского военного института материального обеспечения, Вольск, Россия

ORCID iD: 0009-0003-9646-5995

e-mail: ki-la@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 29.08.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Evgeny Vasilyevich Chernyaev, Candidate of Economic Sciences, Doctoral Candidate of the Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia

ORCID iD: 0009-0003-9646-5995

e-mail: ki-la@mail.ru

The paper was submitted: 29.08.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.

ТРАНСПОРТ

Научная статья
УДК 656.072

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-74>

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ УЧАСТКА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ С УЧЁТОМ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУПП ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Х. М. А. Асфур¹, Н. К. Горяев²

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

¹ e-mail: iraqieng2003@gmail.com

² e-mail: gorjaevnk@susu.ru

В. И. Рассоха

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

e-mail: cabin2012@yandex.ru

Аннотация. Транспортные системы современных городов во многом определяют качество жизни городского населения. Повышение роли городского пассажирского транспорта общего пользования, увеличение объёмов перевозок, совершаемых этим видом транспорта, традиционно рассматривается как одно из направлений снижения остроты городских транспортных проблем. В этой связи, исследование, направленное на повышение производительности городского пассажирского транспорта, в том числе за счёт увеличения пропускной способности городской транспортной инфраструктуры, является актуальным. Исходя из актуальности рассматриваемой тематики и подходов, обеспечивающих повышение производительности пассажирских транспортных систем при минимальном объёме инвестиционных вложений, сформулирована цель исследования: повышение эффективности работы городского пассажирского транспорта общего пользования на основе реализации мероприятий по повышению пропускной способности участков улично-дорожной сети. Для разработки мероприятий, формирующих условия организации движения пассажирских транспортных средств, разработана математическая модель пропускной способности участка улично-дорожной сети, позволяющая выявить сочетание параметров транспортной инфраструктуры, обеспечивающее её максимальное значение. От известных аналогов разработанная модель отличается учётом процесса самопроизвольного формирования групп пассажирских транспортных средств и реализацией возможности их синхронного взаимодействия с площадками остановочного пункта. По результатам моделирования определены зависимости пропускной способности участка улично-дорожной сети с выделенной полосой для движения пассажирских транспортных средств от параметров светофорного регулирования и количества посадочных площадок на остановочном пункте. Комплексное применение полученных данных позволяет определить сбалансированные параметры остановочных пунктов и светофорных объектов, обеспечивающие максимальную пропускную способность рассматриваемого участка. Разработанная математическая модель и полученные с её помощью зависимости составляют пункты научной новизны выполненного исследования. Разработанные теоретические положения, сформированная на их основе математическая модель и полученные зависимости в совокупности можно рассматривать как инструмент, позволяющий определить оптимальные параметры городской транспортной инфраструктуры, что составляет практическую значимость полученных результатов. В качестве одного из перспективных направлений развития предложенного подхода планируется расширение области его применения за счёт разработки дополнения, обеспечивающего его реализацию для случая движения пассажирских транспортных средств в общем потоке вне выделенной полосы.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, пропускная способность, пассажирские перевозки, транспортная инфраструктура, улично-дорожная сеть, транспортные средства.



Для цитирования: Асфур Х. М. А., Горяев Н. К., Рассоха В. И. Моделирование пропускной способности участка улично-дорожной сети с учётом формирования групп транспортных средств // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 74–88. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-74>.

Original article

MODELING THE CAPACITY OF A SECTION OF THE ROAD NETWORK, TAKING INTO ACCOUNT THE FORMATION OF GROUPS OF VEHICLES

H. M. A. Asfur¹, N. K. Goryaev²

South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

¹ e-mail: iraqieng2003@gmail.com

² e-mail: goriaevnk@susu.ru

V. I. Rassokha

Orenburg State University, Orenburg, Russia

e-mail: cabin2012@yandex.ru

Abstract. *The transport systems of modern cities largely determine the quality of life of the urban population. Increasing the role of urban public passenger transport, increasing the volume of traffic carried out by this type of transport, is traditionally considered as one of the ways to reduce the severity of urban transport problems. In this regard, a study aimed at improving the productivity of urban passenger transport, including by increasing the capacity of urban transport infrastructure, is relevant. Based on the relevance of the topic under consideration and approaches that ensure an increase in the productivity of passenger transport systems with a minimum amount of investment, the purpose of the study is formulated: improving the efficiency of public urban passenger transport through the implementation of measures to increase the capacity of the most critical sections of the road network. To develop measures that form the conditions for organizing the movement of passenger vehicles, a mathematical model of the capacity of a section of the street and road network has been developed, which allows to identify a combination of transport infrastructure parameters ensuring its maximum value. The developed model differs from the known analogues by taking into account the process of spontaneous formation of groups of passenger vehicles and the realization of the possibility of their synchronous interaction with the platforms of the stopping point. Based on the simulation results, the dependences of the capacity of a section of the street and road network with a dedicated lane for passenger vehicles on the parameters of traffic light regulation and the number of landing sites at the stop point were determined. The integrated application of the data obtained allows us to determine the balanced parameters of stopping points and traffic lights that ensure maximum throughput of the site under consideration. The developed mathematical model and the dependencies obtained with its help constitute the points of scientific novelty of the performed research. The developed theoretical provisions, the mathematical model formed on their basis and the obtained dependencies together can be considered as a tool for determining the optimal parameters of urban transport infrastructure, which is the practical significance of the results obtained. One of the promising directions for the development of the proposed approach is to expand the scope of its application by developing an add-on that ensures its implementation for the case of passenger vehicles moving in the general flow outside the allocated lane.*

Key words: *urban passenger transport, capacity, passenger transportation, transport infrastructure, road network, vehicles.*

Cite as: Asfur, H. M. A., Goryaev, N. K., Rassokha, V. I. (2024) [Modeling the capacity of a section of the road network, taking into account the formation of groups of vehicles]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 74–88. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-74>.

Введение

Одной из типовых тенденций развития современных городских территорий является повышение уровня автомобилизации и связанное с этим обострение транспортных проблем. Повышение привлекательно-

сти и производительности городского пассажирского транспорта общего пользования традиционно рассматривается как одно из актуальных направлений уменьшения интенсивности городских транспортных потоков при условии полного удовлетворения транспорт-

ных потребностей населения. Но увеличение объёма перевозок, выполняемых городским пассажирским транспортом общего пользования, за счёт увеличения численности пассажирских транспортных средств, является причиной избыточной нагрузки на городскую транспортную инфраструктуру и приводит к формированию заторных процессов на наиболее критичных объектах, к числу которых традиционно относятся остановочные пункты и регулируемые пересечения. В свете вышеизложенного, под производительностью понимается отношение годового объёма перевозок, выполняемых городским пассажирским транспортом общего пользования к численности транспортных средств, обслуживающих регулярные городские маршруты. То есть, производительность – это средний объём перевозок, выполняемый одним транспортным средством. Разработка мероприятий, направленных на снижение вероятности формирования заторов на критичных объектах дорожной инфраструктуры, в том числе на остановочных пунктах, способствует повышению скорости сообщения, и, как следствие, производительности городского пассажирского транспорта.

Обозначенные выше проблемы определяют актуальность исследования, направленного на разработку комплекса мероприятий, обеспечивающих повышение пропускной способности объектов транспортной инфраструктуры.

Обзор литературы

В рассмотренных научных публикациях отмечено, что качество транспортного обслуживания городского населения транспортом общего пользования определяется комплексом разноплановых и взаимосвязанных показателей, ряд из которых связан с увеличением численности транспортных средств. Следствием данного подхода является формирование заторных процессов на остановочных пунктах, что приводит к снижению эффективности работы городского пассажирского транспорта. Качество транспортного обслуживания населения городским пассажирским транспортом общего пользования стало объектом исследований следующих учёных: С. А. Аземша, Ю. Л. Власов, В. В. Дедюкин, Д. А. Дрючин, М. М. Исхаков, О. Н. Ларин, А. И. Петров, В. И. Рассоха, И. В. Спирин, Н. Н. Якунин, Н. В. Якунина, Fernandez R., Robbins G., Tyler N. и др. [1; 3; 7; 9; 14; 16; 17; 19; 20; 21; 23; 24; 26; 27].

Результаты системного анализа транспортных проблем современных городов, а также методы их решения, основанные на совершенствовании организации работы городского пассажирского транспорта общего пользования, приведены в работах А. С. Баннова, В. Н. Богумила, А. В. Вельможина, И. В. Влацкой, Д. Б. Ефименко, А. Е. Кравченко, О. Н. Ларина,

А. В. Литвинова, Р. Бобингера и других авторов [2; 4; 9; 10; 13; 15; 22].

Влияние параметров транспортной инфраструктуры и параметров организации движения на пропускную способность остановочных пунктов описано в научных трудах А. В. Липенкова и А. В. Зедгенизова [5; 6; 11; 12]. Указанные исследователи представили описание математических моделей, отражающих взаимное влияние факторов, определяющих величину пропускной способности элементов пассажирской транспортной инфраструктуры. Являясь методической базой моделирования транспортных процессов, указанные научные работы, однако, не содержат информации о влиянии условий формирования групп транспортных средств на пропускную способность элементов транспортной инфраструктуры.

Анализ содержания научных работ вышеуказанных авторов, а также работ С. А. Аземша, М. М. Исхакова, О. Г. Коптелова, В. И. Рассохи, Г. В. Таубкина [1; 7; 8; 16; 17; 18] позволил произвести группировку факторов, определяющих пропускную способность остановочных пунктов. Предложенная систематизация позволила структурировать обозначенные группы факторов и научные исследования в данной области.

По результатам литературного обзора выдвинута гипотеза о том, что повышение пропускной способности участка улично-дорожной сети может быть обеспечено за счёт формирования групп транспортных средств, синхронно обслуживаемых остановочными пунктами.

Предложенный подход наиболее эффективен для случаев, когда возможности снижения заторных процессов на остановочных пунктах за счёт реализации мероприятий технологического или организационного характера, связанных с изменением расписания и структуры парка, исчерпаны. Кроме того, внедрение предложенного подхода при неизменных организационно-технологических параметрах транспортного обслуживания населения однозначно не приводит к снижению показателей качества транспортного обслуживания населения.

Исходя из предлагаемого подхода к решению обозначенной проблемы, сформулирована цель исследования – повышение эффективности работы городского пассажирского транспорта общего пользования на основе реализации мероприятий по повышению пропускной способности участков улично-дорожной сети.

Теоретическая часть

Производительность работы городского пассажирского транспорта общего пользования на рассматриваемом участке улично-дорожной сети во многом определяется пропускной способностью основных

его элементов: выделенной полосы (Q_r), регулируемых перекрестков (Q_j) и остановочных пунктов (Q_s). Очевидно, что общая пропускная способность участ-

ка улично-дорожной сети (Q_N) определяется элементом, имеющим минимальное значение:

$$\min\{Q_r; Q_j; Q_s\} \geq Q_N. \quad (1)$$

Пропускная способность регулируемого пересечения во многом определяется средним временем задержки транспортных средств. Значение данной величины определяется суммой, включающей в себя: задержку, связанную с замедлением; задержку, обусловленную простоем; задержку в период разгона до скорости транспортного потока. Остановка транс-

портного средства на регулируемом перекрёстке рассматривается как случайное событие, реализуемое с вероятностью, определяемой соотношением продолжительностей фаз разрешающих и запрещающих сигналов светофоров. Итоговая формула для расчёта среднего времени задержки имеет вид:

$$t_j = \left(\frac{v}{7,2 \cdot |J_{deceler}|} + c - g + \frac{v}{7,2 \cdot a_{acl}} \right) \cdot \frac{(c - g)}{c}, \quad (2)$$

где

v – скорость движения пассажирского транспортного средства перед зоной замедления, км/ч;

g – длительность фазы разрешающего сигнала светофора, с;

c – полная длительность цикла регулирования, с;

$J_{deceler}$ – среднее замедление пассажирского транспортного средства, обусловленное торможением при остановке на остановочном пункте или регулируемом пересечении, м/с²;

a_{acl} – ускорение пассажирских транспортных средств до момента достижения средней скорости потока, м/с².

Задержка транспортного средства на остановочном пункте обусловлена потерями времени, связанными с замедлением в зоне подъезда к остановочному пункту; продолжительностью простоя в процессе посадки и высадки пассажиров и потерями времени

в процессе разгона при выезде с остановочного пункта до средней скорости транспортного потока. Система выражений для расчёта величины задержки транспортного средства на остановочном пункте имеет вид:

$$t_s = \left. \begin{cases} \frac{v}{J_{deceler}} + \frac{v}{a_{acl}} - \frac{(S_{de} + S_{ac}) \cdot 3,6}{v}, & \Delta S_{de} \leq 0, \Delta S_{ac} \leq 0 \\ \frac{S_{de}}{v} + \frac{v}{2 \cdot J_{deceler}} + \frac{v}{a_{acl}} - \frac{(S_{de} + S_{ac}) \cdot 3,6}{v}, & \Delta S_{de} > 0, \Delta S_{ac} \leq 0 \\ \frac{v}{a_{de}} + \frac{S_{ac}}{v} + \frac{v}{2 \cdot a_{acl}} - \frac{(S_{de} + S_{ac}) \cdot 3,6}{v}, & \Delta S_{de} \leq 0, \Delta S_{ac} > 0 \\ \frac{S_{de}}{v} + \frac{S_{ac}}{v} + \frac{v}{2 \cdot J_{deceler}} + \frac{v}{2 \cdot a_{acl}} - \frac{(S_{de} + S_{ac}) \cdot 3,6}{v}, & \Delta S_{de} > 0, \Delta S_{ac} > 0 \end{cases} \right\}, \quad (3)$$

где

S_{de} – длина зоны въезда транспортных средств на остановочный пункт, м;

S_{ac} – длина зоны выезда транспортных средств от остановочного пункта, м.

Въезд пассажирских транспортных средств на рассматриваемый участок улично-дорожной сети осуществляется с частотой, определяемой интервалом их движения. В рамках проводимого исследования, под термином «участок улично-дорожной сети»

понимается отрезок магистральной городской улицы с выделенной полосой для движения пассажирских транспортных средств, включающий в себя регулируемое пересечение и остановочный пункт. Формула для расчёта частоты движения имеет вид:

$$v_{TC} = \sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{I_i} \right), \quad (4)$$

где

v_{TC} – частота поступления транспортных средств на рассматриваемый участок улично-дорожной сети, ед/с;
 m – количество маршрутов, проходящих через рассматриваемый участок улично-дорожной сети, ед.;
 I_i – интервал движения пассажирских транспортных средств на i -ом маршруте, проходящем через рассматриваемый участок улично-дорожной сети в заданное время, с.

Самопроизвольное формирование групп пассажирских транспортных средств обеспечивается в том случае, если время задержки на регулируемом пересечении выше интервала поступления пассажирских транспортных средств на рассматриваемый участок. В то же время условие предотвращения образования

дорожного затора соблюдается в случае, когда пропускная способность участка улично-дорожной сети выше частоты движения транспортных средств. Система неравенств, характеризующих данные условия, имеет вид:

$$\begin{cases} Q_N \geq v_{TC} \\ t_j > 1/v_{TC} \end{cases} \quad (5)$$

Исходя из соотношения продолжительности задержек и частоты поступления транспортных средств,

представляется возможным определить численность транспортных средств в формируемых группах:

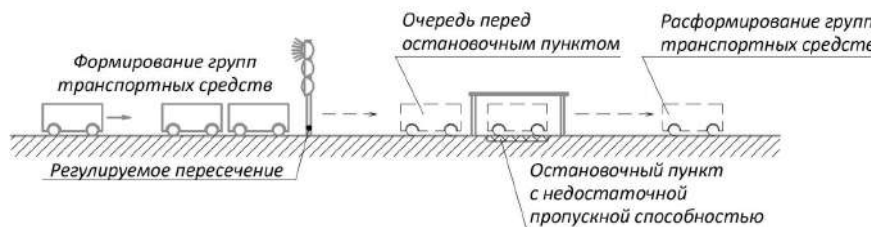
$$n_{\text{групп}} = t_j \cdot v_{TC}. \quad (6)$$

Очевидно, что максимальная пропускная способность остановочного пункта обеспечивается при количестве посадочных площадок большем или равном количеству транспортных средств в формируемых

группах. Процесс формирования групп транспортных средств проиллюстрирован при помощи схем, представленных на рисунке 1.



а) формирование и последующее сохранение групп транспортных средств



б) расформирование групп транспортных средств при выезде от остановочного пункта с недостаточной пропускной способностью

Рисунок 1. Схемы формирования групп пассажирских транспортных средств на участке улично-дорожной сети
 Источник: разработано авторами

Группа формируется в период задержки, когда первое транспортное средство группы останавливается на запрещающий сигнал светофора, а транспортные средства, следующие за ним, выстраиваются друг за другом. Дальнейшая целостность группы обеспечивается, если пропускная способность очередного и последующих остановочных пунктов превышает частоту поступления транспортных средств. Заданная пропускная способность остановочных пунктов обеспечивается за счёт организации на них необходимого количества посадочных площадок в количестве не менее численности транспортных средств в сформированных группах (рисунок 1а).

При недостаточной пропускной способности остановочного пункта не поместившиеся на нём транспортные средства производят посадку и высадку пассажиров с задержкой, когда впереди идущие транспортные средства покинут посадочные площадки. За время посадки и высадки пассажиров впереди идущие транспортные средства успевают отъехать от посадочной площадки на определённое расстояние. Таким образом, в данном случае происходит расформирование ранее образовавшихся групп транспортных средств (рисунок 1б).

Очевидно, что в период разрешающей фазы све-

тофорного регулирования происходит произвольное поступление транспортных средств на рассматриваемый участок улично-дорожной сети с частотой, равной средней частоте их движения. При повышенной длительности разрешающей фазы светофора численность не сгруппированных транспортных средств превысит численность транспортных средств в сформированных группах. Для предотвращения заторов в данной ситуации потребуется организация дополнительных посадочных площадок на остановочном пункте. Исходя из этого, отдельной задачей, решаемой по результатам моделирования, является определение соотношения фаз регулирования, при котором не создаётся дополнительная нагрузка, приводящая к формированию заторных процессов.

Основным целевым показателем, определяющим эффективность проектных решений, является пропускная способность участка улично-дорожной сети Q_N , которая, в свою очередь, определяется, исходя из минимального значения пропускной способности последовательно расположенных элементов дорожной инфраструктуры (регулируемое пересечение, остановочный пункт).

Формула для расчёта пропускной способности регулируемого пересечения имеет вид [25]:

$$Q_j = \frac{x_p \cdot (g-2) / c \cdot s_b}{f_b}, \quad (7)$$

где

Q_j – пропускная способность полосы на регулируемом пересечении, ед./ч;

x_p – максимально-допустимая степень насыщения регулируемого пересечения ($x_p = 0,9$);

g – длительность фазы разрешающего сигнала светофора, с;

$(g-2)$ – эффективная длительность фазы разрешающего сигнала светофора (при принятом времени задержки начала движения 2 с), с;

c – полная длительность цикла регулирования, с;

s_b – поток насыщения выделенной полосы движения транспортных средств, ед./ч ($s_b = 1900$ авт/час);

f_b – коэффициент эквивалентности для пассажирских транспортных средств рассматриваемых классов, легк. авт./автобус.

Пропускная способность остановочного пункта:

$$Q_s = \frac{3600 \cdot n \cdot x_s}{t_s + t_d}, \quad (8)$$

где

Q_s – пропускная способность остановочного пункта, ед./ч;

n – количество посадочных площадок на остановочном пункте, ед;

x_s – максимально допустимая степень насыщения остановочного пункта ($x_s = 0,9$);

t_s – время задержки транспортных средств на остановочном пункте без учёта затрат времени на посадку и высадку пассажиров, с;

t_d – затраты времени на посадку и высадку пассажиров одного транспортного средства, с.

Общее время посадки и высадки пассажиров t_d на остановочном пункте зависит от количества дверей

и организации процесса пассажирообмена. При посадке через одну дверь с двусторонним движением:

$$Q_s = \frac{3600 \cdot n \cdot x_s}{t_s + \beta_a \cdot P_a + \beta_b \cdot P_b}, \tag{9}$$

где

β_a – время высадки одного пассажира, с;

β_b – время посадки одного пассажира, с;

P_a – количество высаживаемых пассажиров из одного транспортного средства в 15-минутном интервале в пиковое время, чел.;

P_b – количество входящих пассажиров в одно транспортное средство в 15-минутном интервале в пиковое время, чел.

При посадке через две двери с односторонним движением:

$$Q_s = \frac{3600 \cdot n \cdot x_s}{t_s + \max \{(\beta_a \cdot P_a); (\beta_b \cdot P_b)\}}. \tag{10}$$

Представленные выражения являются основой разработанной математической модели пропускной способности участка улично-дорожной сети, включающего в себя выделенную полосу для движения пассажирских транспортных средств, регулируемое пересечение и остановочный пункт.

Схема алгоритма, определяющего последовательность действий, выполняемых в процессе моделирования пропускной способности участка улично-дорожной сети, представлена на рисунке 2.

Результаты исследования

В соответствии со схемой разработанного алгоритма, на примере одного из участков улично-дорожной

сети города Челябинска произведено моделирование его пропускной способности. Выбранный участок содержит выделенную полосу движения для пассажирских транспортных средств, регулируемый перекрёсток и остановочный пункт, расположенный на расстоянии 400 метров от перекрёстка. По выбранному участку проходит шесть маршрутов городского пассажирского транспорта. Данные, необходимые для моделирования, получены по результатам натурных наблюдений, выполненных в часы пиковых пассажиропотоков в рабочие дни в период с 15 сентября по 15 октября 2023 г. Числовые значения параметров исследуемого участка, используемые при моделировании в качестве постоянных величин, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Значения параметров исследуемого участка, используемые в качестве постоянных величин разработанной модели

| Наименование параметра | Значение |
|---|---|
| Количество маршрутов, ед. | 6 |
| Средневзвешенное количество пассажиров, высаживаемых из одного транспортного средства в 15-минутном интервале в пиковое время, чел. | 7 |
| Количество входящих пассажиров в одно транспортное средство в 15-минутном интервале в пиковое время | 8 |
| Средневзвешенный коэффициент эквивалентности (определяется классом и категорией используемых транспортных средств) | 2,8 |
| Скорость движения транспортного средства перед зоной замедления, км/ч | 42 |
| Организация посадки и высадки пассажиров | Через две двери с односторонним движением |

Источник: разработано авторами

По результатам моделирования получены данные, определяющие влияние параметров светофорного регулирования на пропускную способность участка улично-дорожной сети. Значения пропускной способ-

ности, полученные при организации пассажирообмена через две двери с односторонним движением, в виде графиков представлены на рисунке 3.

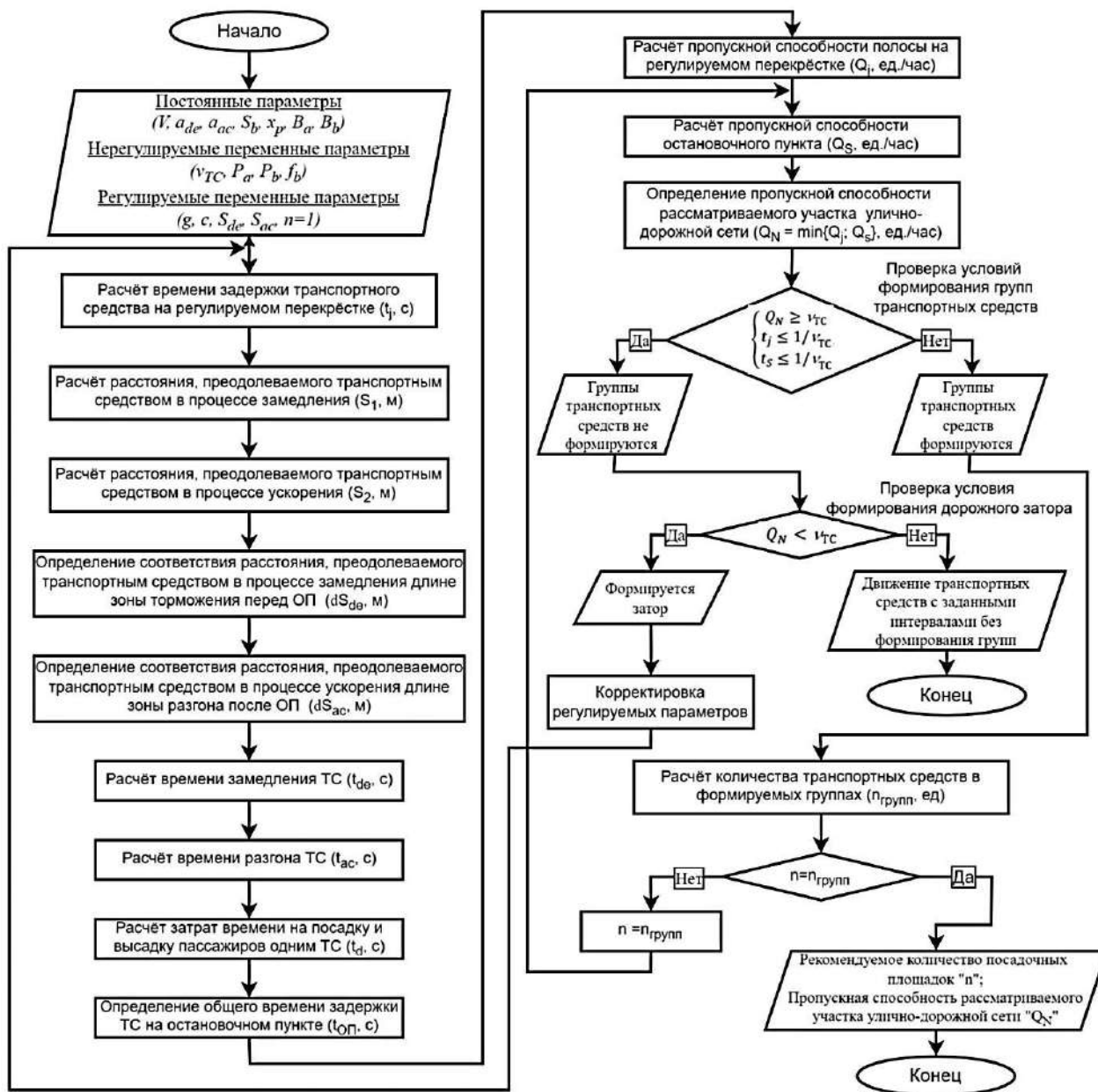


Рисунок 2. Схема алгоритма моделирования пропускной способности участка улично-дорожной сети
 Источник: разработано авторами

Установлено, что при соотношении длительности разрешающей фазы светофорного регулирования к полной длительности цикла менее 0,4 не требуется организация на остановочном пункте дополнительных площадок.

Аналогичные данные получены для случая, когда посадка и высадка пассажиров осуществляется через одну дверь с двусторонним движением. Полученные результаты проиллюстрированы в виде графиков, представленных на рисунке 4.

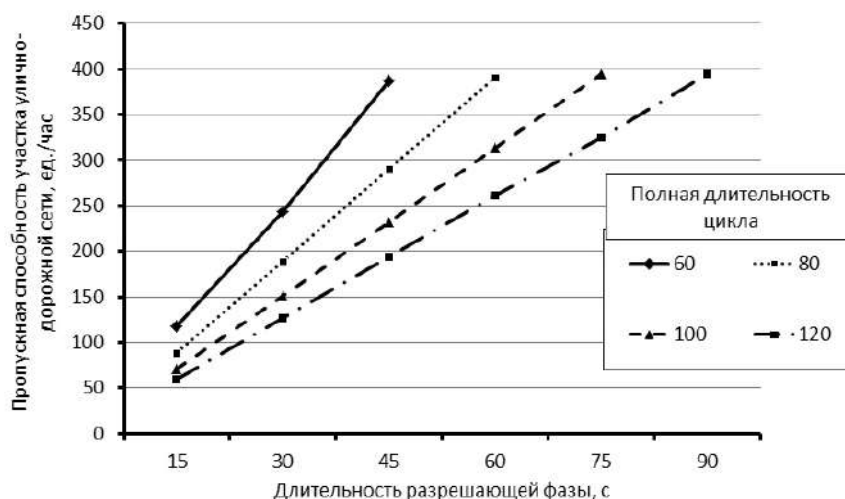


Рисунок 3. Зависимости максимальной пропускной способности участка улично-дорожной сети от параметров светофорного регулирования при посадке пассажиров через две двери с односторонним движением
 Источник: разработано авторами

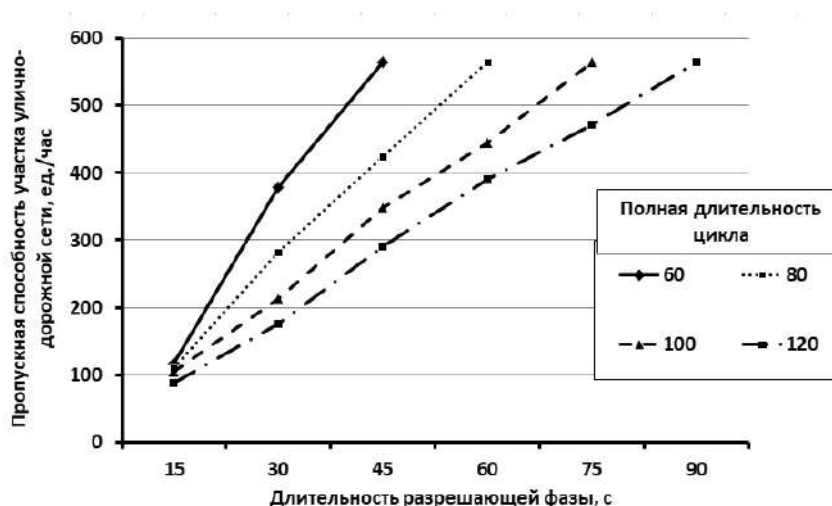


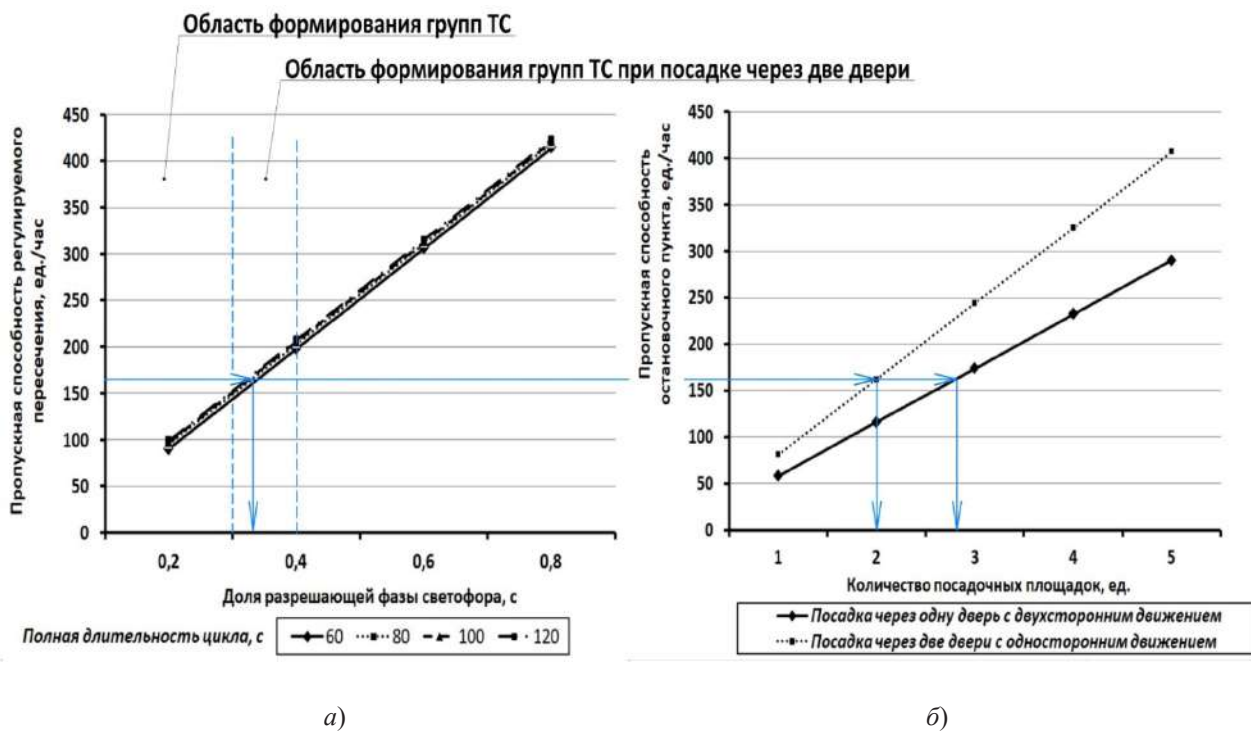
Рисунок 4. Зависимости максимальной пропускной способности участка улично-дорожной сети от параметров светофорного регулирования при посадке пассажиров через одну дверь с двусторонним движением
 Источник: разработано авторами

Установлено, что при посадке и высадке пассажиров через одну дверь не требуется организация на остановочном пункте дополнительных площадок при соотношении длительности разрешающей фазы светофорного регулирования к полной длительности цикла менее 0,3.

При помощи разработанной математической модели установлены зависимости пропускной способности регулируемого пересечения от соотношения фаз светофорного регулирования и зависимости пропускной способности остановочного пункта от количества

остановочных площадок. Данные зависимости приведены на рисунке 5.

Пропускная способность является исходным параметром, задаваемым при разработке задания на проектирование схем организации движения. Следовательно, полученные графики можно использовать для определения проектных параметров организации движения пассажирских транспортных средств на рассматриваемом участке. Схема, иллюстрирующая совместное использование полученных зависимостей, также представлена на рисунке 5.



а – зависимости пропускной способности полосы на регулируемом пересечении от соотношения продолжительности фаз светофорного регулирования; б – зависимости пропускной способности остановочного пункта от количества посадочных площадок.

Рисунок 5. Зависимости пропускной способности элементов улично-дорожной сети от параметров дорожной инфраструктуры

Источник: разработано авторами

Таким образом, получены результаты, имеющие практическую значимость и применимые при проектировании схем организации движения для обеспечения взаимно согласованных проектных параметров.

Заключение

На основе анализа вышеизложенного материала можно сделать вывод об успешном завершении основных этапов научного исследования. Исходя из результатов литературного обзора, разработана математическая модель пропускной способности участка улично-дорожной сети, позволившая определить зависимость пропускной способности от ключевых параметров организации движения пассажирских транспортных средств.

Полученные зависимости, а также математическая модель пропускной способности участка улично-дорожной сети отличаются от результатов известных научных исследований учётом процесса самопроизвольного образования групп транспортных средств и реализацией возможности их синхронного взаимо-

действия с пассажирами на остановочном пункте, что определяет ключевой признак их научной новизны.

Таким образом, можно сделать заключение о достижении поставленной цели исследования – повышении эффективности работы городского пассажирского транспорта общего пользования на основе реализации мероприятий по повышению пропускной способности наиболее критичных участков улично-дорожной сети.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке инструмента, позволяющего определить параметры организации движения пассажирских транспортных средств, обеспечивающие максимальную пропускную способность рассматриваемого участка улично-дорожной сети.

Наиболее перспективным направлением дальнейших исследований планируется усовершенствование разработанной математической модели до уровня, позволяющего расширить область её применения, например, для участков улично-дорожной сети без выделенной полосы для движения пассажирских транспортных средств.

Литература

1. Аземша С. А., Старовойтов А. Н., Скирковский С. В. Оптимизация интервалов движения транспортных средств при городских перевозках пассажиров в регулярном сообщении // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. – 2013. – № 2 (27). – С. 52–57. – EDN: LAKSAV.
2. Богумил В. Н., Ефименко Д. Б. Использование моделей цифровой инфраструктуры в системе управления городским пассажирским транспортом // XIV Всероссийская мультиконференция по проблемам управления МКПУ-2021, 27 сентября – 02 октября 2021 года: Материалы XIV мультиконференции в 4 томах. Т. 4. – Ростов-на-Дону – Таганрог, 2021. – С. 23–26. – EDN: SSNDFF.
3. Бочаров И. А., Власов Ю. Л., Рассоха В. И. Модель определения оптимального количества маршрутных транспортных средств // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 10 (129). – С. 49–53. – EDN: PDRBUX.
4. Ефименко Д. Б., Барабанова Е. С., Ткачёв А. И. Применение цифровых технологий в развитии транспортного обеспечения внешнеэкономической деятельности // Вестник транспорта. – 2019. – № 10. – С. 14–17. – EDN: TKNLJD.
5. Зедгенизов А. В. Оценка времени освобождения остановочного пункта городского пассажирского транспорта // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2007. – № 4 (32). – С. 145–151. – EDN: JJPJSJ.
6. Зедгенизов А. В. Повышение эффективности функционирования остановочных пунктов городского пассажирского транспорта // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2008. – № 3 (35). – С. 123–125. – EDN: JSAEPD.
7. Исахов М. М., Рассоха В. И. Комплексное исследование остановочных пунктов городского пассажирского транспорта г. Оренбурга // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 9 (73). – С. 207–214. – EDN: IJXAMR.
8. Исахов М. М., Рассоха В. И. «Человеческий фактор» в организации работы маршрутных транспортных средств на остановочных пунктах // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2008. – № 1 (80). – С. 144–149. – EDN: IJVGTV.
9. Ларин О. Н. Методология организации и функционирования транспортных систем регионов: монография. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 205 с. – EDN: QSLFQN.
10. Ларин О. Н., Кажаяев А. А. Снижение конфликтных ситуаций на остановочных пунктах маршрутных сетей городов // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2012. – № 1. – С. 48–49. – EDN: OXEMQZ.
11. Липенков А. В. Исследование влияния регулируемого пересечения на пропускную способность остановочного пункта // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 9 (104). – С. 113–121. – EDN: UJWFKD.
12. Липенков А. В., Кузьмин Н. А., Ерофеева Л. Н. Математическая модель пропускной способности остановочного пункта в случае отсутствия маневров по обгону автобусами друг друга // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 4 (179). – С. 87–94. – EDN: UHINJR.
13. Литвинов А. В. Оценка стоимости времени передвижения на основе моделей выбора способа передвижения // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2020. – № 11. – С. 45–48. – <https://doi.org/10.36535/0236-1914-2020-11-8>. – EDN: FJNRDQ.
14. Петров А. И. Социологические аспекты среднесрочной динамики организованности перевозочного процесса на городских автобусных маршрутах Тюмени // Транспорт Урала. – 2022. – № 2 (73). – С. 9–16. – <https://doi.org/10.20291/1815-9400-2022-2-9-16>. – EDN: SIAJMA.
15. Прогнозирование пассажиропотоков в городской транспортной системе / А. С. Баннов [и др.] // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия: Наземные транспортные системы. – 2007. – Т. 2. – № 8 (34). – С. 95–98. – EDN: KWENXD.
16. Рассоха В. И., Надирян С. Л. Моделирование показателей эффективности городского пассажирского транспорта при обслуживании нестационарных пассажиропотоков // Мир транспорта и технологических машин. – 2023. – № 4-1 (83). – С. 81–90. – [https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-4-1\(83\)-81-90](https://doi.org/10.33979/2073-7432-2023-4-1(83)-81-90). – EDN: ITMBKX.
17. Рассоха В. И., Дрючин Д. А., Надирян С. Л. Оптимизация структуры парка безрельсовых транспортных средств, обслуживающих городские пассажирские маршруты, на основе результатов математического моделирования // International Journal of Advanced Studies. – 2023. – Т. 13. – № 3. – С. 180–202. – <https://doi.org/10.12731/2227-930X-2023-13-3-180-202>. – EDN: PMCPSJ.

18. Таубкин Г. В., Коптелов О. Г. Изменение времени маршрутного движения при создании заездных карманов // *Транспорт Урала*. – 2015. – № 1 (44). – С. 102–105. – EDN: RQFADR.
19. Якунин Н. Н., Якунина Н. В., Спирин А. В. Модель организации транспортного обслуживания населения автомобильным транспортом по маршрутам регулярных перевозок // *Грузовое и пассажирское автохозяйство*. – 2013. – № 3. – С. 63–66. – EDN: PVEJRD.
20. Якунин Н. Н., Нургалиева Д. Х. Критерии оценки доступности перевозок пассажиров по регулярным маршрутам // *Вестник Оренбургского государственного университета*. – 2015. – № 4 (179). – С. 154–158. – EDN: UHINOR.
21. Якунина Н. В., Студеникин В. А. Организация перевозок пассажиров городским общественным транспортом на основе брутто-контракта // *Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XVI международной научно-практической конференции, 11–13 ноября 2021 г.* – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 606–611. – EDN: VMMQYJ.
22. Bobinger R. (1991) Context and framework of Drive transportation evaluation. In Proc. Drive Conference. Elsevier Amsterdam. pp. 389–412. (In Eng.).
23. Fernandez R. (1999) Design of bus stop priorities. *Traffic Engineering and Control*, Vol.40, No. 6, pp. 335–340. (In Eng.).
24. Fernandez R., Tyler N. (2005) Effect of passenger–bus–traffic interactions on bus stop operations. *Transportation Planning and Technology*. – Vol. 28. – No. 4. – Pp. 273–292. – <https://doi.org/10.1080/03081060500247747>. (In Eng.).
25. Highway Capacity Manual 2000. – Transportation Research Board, National Research Council. – Washington, D.C., USA, 2000. – 1134 p. (In Eng.).
26. Robbins G. (1988) Increasing Bus Speed through Improved Stop Spacing. *San Francisco Municipal Railway* – San Francisco, CA., 1988. (In Eng.).
27. Tyler, N. A. (1991). The contribution of expert opinion to the design of high-capacity bus priority systems. *Computers & Structures*, Vol. 40, No. 1, pp. 191–199. – [https://doi.org/10.1016/0045-7949\(91\)90472-x](https://doi.org/10.1016/0045-7949(91)90472-x). (In Eng.).

References

1. Azemsha, S. A., Starovoitov, A. N., Skirkovsky, S. V. (2013) [Optimization of intervals of movement of vehicles in urban passenger transportation in regular service]. *Optimizaciya intervalov dvizheniya transportnyh sredstv pri gorodskih perevozkah passazhirov v regulyarnom soobshchenii* [Bulletin of the Belarusian State University of Transport: Science and Transport]. Vol. 2 (27), pp. 52–57. (In Russ.).
2. Bogumil, V. N., Efimenko, D. B. (2021) [The use of digital infrastructure models in the urban passenger transport management system]. *Ispolzovanie modelej cifrovoj infrastruktury v sisteme upravleniya gorodskim passazhirskim transportom 27 sentyabrya – 02 oktyabrya 2021 goda: Materialy XIV mul'tikonferentsii v 4 tomakh* [XIV All-Russian multi-conference on management problems of the ICPU-2021. September 27 – October 02, 2021: Proceedings of the XIV multiconference in 4 volumes]. V. 4. Rostov-on-Don – Taganrog, pp. 23–26. (In Russ.).
3. Bocharov, I. A., Vlasov, Y. L., Rassokha, V. I. (2011) [A model for determining the optimal number of route vehicles]. *Model opredeleniya optimalnogo kolichestva marshrutnyh transportnyh sredstv* [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol. 10 (129), pp. 150–157. (In Russ.).
4. Efimenko, D. B., Barabanova, E. S., Tkacheva, A. I. (2019). [The use of digital technologies in the development of transport support for foreign economic activity]. *Primenenie cifrov'x tekhnologij v razviti transportnogo obespecheniya vneshneekonomicheskoy deyatelnosti*. [Transport Bulletin]. Vol. 10, pp. 14. – EDN: TKNLJD. (In Russ.).
5. Zedgenizov, A. V. (2007) [Estimation of the time of release of a stop point for urban passenger transport]. *Ocenka vremeni osvobozhdeniya ostanovochnogo punkta gorodskogo passazhirskogo transporta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. Vol. 4 (32), pp. 145–151. – EDN: JJPJSJ. (In Russ.).
6. Zedgenizov, A. V. (2008) [Improving the efficiency of the functioning of urban passenger transport stops]. *Povyshenie effektivnosti funkcionirovaniya ostanovochnykh punktov gorodskogo passazhirskogo transporta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. Vol. 3 (35), pp. 123–125. – EDN: JSAEPD. (In Russ.).
7. Iskhakov, M. M., Rassokha, V. I. (2007) [A comprehensive study of the stopping points of urban passenger transport in Orenburg]. *Kompleksnoe issledovanie ostanovochny'kh punktov gorodskogo passazhirskogo transporta g. Orenburga* [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol. 9 (73), pp. 207–214. – EDN: IJXAMR. (In Russ.).
8. Iskhakov, M. M., Rassokha, V. I. (2008) [«The human factor» in the organization of the work of fixed-route vehicles at bus stops]. *«Chelovecheskij faktor» v organizacii raboty marshrutnyh transportnyh sredstv na ostanovochnykh punktah* [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol. 1, pp. 144–149. – EDN: IJJVGV. (In Russ.).

9. Larin, O. N. (2007) *Metodologiya organizatsii i funkcionirovaniya transportnykh sistem regionov* [Methodology of organization and functioning of regional transport systems]. SUSU Publishing House. Chelyabinsk, 207 p. – EDN: QSLFQN.
10. Larin, O. N., Kazhaev, A. A. (2012) [Reduction of conflict situations at the stops of the route networks of cities]. *Snizhenie konfliktnykh situatsiy na ostanovochnykh punktakh marshrutnykh setej gorodov* [Transport: science, technology, management. Scientific information collection]. Vol. 1, pp. 48–49. – EDN: UJWFKD. (In Russ.).
11. Lipenkov, A. V. (2015) [Investigation of the influence of a regulated intersection on the capacity of a stop point]. *Issledovanie vliyaniya reguliruemogo peresecheniya na propusknyuyu sposobnost' ostanovochnogo punkta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. Vol. 9 (104), pp. 113–121. (In Russ.).
12. Lipenkov, A. V., Kuzmin, N. A., Yerofeeva, L. N. (2015) [A mathematical model of the capacity of a stopping point in the absence of maneuvers to overtake each other by buses]. *Matematicheskaya model' propusknoy sposobnosti ostanovochnogo punkta v sluchae otsutstviya manevrov po obgonu avtobusami drug druga* [Bulletin of the Orenburg State University] Vol. 4 (179), pp. 87–94. (In Russ.).
13. Litvinov, A. V. (2020) [Estimation of the cost of travel time based on the models of the choice of the mode of movement] *Ocenka stoimosti vremeni peredvizheniya na osnove modelej vybora sposoba peredvizheniya* [Transport: science, technology, management. Scientific information collection]. Vol. 11, pp. 45–48. (In Russ.).
14. Petrov, A. I. (2022) [Sociological aspects of the medium-term dynamics of the organization of the transportation process on Tyumen city bus routes] *Sociologicheskie aspekty srednesrochnoy dinamiki organizovannosti perevoznogo processa na gorodskikh avtobusnykh marshrutakh Tyumeni* [Transport of the Urals]. Vol. 2 (73), pp. 9–16. (In Russ.).
15. Bannov, A. S., et al. (2007) [Forecasting passenger flows in the urban transport system]. *Prognozirovanie passazhiropotokov v gorodskoy transportnoy sisteme* [Proceedings of the Volgograd State Technical University. Series: Ground transportation systems.]. Vol. 2, No. 8 (34), pp. 95–98. (In Russ.).
16. Rassokha, V. I., Nadiryana, S. L. (2023) [Modeling of performance indicators of urban passenger transport in the maintenance of non-stationary passenger flows]. *Modelirovanie pokazatelej effektivnosti gorodskogo passazhirskogo transporta pri obsluzhivanii nestacionarnykh passazhiropotokov* [The world of transport and technological machines]. Vol. 4–1 (83), pp. 81–90. (In Russ.).
17. Rassokha, V. I., Dryuchin, D. A., Nadiryana, S. L. (2023) [Optimization of the structure of the fleet of trackless vehicles serving urban passenger routes based on the results of mathematical modeling]. *Optimizatsiya struktury parka bezrel'sovykh transportnykh sredstv, obsluzhivayushchikh gorodskie passazhirskie marshruty, na osnove rezul'tatov matematicheskogo modelirovaniya* [International Journal of Advanced Studies.]. Vol. 13. No. 3, pp. 180–202. (In Russ.).
18. Taubkin, G. V., Koptelov, O. G. (2015) [Changing the route travel time when creating travel pockets]. *Izmenenie vremeni marshrutnogo dvizheniya pri sozdanii zaezdnykh karmanov* [Transport of the Urals]. Vol. 1 (44), pp. 102–105. (In Russ.).
19. Yakunin, N. N., Yakunina, N. V., Spirin, A. V. (2013) [A model for organizing public transport services by road along regular transportation routes]. *Model organizatsii transportnogo obsluzhivaniya naseleniya avtomobilnym transportom po marshrutam regul'yarnykh perevozok* [Cargo and passenger transport]. Vol. 3, pp. 78–83. (In Russ.).
20. Yakunin, N. N., Nesterenko, D. H. (2015) [Criteria for assessing the accessibility of passenger transportation on regular routes]. *Kriterii ocenki dostupnosti perevozok passazhirov po regul'yarnym marshrutam* [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol. 4 (179), pp. 154–158. (In Russ.).
21. Yakunina, N. V., Studenikin, V. A. (2021) [Organization of passenger transportation by urban public transport on the basis of a gross contract]. *Organizatsiya perevozok passazhirov gorodskim obshchestvennym transportom na osnove brutto-kontrakta* [Progressive technologies in transport systems: proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference, November 11–13]. Orenburg: Orenburg State University, pp. 606–611. (In Russ.).
22. Bobinger, R. (1991) Context and framework of Drive transportation evaluation. In Proc. *Drive Conference*. Elsevier Amsterdam. pp. 389–412. (In Eng.).
23. Fernandez, R. (1999) Design of bus stop priorities. *Traffic Engineering and Control*, Vol.40, No. 6, pp. 335–340. (In Eng.).
24. Fernandez, R., Tyler, N. (2005) Effect of passenger–bus–traffic interactions on bus stop operations. *Transportation Planning and Technology*. – Vol. 28. – No. 4. – Pp. 273–292. – <https://doi.org/10.1080/03081060500247747>. (In Eng.).
25. Highway Capacity Manual 2000. *Transportation Research Board, National Research Council*. Washington, D.C., USA, 1134 p. (In Eng.).
26. Robbins, G. (1988) Increasing Bus Speed through Improved Stop Spacing. *San Francisco Municipal Railway*. San Francisco, CA. (In Eng.).

27. Tyler, N. A. (1991) The contribution of expert opinion to the design of high-capacity bus priority systems. *Computers & Structures*, Vol. 40, No. 1, pp. 191–199. – [https://doi.org/10.1016/0045-7949\(91\)90472-x](https://doi.org/10.1016/0045-7949(91)90472-x). (In Eng.).

Информация об авторах:

Хасанани Мухи Асфур Асфур, соискатель кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

ORCID iD: 0000-0003-3448-101X

e-mail: iraqieng2003@gmail.com

Николай Константинович Горяев, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

ORCID iD: 0000-0002-7556-6522

e-mail: gorjaevnk@susu.ru

Владимир Иванович Рассоха, доктор технических наук, доцент, декан транспортного факультета, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID iD: 0000-0002-2499-6530

e-mail: cabin2012@yandex.ru

Вклад соавторов:

Асфур Х. М. А. – анализ результатов литературного обзора, планирование экспериментально-аналитической части исследования, сбор и систематизация исходных данных, моделирование и обработка полученных результатов.

Горяев Н. К. – координация работ при проведении анализа литературных источников, обоснование концепции исследования; планирование аналитической части исследования; обобщение результатов исследования, формулировка выводов, интерпретация результатов моделирования, редактирование и переработка рукописи.

Рассоха В. И. – анализ проблемы, формулирование цели и задач исследования, названия статьи, разработка концептуального подхода, и теоретической части исследования, интерпретация результатов моделирования; формулировка выводов.

Статья поступила в редакцию: 26.09.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Hasanain Mukhi Asfur Asfur, PhD candidate of the Department of Automobile Transport, South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

ORCID iD: 0000-0003-3448-101X

e-mail: iraqieng2003@gmail.com

Nikolay Konstantinovich Goryaev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobile Transport, South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

ORCID iD: 0000-0002-7556-6522

e-mail: gorjaevnk@susu.ru

Vladimir Ivanovich Rassokha, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Transport Faculty, Orenburg State University, Orenburg, Russia

ORCID iD: 0000-0002-2499-6530

e-mail: cabin2012@yandex.ru

Contribution of the authors:

Asfur H. M. A. – analysis of literature review results, planning of experimental and analytical part of the study,

collection and systematization of initial data, modeling and processing of obtained results.

Goryaev N. K. – coordination of works during analysis of literary sources, substantiation of research concept; planning of analytical part of the study; generalization of research results, formulation of conclusions, interpretation of modeling results, editing and revision of the manuscript.

Rassokha V. I. – analysis of the problem, formulation of the purpose and objectives of the study, title of the article, development of conceptual approach and theoretical part of the study, interpretation of modeling results; formulation of conclusions.

The paper was submitted: 26.09.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья
УДК 656.1

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-89>

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИДОРОЖНОГО ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

М. Г. Бояршинов

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия
e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

Ю. А. Щукин

Пермский национальный исследовательский политехнический университет; Пермская дирекция дорожного движения, Пермь, Россия
e-mail: cshukin-yura@mail.ru

Аннотация. Целью исследования является изучение натуральных количественных характеристик функционирования придорожной (линейной) парковочной территории: количества парковочных сессий, заполняемости парковочного пространства, распределения продолжительностей хранения, интенсивностей въезда и выезда автомобилей, оборачиваемости парковочных мест и проч. Объект исследования – процессы функционирования придорожной парковки, расположенной в близости от образовательного учреждения (школы). Предмет исследования – особенности функционирования парковочного пространства такого типа. Рассматривается, в отличие от известных публикаций, эволюция ключевых показателей придорожной парковки, то есть зависимость их от времени (квартала) года. Наблюдения велись непрерывно в течение недели как весной (апрель), так и летом (июль), осенью (октябрь) и зимой (февраль). Данные для исследования получены с использованием стационарного измерительного программно-технического комплекса «Азимут ДТ», контролирующего движение автотранспортных средств по парковочной территории непрерывно в течение всего периода наблюдения. Цифровая обработка данных видеofиксации въезда автомобилей на парковку и выезда с нее позволили установить, что практически все определяемые количественные характеристики парковочного пространства не являются постоянными, и зависят от времени года, что необходимо учитывать при размещении, планировании и организации функционирования парковочной территории. Отмечается, что удельная генерация корреспонденций и требуемое количество парковочных мест возле центров массового тяготения чувствительны к особенностям городской территории и, по-видимому, сильно различаются по регионам страны. Показатели, полученные для урбанизированных территорий других стран, уникальны и неприменимы для практического использования на территории России. Опыт и методику изучения парковочного пространства целесообразно распространить на исследование показателей функционирования плоскостных, в том числе – перехватывающих, и многоуровневых парковок.

Ключевые слова: парковочное пространство, заполняемость парковочного пространства, продолжительность парковки автомобилей.

Для цитирования: Бояршинов М. Г., Щукин Ю. А. Особенности функционирования придорожного парковочного пространства // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 89–108. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-89>.

Original article

FEATURES OF THE FUNCTIONING OF ROADSIDE PARKING SPACE

M. G. Boyarshinov

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia
e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

Yu. A. Shchukin

Perm National Research Polytechnic University; Perm Directorate of Road Traffic, Perm, Russia
e-mail: cshukin-yura@mail.ru



Abstract. The aim of the study is to investigate the natural quantitative characteristics of the functioning of a roadside (linear) parking area: the number of parking sessions, the occupancy of the parking space, the distribution of storage periods, the intensity of entry and exit of cars, the turnover of parking spaces, etc. The object of the study is the processes of functioning of a roadside parking lot located near an educational institution (school). The subject of the study is the features of the functioning of a parking space of this type. In contrast to well-known publications, the evolution of key indicators of roadside parking is considered, that is, their dependence on the time (quarter) of the year. Observations were carried out continuously for a week both in spring (April) and summer (July), autumn (October) and winter (February). The data for the study were obtained using the stationary measuring software and hardware complex «Azimuth DT», which monitors the movement of vehicles in the parking area continuously throughout the entire observation period. Digital processing of video recording data of cars entering and leaving the parking lot allowed us to establish that almost all the determined quantitative characteristics of the parking space are not constant and depend on the season, which must be taken into account when placing, planning and organizing the functioning of the parking area. It is noted that the specific generation of correspondence and the required number of parking spaces near the centers of mass gravity are sensitive to the characteristics of the urban area and, apparently, vary greatly across the regions of the country. The indicators obtained for urbanized areas of other countries are unique and are not applicable for practical use in Russia. It is advisable to extend the experience and methodology of studying the parking space to the study of the performance indicators of flat, including intercepting, and multi-level parking lots.

Key words: parking, parking space occupancy, duration of parking.

Cite as: Boyarshinov, M. G., Shchukin Yu. A. (2024) [Features of the functioning of roadside parking space]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 89–108. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-89>.

Введение

Федеральным законом¹ «Об организации дорожного движения в РФ и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» определены полномочия органов власти и местного самоуправления по организации дорожного движения и обеспечению его эффективности, в том числе в отношении парковок общего пользования и платных парковок. В Постановлении Правительства Пермского края от 09.09.2020 №661-п «Об утверждении Порядка ведения реестра парковок общего пользования, расположенных на территории Пермского края», разъясняется термин «парковка»: «... специально обозначенное и при необходимости обустроенное и оборудованное место, являющееся в том числе частью автомобильной дороги и (или) примыкающее к проезжей части и (или) тротуару, обочине, эстакаде или мосту либо являющееся частью подэстакадных или подмостовых пространств, площадей и иных объектов улично-дорожной сети, зданий, строений или сооружений и предназначенное для организованной стоянки транспортных средств на платной основе или без взимания платы по решению

собственника или иного владельца автомобильной дороги, собственника земельного участка либо собственника соответствующей части здания, строения или сооружения».

В Методических указаниях² отмечается, что «... на этапе планирования создания и проектирования парковок необходимо обеспечить ... удобный доступ с парковок в жилые, коммерческие и производственные здания; безопасность размещения парковок для участников дорожного движения».

В публикациях последнего времени значительное внимание уделяется изучению функционирования парковочного пространства как в российских городах, так и за рубежом: в Белгороде [30], Волгограде [5], Иркутске [11; 19; 20], Москве³, Перми [21], Туле [1; 13], Бельгии, Великобритании, Венгрии, Германии, Дании, Испании, Италии, Канаде, США, Финляндии, Франции, Чехии [20; 29] и других странах.

Результаты исследований показывают, что неудачное размещение и нерациональная организация функционирования парковочного пространства становятся препятствием для сквозного движения, причиной

¹ Федеральный Закон № 443 от 29.12.2017 г. «Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – URL: https://infrastruktura.gov39.ru/upload/2023/ФЗ_N_443.pdf?ysclid=lpwu398qht367211639 (дата обращения: 28.05.2024).

² Методические рекомендации по разработке и реализации мероприятий по организации дорожного движения. Формирование единого парковочного пространства в городах Российской Федерации. – URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/10/9518?ysclid=lpwx4jubnn143145554>. (дата обращения: 28.05.2024).

³ Машкова Е. С., Поляков И. В. Цифровизация как способ повышения эффективности платного парковочного пространства на территории г. Москвы // Национальная Ассоциация Ученых. – 2021. – № 66–3 (66). – С. 45–48. – <https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2021.3.66.412>. – EDN: MLPVBO.

неэффективного использования имеющихся ресурсов [32]. В то же время рациональное решение проблемы парковки автомобилей обеспечивает снижение времени прибытия машин скорой помощи и пожарных расчетов, уменьшение нарушений правил остановки и стоянки, снижение объема транзитного транспорта и сокращение использования личных автомобилей, увеличивает скорость движения на дорогах и оборачиваемость парковочных мест, благоприятствует созданию безопасной и благоприятной среды для пешеходов, городского транспорта и автомобилистов⁴.

Вопросы сбора исходных данных при анализе размещения транспортных средств на внеуличных парковках рассмотрены в работе [10]. В труде [8] приведены данные о продолжительности парковки возле центров массового тяготения (ЦМТ). В работе [9] приводятся данные, полученные экспериментальным путем для более чем трех десятков типов ЦМТ; сравниваются результаты натурного наблюдения с нормативными значениями.

Использование камер видеонаблюдения позволяет определять государственные регистрационные знаки [4] и определять наличие свободных мест на парковке [26] в режиме реального времени. Изучение характеристик парковочного пространства [24] выполняется с использованием средств видеонаблюдения и планов различных масштабов, исследуемых ЦМТ. Применение видеонаблюдения в составе сетевой архитектуры [31] продемонстрировало значительные преимущества в обнаружении изучаемых объектов в режиме реального времени.

Анализ динамики парковок на городской улично-дорожной сети (УДС) позволил исследовать [29] поведение водителей при парковке. В статье [34] изучается влияние на выбор места парковки, ее продолжительности, количества пассажиров в машине, скорости и продолжительности пешего передвижения.

Проблема проектирования автостоянок и интеграция их в городскую структуру изучается в работе [16]; предлагаются некоторые варианты их структурирования. Классификация парковок, примеры их организации и сравнение потребности в них по некоторым городам приведены в статье [8].

Проблемы, связанные с парковочными территориями, их характеристики, поведение водителей при выборе места для паркования, разработка моделей спроса с учетом различных факторов и пересмотр правил парковки как неотъемлемой части городской транспортной системы рассматриваются в статье [32].

⁴ Там же.

⁵ Моделирование работы парковок / А. А. Блюдин [и др.] // Современная техника и технологии. – 2014. – № 12 (40). – С. 41–45. – EDN: TFQKPI.

Для информационной модели [2] парковочного пространства определен набор входных количественных параметров, сформулированы функциональные требования и выходные данные программной информационной системы. В работе [6] рассмотрены подходы к построению транспортно-логистических комплексов на основе теории макросистем. Функционирование парковочного пространства изучается с применением модели⁵ системы массового обслуживания для определения средней продолжительности парковки автомобилей. В статье [28] предлагается модель глубокого обучения для прогнозирования доступности парковочных мест на основе дискретного вейвлет-преобразования, установления корреляционных связей между различными парковками.

Широкой популярностью пользуется имитационное моделирование с применением программного обеспечения AnyLogic, PTV VISUM и других. Имитационная модель [12] позволяет оптимизировать парковочное пространство на основе прогнозируемого экономического эффекта. Подобная модель [14] позволяет оценить потребное количество парковочных мест для участка городской УДС, оценить стоимость строительства парковочного объекта, прогнозировать его влияние на показатели транспортного потока. Модель [15] паркинга в центральной части крупного города описывает движение автомобилей к месту назначения, поиск и освобождение парковочного места с учетом поведения водителей. Имитационное моделирование [1] на основе программного обеспечения «TransNet» применяется для изучения придомовых территорий как источников формирования транспортных потоков и выявления их влияния на загрузку УДС.

С помощью строительства многоярусных парковок [17] предлагается решать проблемы автомобильных пробок. Проект строительства жилого комплекса с оптимальной организацией парковочного пространства рекомендуется в работе [7]; здесь же изучается целесообразность подземно-наземных автостоянок на территории жилой застройки. В работе [3] предлагается для скоординированного использования общественного и индивидуального транспорта размещать перехватывающие стоянки возле станций скоростного массового транспорта. Для управления ресурсами в среде смешанных автоматизированных транспортных средств целесообразно внедрять парковочную систему, которая рассматривается в работе [23] как задача линейного программирования с целью минимизации ресурсов.

В статье [25] обосновывается алгоритм планирования платных городских парковочных мест. Места оптимального размещения платных автопарковок [18] определяются на основе потенциала общественного транспорта, интенсивности транспортных потоков, плотности населения, обеспеченности парковочными площадками, размещения центров массового притяжения. Алгоритм [27] определения цен на парковочных территориях построен на использовании ГИС; предлагается определять цены на парковку из условия равномерной занятости парковочного пространства на всей городской территории. Для определения оптимальной стоимости места на парковке рекомендуется⁶ повышать цену машино-места до тех пор, пока не будет достигнута цель: наличие на парковочной территории хотя бы одного свободного места в течение суток.

Анализ публикаций показывает, что имеющиеся данные о функционировании городского парковочного пространства слабо структурированы, разрознены, требуют проведения глубокого изучения эволюции как основных детерминированных и стохастических

показателей, так и их взаимного влияния. Целью выполненного исследования (в качестве некоторого приближения к фундаментальному изучению функционирования парковочного пространства) явился анализ информации, поступающей в режиме реального времени от стационарного комплекса измерительного программно-технического (КИПТ), установленного на территории придорожной парковки в городе Пермь. В результате статистической обработки данных за длительный период времени определено количество парковочных сессий, суточные заполняемости парковочного пространства, распределения продолжительностей хранения, интенсивности въезда и выезда автомобилей, оборачиваемости парковочных мест и проч.

Объект исследования

Рассматривается придорожное парковочное пространство в городе Пермь (рисунок 1), рассчитанное на размещение в штатном режиме 30 автомобилей. Наблюдение выполнялось весной (апрель), летом (июль), осенью (октябрь) 2023 года и зимой (февраль) 2024 года в течение одной недели каждого месяца.

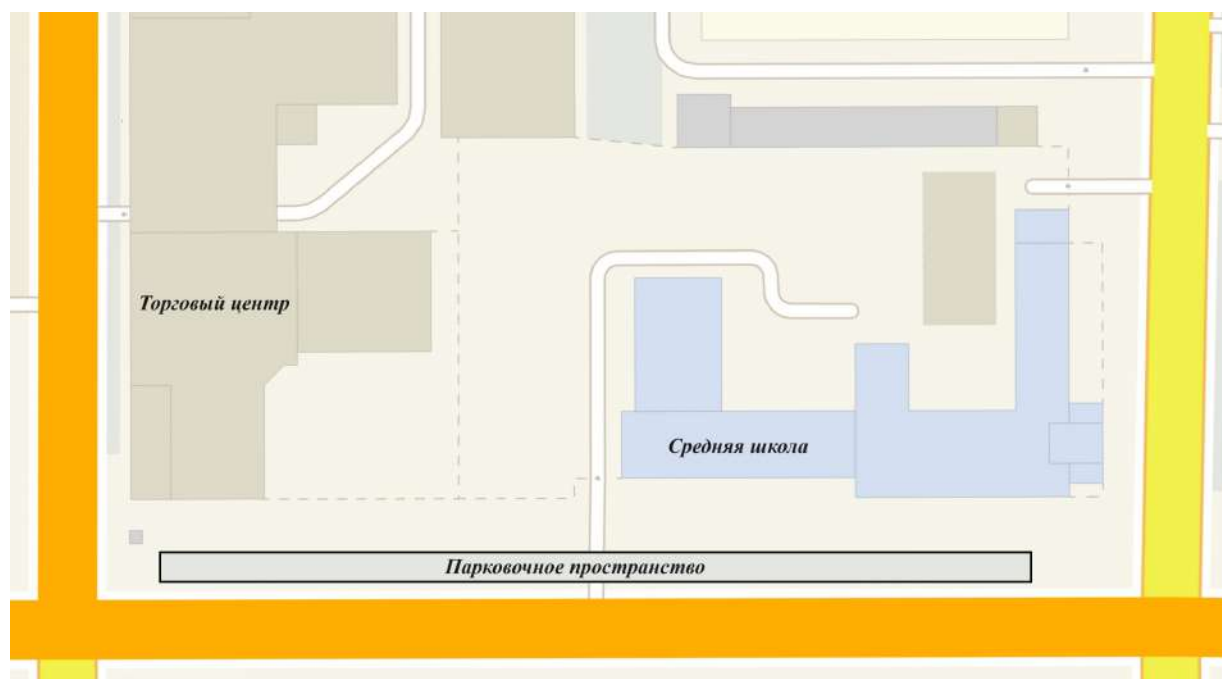
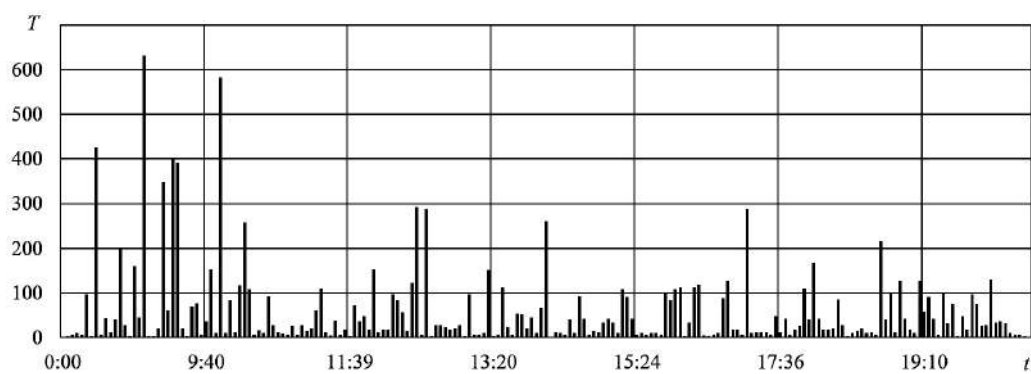


Рисунок 1. Схема рассматриваемого придорожного парковочного пространства (город Пермь)

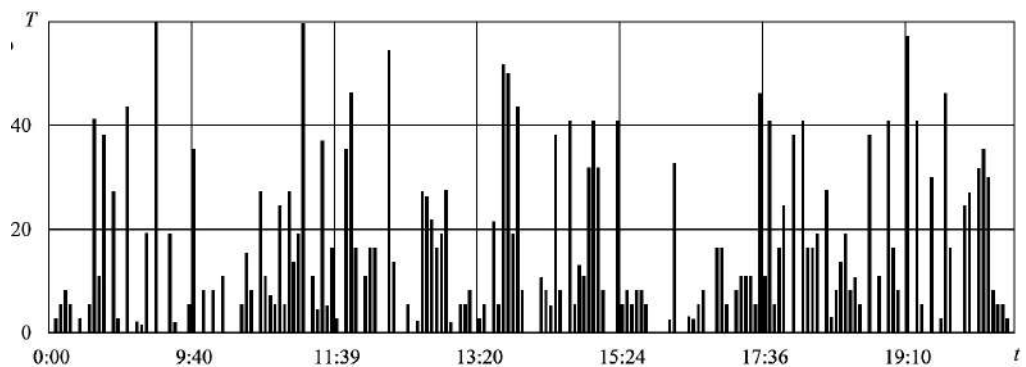
Источник: разработано авторами с использованием ресурсов 2GIS⁷

⁶ Машкова Е. С., Поляков И. В. Цифровизация как способ повышения эффективности платного парковочного пространства на территории г. Москвы // Национальная Ассоциация Ученых. – 2021. – № 66–3 (66). – С. 45–48. – <https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2021.3.66.412>. – EDN: MLPVBO.

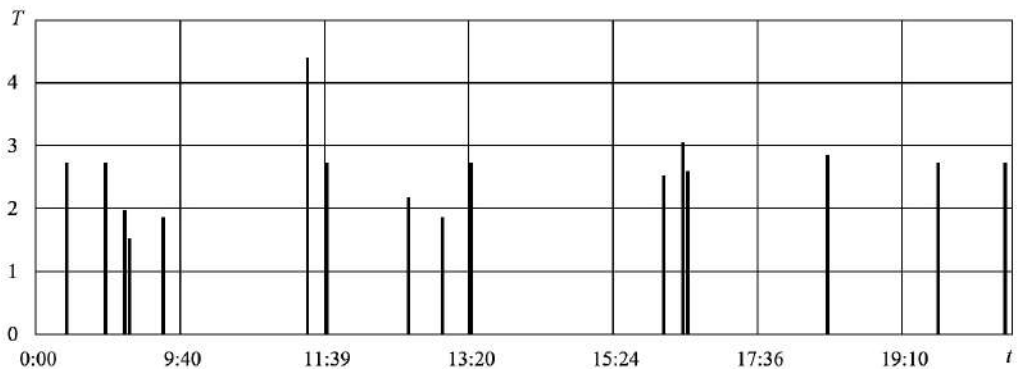
⁷ ООО «ДубльГИС». – URL: <https://2gis.ru/perm> (дата обращения: 06.06.2024).



a



б



в

Рисунок 2. Распределение по времени t (час:мин) продолжительностей T (мин) стоянок автомобилей на парковке в течение суток; a – общая продолжительность, $б$ – парковки продолжительностью менее 60 минут, $в$ – парковки продолжительностью не более 5 минут; рабочий день (среда), октябрь 2023 года

Источник: разработано авторами

Парковочное пространство находится в области визуальной доступности стационарного КИПТ «Азимут ДТ»⁸, стационарно размещенного для контроля времени въезда автомобиля на территорию парков-

ки и выезда с нее. Этот комплекс предназначен для распознавания государственного регистрационного знака, марки, модели, цвета и категории транспортного средства, фиксации моментов времени въезда

⁸ КИПТ «Азимут ДТ» // Технологии безопасности дорожного движения. – URL: <https://tbdd.ru/node/265> (дата обращения: 11.06.2024).

на парковку и выезда с нее и ряда других временных и пространственных характеристик. Процент безошибочного распознавания государственных регистрационных знаков транспортных средств в светлое время суток составляет не менее 95% от общего количества автомобилей, проследовавших через зону контроля; в темное время суток – не менее 90% общего из количества автомобилей⁹. Данные КИПТ «Азимут ДТ» поступают в центр хранения и обработки информации непрерывно в режиме реального времени, что позволяет получать достоверные сведения о характеристиках функционирования исследуемого парковочного пространства.

Результаты натурного наблюдения

Первоначально приводятся данные, полученные с помощью КИПТ «Азимут ДТ» в течение произвольно выбранных суток наблюдения в октябре 2023 года

(рабочий день, среда), и далее – обобщающие данные за весь период наблюдения 2023 и 2024 годов.

На рисунке 2 показано распределение по времени продолжительностей стоянок автомобилей на парковке в течение суток; на оси абсцисс указано время, соответствующее въезду автомобилей на территорию парковочного пространства, на оси ординат – продолжительность нахождения автомобилей на парковочной территории. На рисунке 3 представлены гистограммы количества автомобилей по продолжительности пребывания всех автомобилей на парковочном пространстве в течение суток наблюдения (рисунок 3а), в том числе автомобилей, которые посетили парковку на время не более 60 мин (рисунок 3б). На рисунке 3а продолжительности парковки ограничены 15 часами, так как более длительное время нахождения автомобилей на парковочной территории не зафиксировано.

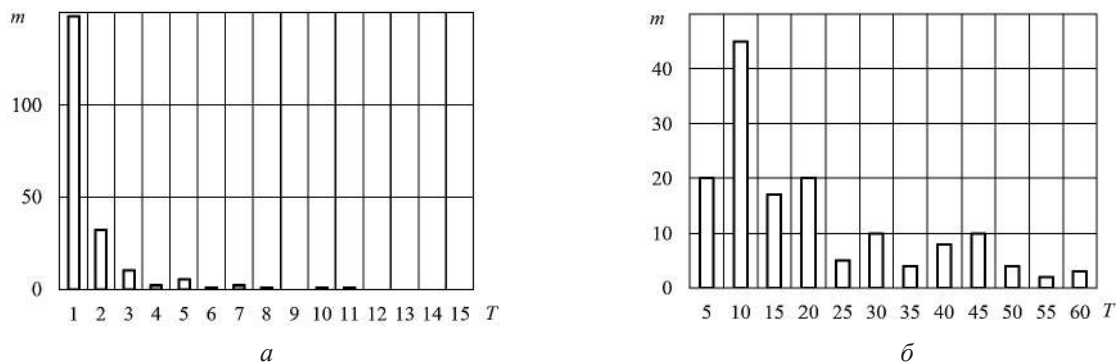


Рисунок 3. Распределение количества m автотранспортных средств по длительности их нахождения на территории парковки; a – размещение в течение суток, b – при парковке длительностью не более 1 часа; рабочий день (среда), октябрь 2023 года.

Источник: разработано авторами

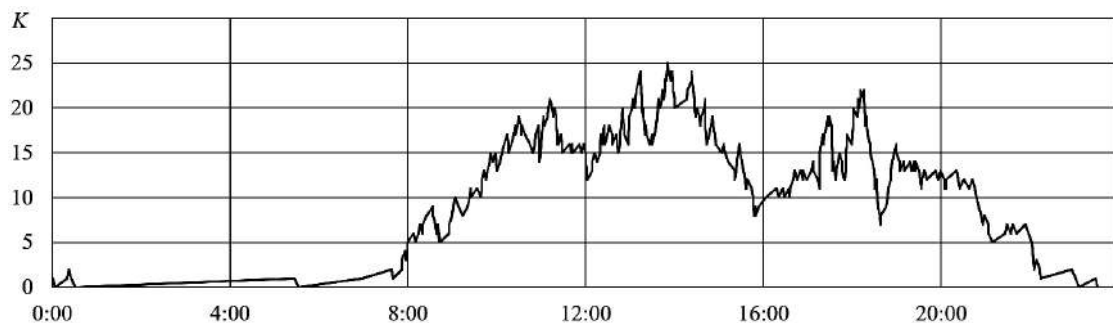


Рисунок 4. Зависимость от времени t (час:мин) заполняемости K (авт) парковочного пространства; рабочий день (среда), октябрь 2023 года

Источник: разработано авторами

⁹ При условии чистых и неповрежденных государственных регистрационных знаков.

На рисунке 4 отражены зависимости от времени показателя заполняемости мест рассматриваемого парковочного пространства. На рисунке 5 представлены зависимости от времени суток интенсивностей заезда (рисунк 5а) автомобилей на парковочное пространство и выезда с него (рисунк 5б).

На рисунке 6 показаны осредненные количества парковочных сессий (рисунк 6а), продолжительностей парковок в течение суток (рисунк 6б) и продолжительностей размещения автомобилей менее 1 часа (рисунк 6в) в рабочие (с понедельника по субботу, ■) и нерабочие дни (воскресенье, □) по соответствующим месяцам.

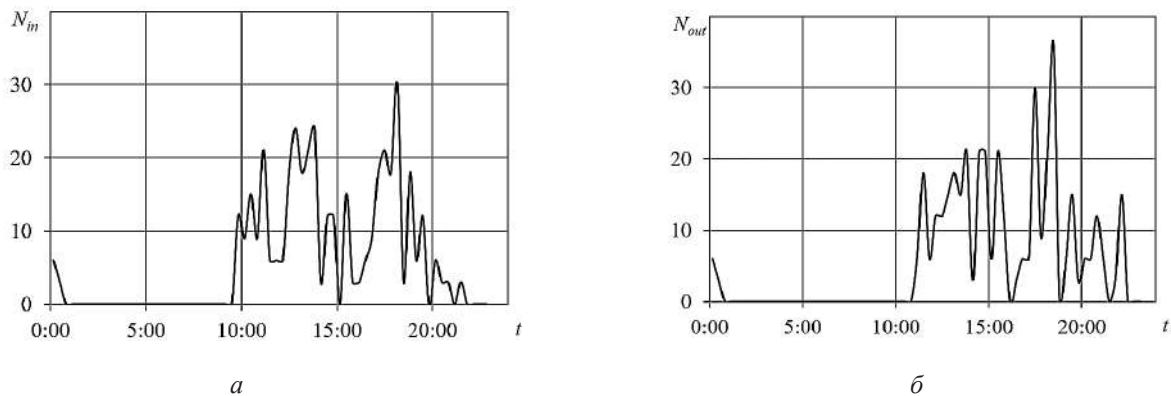


Рисунок 5. Зависимость от времени t (час:мин) интенсивности N_{in} (авт/час) въезда автомобилей на парковочное пространство (слева) и выезда N_{out} (авт/час) с него (справа); рабочий день (среда), октябрь 2023 года
 Источник: разработано авторами

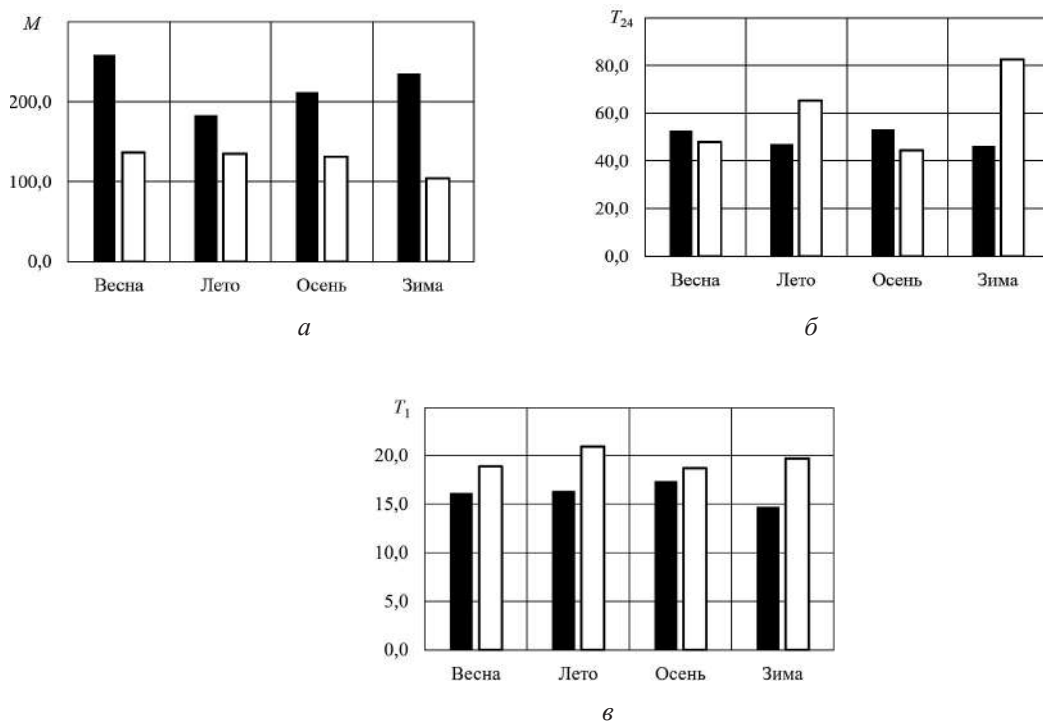
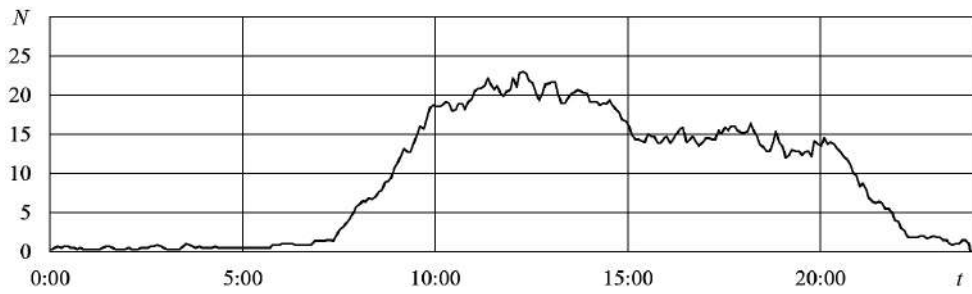
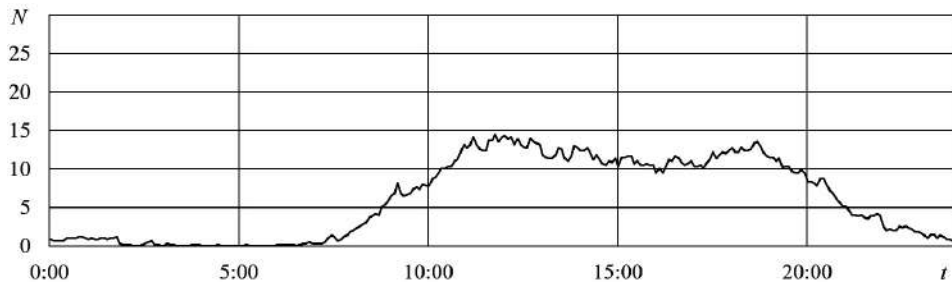


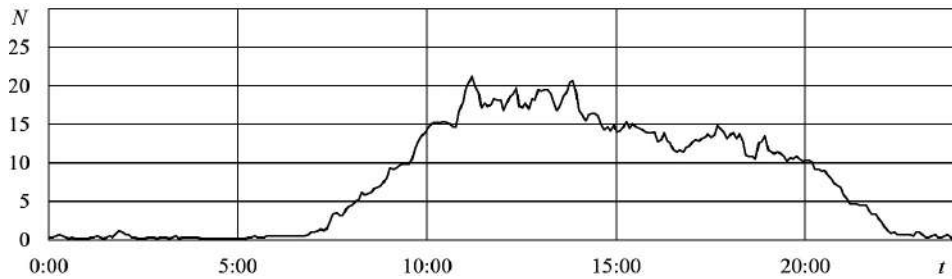
Рисунок 6. Средние значения количества M парковочных сессий (а), продолжительностей T_{24} парковок в течение суток (б) и продолжительностей T_1 размещения автомобилей менее 1 часа (в); осреднение по рабочим (с понедельника по субботу, ■) и нерабочим дням (воскресенье, □) по соответствующим месяцам
 Источник: разработано авторами



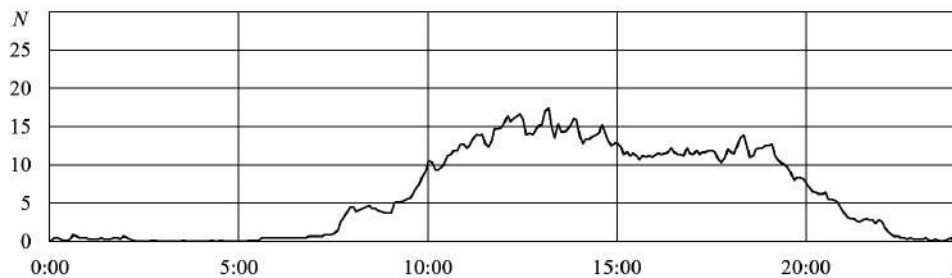
a



б



в



г

Рисунок 7. Зависимости от времени t (час:мин) осредненной с понедельника по субботу заполняемости N (авт) парковочного пространства; *a* – апрель, *б* – июль, *в* – октябрь 2023 года, *г* – февраль 2024 года

Источник: разработано авторами

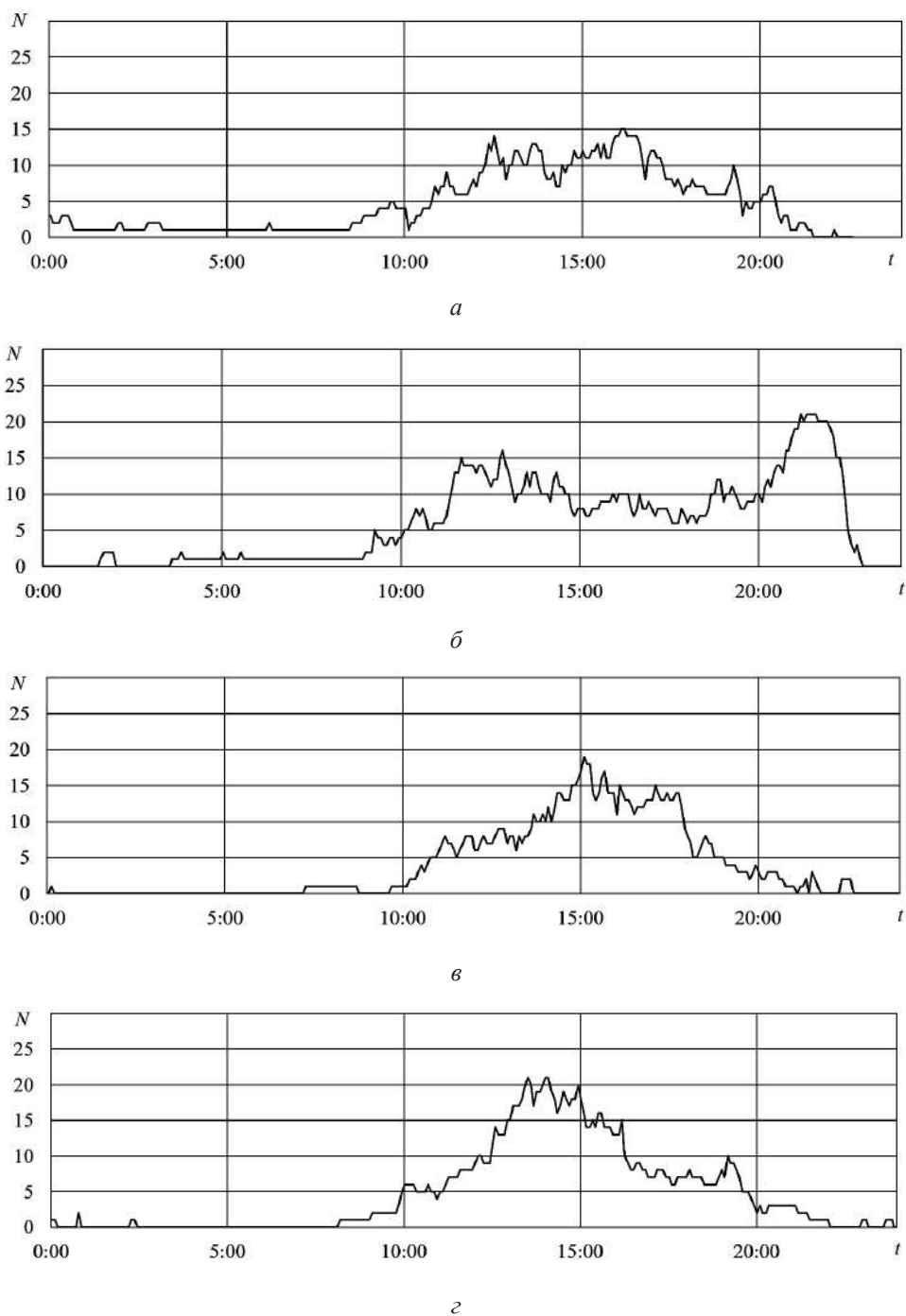


Рисунок 8. Зависимости от времени t (час:мин) заполняемости N (авт) парковочного пространства в воскресные дни; a – апрель, $б$ – июль, $в$ – октябрь 2023 года, $г$ – февраль 2024 года

Источник: разработано авторами

На рисунках 7 и 8 приведены осредненные зависимости от времени суток заполняемости парковочного пространства по рабочим (с понедельника по субботу) и нерабочим дням (воскресенье) по соответствующим месяцам.

На рисунок 9 представлены зависимости от времени осредненных по рабочим дням (с понедельника по субботу) интенсивностей въезда автомобилей на парковку и выезда с нее по соответствующим месяцам.

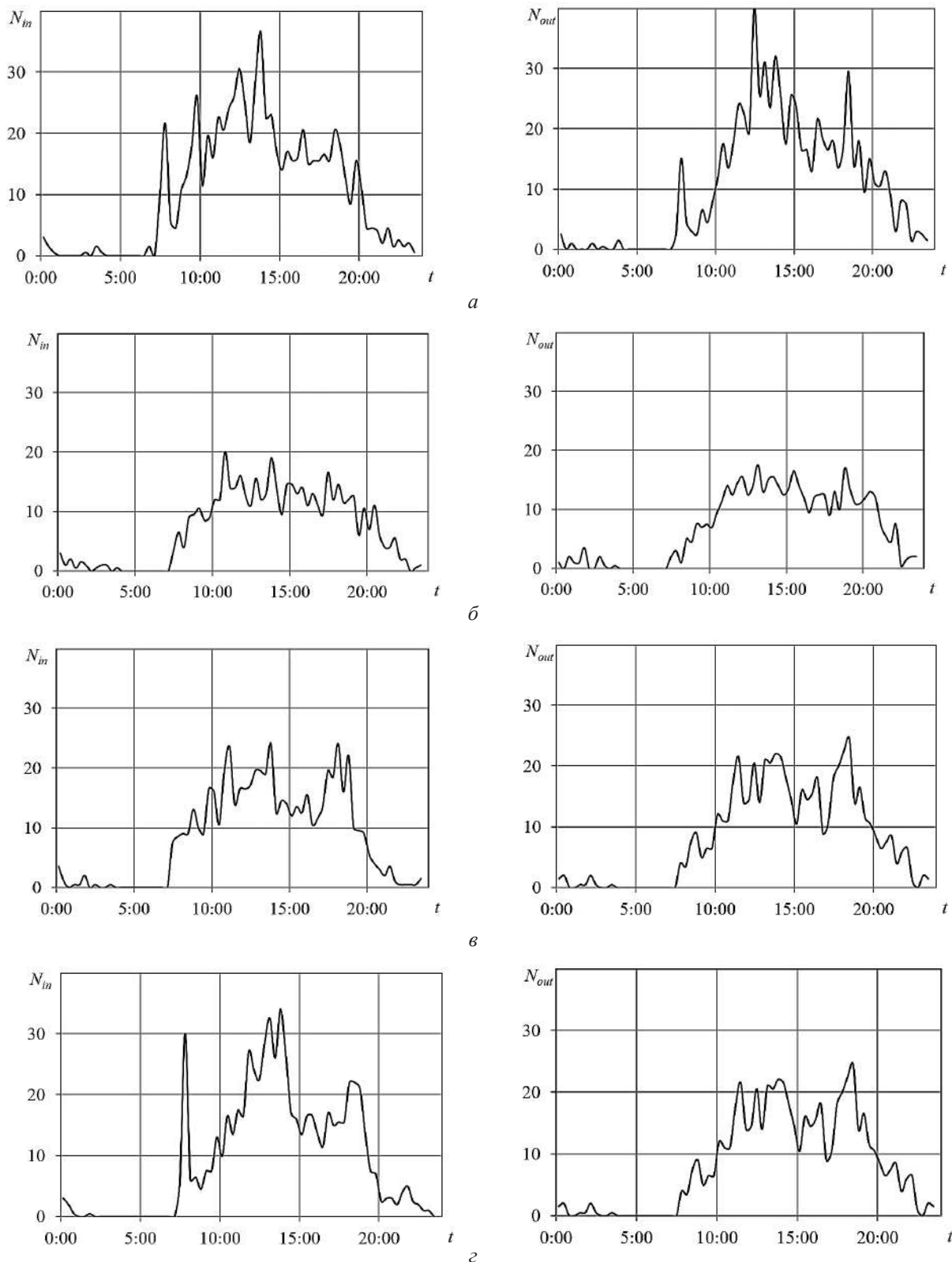


Рисунок 9. Осредненные интенсивности N_{in} (авт/час) въезда автомобилей на парковку (слева) и N_{out} выезда с нее (справа); рабочие дни; *a* – апрель, *б* – июль, *в* – октябрь 2023 года, *г* – февраль 2024 года

Источник: разработано авторами

В таблице 1 собраны данные о числе парковочных сессий и оборачиваемости¹⁰ парковочных мест, максимальном количестве одновременно занятых парковочных мест в течение суток, средних продолжительностях парковок в течение суток, а также при стоянке менее 1 часа.

В таблице 2 указаны функции, аппроксимирующие зависимости от месяцев наблюдения (сезонов года) количества парковочных сессий, продолжительностей парковок в течение суток, продолжительностей размещения автомобилей на время менее 60 мин.

В таблице 3 приведены функции, аппроксимирующие зависимости от месяцев наблюдения (кварталов года) заполняемости парковочного пространства в рабочие дни (с понедельника по субботу) и в нерабочие

дни (воскресенье); здесь же представлены показатели детерминации R^2 .

Обсуждение результатов наблюдения

В выбранный произвольно рабочий день наблюдения (среда, октябрь 2023 года) на территории придорожной парковки зафиксировано 205 парковочных сессий (таблица 1). Максимальное количество автомобилей, одновременно находившихся на территории парковки в течение суток, зафиксировано равным 25. Среднесуточное время нахождения транспортных средств на парковочной территории равно 56,8 мин. Среднее время парковки при ее продолжительности не более 60 мин составило 17,4 мин.

Таблица 1. Использование парковочного пространства в течение года; выборочные недельные данные за 2023 и 2024 годы

| Месяц | День | Количество M парковочных сессий / оборачиваемость парковочных мест | Максимальное количество автомобилей на парковке | Средние продолжительности парковок, мин | |
|--------------|-------------|--|---|---|--------------|
| | | | | в течение суток | менее 1 часа |
| Апрель 2023 | Понедельник | 235 / 7,83 | 23 | 49,0 | 19,4 |
| | Вторник | 250 / 8,33 | 25 | 45,2 | 16,5 |
| | Среда | 247 / 8,23 | 28 | 61,2 | 14,7 |
| | Четверг | 263 / 8,77 | 25 | 42,8 | 16,5 |
| | Пятница | 266 / 8,87 | 30 | 61,5 | 14,8 |
| | Суббота | 291 / 9,70 | 29 | 56,8 | 15,0 |
| | Воскресенье | 136 / 4,53 | 16 | 48,0 | 18,9 |
| Июль 2023 | Понедельник | 219 / 7,30 | 14 | 29,6 | 11,4 |
| | Вторник | 175 / 5,83 | 24 | 55,3 | 16,5 |
| | Среда | 189 / 6,30 | 18 | 56,5 | 18,2 |
| | Четверг | 181 / 6,03 | 18 | 51,7 | 18,0 |
| | Пятница | 178 / 5,93 | 20 | 40,9 | 17,0 |
| | Суббота | 157 / 5,23 | 18 | 49,2 | 17,2 |
| | Воскресенье | 135 / 4,50 | 20 | 65,3 | 20,9 |
| Октябрь 2023 | Понедельник | 217 / 7,23 | 23 | 54,8 | 16,5 |
| | Вторник | 244 / 8,13 | 23 | 41,4 | 16,2 |
| | Среда | 205 / 6,83 | 25 | 56,8 | 17,4 |
| | Четверг | 202 / 6,73 | 22 | 49,8 | 17,5 |
| | Пятница | 222 / 7,40 | 30 | 59,8 | 18,0 |
| | Суббота | 178 / 5,93 | 28 | 60,6 | 17,9 |
| | Воскресенье | 131 / 4,37 | 19 | 44,4 | 18,7 |
| Февраль 2024 | Понедельник | 203 / 6,77 | 18 | 38,8 | 12,9 |
| | Вторник | 205 / 6,83 | 21 | 36,5 | 14,4 |
| | Среда | 207 / 6,90 | 23 | 47,7 | 15,8 |
| | Четверг | 287 / 9,57 | 25 | 60,7 | 19,7 |
| | Пятница | 325 / 10,83 | 13 | 21,5 | 4,4 |
| | Суббота | 182 / 6,07 | 30 | 73,3 | 20,7 |
| | Воскресенье | 104 / 3,47 | 22 | 82,7 | 19,7 |

Источник: разработано авторами

¹⁰ Под оборачиваемостью понимается отношение числа парковочных сессий в течение суток к штатному числу парковочных мест.

За сутки наблюдения наибольшая продолжительность стоянки составила 631 мин (10 час 31 мин, время заезда 8:33; рисунок 2а). Наименьшая продолжительность стоянки – 1 мин 31 с (время заезда 8:43; рисунок 2в).

Гистограммы суточного распределения количеств

ва автомобилей по продолжительности пребывания (рисунок 3а) показывают, что в этот день наибольшее число автомобилей – 148 от общего зафиксированного количества 205 автотранспортных средств (72,1%) – находились на территории парковки не более 60 минут.

Таблица 2. Полиномиальные аппроксимации количества парковочных сессий, продолжительностей парковок в течение суток, продолжительностей размещения автомобилей менее 1 часа; числитель – рабочие дни, знаменатель – нерабочие дни (данные за 2023 и 2024 годы)

| | |
|---|--|
| Количество N парковочных сессий | $\frac{N = -18,06t^3 + 160,17t^2 - 429,61t + 546,17}{N = -3,33t^3 + 18,50t^2 - 33,17t + 154,00}$ |
| Продолжительности T_{24} парковок | $\frac{T_{24} = -4,10t^3 + 30,39t^2 - 68,05t + 94,50}{T_{24} = 16,23t^3 - 116,48t^2 + 253,17t - 104,89}$ |
| Продолжительности T_1 парковок менее 1 часа | $\frac{T_1 = -0,74t^3 + 4,78t^2 - 9,01t + 21,07}{T_1 = 1,23t^3 - 9,48t^2 + 21,87t + 5,29}$ |

Переменная t принимает значения: 1 – весна, 2 – лето, 3 – осень, 4 – зима

Источник: разработано авторами

Для парковок продолжительностью не более 60 минут (рисунок 3б) количество автомобилей, находившихся на парковочной территории от 5 мин до 10 мин, равно 45, что составило 22% всех парковочных сессий, или 30,4% всех автомобилей, находившихся на территории парковки в пределах 60 минут. Заезжали на парковку на время менее 5 минут 20 автомобилей, или 8,8% всех парковочных сессий в течение рассматриваемых суток.

Начало учебных занятий 1-й смены в 8:30, поэтому заполнение парковочного пространства (рисунок 4) начинается с 7:55 и активно растет вплоть до 11:15 (окончание занятий учащихся первых классов в 11:00); в этот промежуток времени занятость машино-мест достигает 70% емкости парковочного пространства (21 автомобиль). С 11:20 до 12:05 наблюдается резкий спад количества автомобилей до 12 автомобилей, что составляет 40% штатной емкости

придорожной парковки.

Кривая заполняемости парковочного пространства имеет две выраженные области осциллирующих значений количества занятых машино-мест:

– с 12:10 до 14:25 – это интервал окончания учебных занятий 1-й смены (12:45 и 13:30) и начала занятий 2-й смены (14:00); в этот интервал времени заполненность парковочного пространства достигает 83% (25 автомобилей);

– с 17:15 до 19:00 – это время окончания учебных занятий 2-й смены (18:10 и 18:55), заполненность парковочного пространства достигает 73% (22 автомобиля).

Данные о заполняемости парковочных машино-мест, показанные на рисунке 4, используются для определения интенсивностей въезда автомобилей на парковочное пространство и выезда с нее (рисунок 5) с использованием соотношения

$$N_{in/out}(t) = \frac{\Delta K}{\Delta t}, \tag{1}$$

где

t – текущий момент времени,

ΔK – количество автомобилей, въехавших на парковочное пространство или покинувших его за интервал времени $[t, t + \Delta t]$. Для вычисления интенсивностей согласно выражению (1) принят интервал времени, равный $\Delta t = 20$ мин.

Из рисунка 5 следует, что наибольшие интенсивности выезда следуют с некоторым запаздыванием от

носителем максимумов интенсивности въезда на придорожную парковку. Первая группа пиковых значений

интенсивности въезда на парковочное пространство (рисунок 5а) наблюдается с 9:10 до 11:20 (интенсивность въезда – с 11:00 до 11:50, соответственно, рисунок 5б), что согласуется с началом занятий 1-й смены и окончанием занятий учащихся первых классов.

Вторая группа наибольших значений интенсивности въезда – с 12:30 до 14:00 (интенсивность въезда – с 13:10 до 15:10), и это соответствует времени окончания занятий первой смены и начала уроков 2-й смены.

Третья группа максимальных интенсивностей – с 17:10 до 19:10 (интенсивность въезда – с 17:15 до 19:50) соответствует окончанию учебных занятий 2-й смены.

Общие данные о наблюдении за 2023–2024 годы представлены в таблице 1; из приведенных данных следует, что распределение количества парковочных сессий с понедельника по субботу различается незначительно, что определяется 6-дневной учебной неделей образовательного заведения. Поэтому осреднение показателей функционирования парковочного пространства для рабочих и нерабочих дней обусловлено этой особенностью: рабочими считаются дни с понедельника по субботу, нерабочим днем – воскресенье.

Весной в рабочие дни среднесуточное количество парковочных сессий составляет $M_e = 258,7$ при среднеквадратичном отклонении $\sigma = 19,4$; летом $M_n = 183,2$, $\sigma = 20,5$; осенью $M_o = 211,3$, $\sigma = 22,1$; зимой $M_z = 234,8$, $\sigma = 57,1$. Наибольший разброс значений наблюдается весной, наименьший – в зимний период.

Из данных, представленных в таблице 1 и на рисунке 6а, следует, что количество парковочных сессий летом (июль) существенно ниже, чем в остальные сезоны года, и это обусловлено каникулами школьников. Как и следовало ожидать, количество парковочных сессий по рабочим дням существенно выше, чем в нерабочие дни. Летом заполняемость парковочного пространства не превышает 80% (таблица 1), тогда как в другие кварталы она достигает 100% (как правило, в пятницу и субботу).

Зависимости от времени осредненных по соответствующим месяцам продолжительностей парковок приведены на рисунке 6б. Особенностью здесь является то, что летом и зимой продолжительности парковок автомобилей по нерабочим дням выше, чем в рабочие дни.

Весной в рабочие дни среднесуточная продолжительность парковки составляет $T_e = 52,8$ мин при среднеквадратичном отклонении $\sigma = 8,2$ мин; летом $T_n = 47,2$ мин, $\sigma = 10,3$ мин; осенью $T_o = 53,3$ мин, $\sigma = 22,9$ мин; зимой $T_z = 46,4$ мин, $\sigma = 18,5$ мин. Наибольший разброс значений имеет место осенью, наименьший – в весенний период.

Аналогичные результаты анализа данных по средней продолжительности парковки автомобилей, занимающих места не более 60 минут: весной $T_e = 16,2$ мин, $\sigma = 1,8$ мин; летом $T_n = 16,4$ мин, $\sigma = 2,5$ мин; осенью $T_o = 17,4$ мин, $\sigma = 0,8$ мин; зимой $T_z = 14,7$ мин, $\sigma = 5,9$ мин. В осеннее время среднесуточные и ограниченные 60 минутами парковки автомобилей становятся заметно продолжительнее, разброс значений – существенно шире.

Зависимости от времени осредненных по соответствующим месяцам заполняемостей парковочной территории в рабочие дни (с понедельника по субботу) приведены на рисунке 7. Весной, осенью и зимой осредненные кривые заполняемости выглядят практически однотипно, максимальная заполняемость принимает значения от 17 до 23 автомобилей; в то же время, согласно наблюдениям (таблица 2), в эти месяцы количество припаркованных транспортных средств достигает 30, то есть максимального числа (100%) парковочных мест. Летом наибольшее число автомобилей на парковке не превышает 14 (46,7%).

В нерабочие дни (воскресенье) в течение всех месяцев наблюдения зависимости от времени осредненной заполняемости парковочной территории практически однотипны (рисунок 8), максимальная заполняемость принимает значения от 15 (50% штатной емкости придорожной парковки) до 21 автомобиля (70%). Аномальным представляется резкий рост заполненности парковочной территории в июле (воскресенье, рисунок 11в) после 20:00. Возможно, это следствие встречи родителями детей, возвращающихся из мест загородного отдыха.

Для аппроксимации методом наименьших квадратов зависимостей от месяцев наблюдения (кварталов года) осредненных по соответствующим месяцам количеств парковочных сессий (рисунок 6а), продолжительностей парковок в течение суток (рисунок 6б), продолжительностей размещения автомобилей на время менее 60 мин (рисунок 6в) использованы кубические полиномы (таблица 2). Показатель детерминации во всех случаях $R^2 = 1,0$ в силу выбора показателя степени аппроксимирующих функций.

Для аппроксимации осредненных по соответствующим месяцам зависимостей от месяцев наблюдения (кварталов года) заполняемостей парковочного пространства (рисунки 7 и 8) использованы полиномы 6-й степени (таблица 3). Во всех рассмотренных случаях показатель детерминации превышает 0,75, что свидетельствует о хорошей аппроксимации построенными полиномами эмпирических зависимостей.

Осредненные по соответствующим месяцам интенсивности N_{in} и N_{out} въезда транспортных средств на парковочную территорию и выезда с нее, приведен-

ные на рисунке 9, характеризуются значительной осцилляцией и в большинстве случаев однотипны, при этом, как правило интенсивности N_{in} и N_{out} имеют временной сдвиг относительно друг друга. В рабочие дни (с понедельника по субботу) интенсивность въезда не

превышает 36,5 авт/час, интенсивность выезда – 40,0 авт/час; в нерабочие дни (воскресенье) интенсивность въезда не превышает 24,0 авт/час, интенсивность выезда – 39,0 авт/час;

Таблица 3. Полиномиальные аппроксимации зависимостей от времени заполняемости парковочного пространства; осреднение с понедельника по субботу; числитель – рабочие дни (осреднение с понедельника по субботу), знаменатель – нерабочий день (воскресенье, данные за 2023 и 2024 годы)

| Месяц | Аппроксимация полиномом заполняемости N парковочного пространства | Показатель детерминации R^2 |
|--------------|---|-------------------------------|
| Апрель 2023 | $N = -4859,71t^6 + 14652,70t^5 - 16319,86t^4 + 7989,53t^3 - 1570,19t^2 + 104,58t - 0,87$ | 0,93 |
| | $N = 1264,88t^6 - 2469,90t^5 + 1211,66t^4 + 108,99t^3 - 119,40t^2 + 8,42t + 1,61$ | 0,89 |
| Июль 2023 | $N = -1972,40t^6 + 6199,20t^5 - 7223,77t^4 + 3672,38t^3 - 716,88t^2 + 39,45t + 0,52$ | 0,92 |
| | $N = -7132,36t^6 + 20650,05t^5 - 22495,67t^4 + 11314,25t^3 - 2564,31t^2 + 225,99t - 4,35$ | 0,75 |
| Октябрь 2023 | $N = -3738,76t^6 + 11608,84t^5 - 13330,80t^4 + 6736,20t^3 - 1373,08t^2 + 95,75t - 0,97$ | 0,94 |
| | $N = 1417,75t^6 - 2655,41t^5 + 962,49t^4 + 575,40t^3 - 340,62t^2 + 44,59t - 1,09$ | 0,89 |
| Февраль 2024 | $N = -1956,09t^6 + 6478,31t^5 - 7924,64t^4 + 4235,60t^3 - 897,32t^2 + 63,19t - 0,53$ | 0,94 |
| | $N = -1855,51t^6 + 7192,19t^5 - 10082,05t^4 + 6221,77t^3 - 1625,65t^2 + 153,96t - 3,01$ | 0,86 |

Переменная t – безразмерное время суток, $t \in [0, 1]$.

Источник: разработано авторами

Согласно работе [9] удельную генерацию корреспонденций рекомендуется определять выражением

$$G = \frac{M}{S} \tag{2}$$

В формуле (2) обозначено: M – количество парковочных сессий автомобильного транспорта за рассматриваемый период наблюдения (таблица 1), S – площадь помещения образовательного учреждения (для рассмотренного в настоящем исследовании учебного учреждения $S = 3500 \text{ м}^2$).

В таблице 4 представлены значения G по данным наблюдения для ЦМТ «образовательное учреждение (школа)» в зависимости от месяца наблюдения. При-

веденные данные свидетельствуют о зависимости удельной генерации корреспонденций от квартала года. В рабочие дни максимальное значение G достигается весной, минимальное – летом. Для выходных дней удельная генерация корреспонденций в течение года изменяется незначительно. Ее среднее значение за весь период наблюдений составило $G = 0,0595$ корр/м² для рассматриваемого ЦМТ.

Таблица 4. Удельная генерация корреспонденций G (корр/м²) для центра массового тяготения «образовательное учреждение (школа)» в рабочие и нерабочие дни; данные за 2023 и 2024 годы

| | Апрель 2023 | Июль 2023 | Октябрь 2023 | Февраль 2024 |
|---------------|-------------|-----------|--------------|--------------|
| Рабочие дни | 0,0739 | 0,0523 | 0,0604 | 0,0671 |
| Нерабочие дни | 0,0378 | 0,0386 | 0,0374 | 0,0297 |

Источник: разработано авторами

Согласно работе [9] требуемое количество парковочных мест для средней школы определено в количе-

стве 0,48 на каждые 100 м² площади учебного заведения. В рассмотренном случае, с учетом максимальной

заполняемости парковочного пространства $K_{max} = 30$ (см. таблицу 1), этот показатель оказался равен

$$\frac{K_{max}}{S/100} = \frac{30}{3500/100} = 0,857,$$

что практически вдвое превышает рекомендуемое [9] значение.

Оценка количества поездок и парковок для больниц и медицинских клиник Иордании выполнена в статье [22]; изучена динамика корреспонденций, а также спрос на парковку. Анализ показал невозможность использования результатов аналогичных исследований, выполненных в других странах, и необходимость проведения изучения соответствующих корреспонденций в национальном масштабе. Изучены удельные показатели въездов и выездов автомобилей на парковочное пространство лечебных учреждений, причем в качестве базы использованы количество коек, площадь помещений (на 100 кв. м), число врачей и обслуживающего персонала. Например, пиковые показатели относительно площадей помещений (на 100 кв. м; въезды/выезды) составили 2,28/2,97 до полудня и 0,57/2,50 после полудня (рекомендуемые [16] показатели имеют диапазон от 0,85 до 1,24).

Функционирование парковок возле ресторанов и кофеен в Аммане изучены в работе [33]; исследование показало, что число корреспонденций в пиковые часы коррелирует как с общей площадью и количеством этажей заведений, так и качеством обслуживания и числом сотрудников. Определена потребность в 2,36 парковочных места на 1000 жителей.

Выводы

Обработка значительного объема данных видеонаблюдения движения транспортных средств по придорожной парковке, размещенной возле образователь-

ного учреждения, позволила исследовать количественные характеристики продолжительностей стоянок автомобилей на парковке в течение суток, распределения количества автомобилей по продолжительности нахождения транспортных средств на территории парковки, заполняемость парковочного пространства в рабочие и нерабочие дни, интенсивности въезда автомобилей на территорию придорожной парковки и выезда с нее, а также некоторые другие характеристики.

Установлено, что практически все измеренные показатели функционирования рассмотренного парковочного пространства зависят от времени (квартала) года, что необходимо учитывать при проектировании, размещении, планировании и организации функционирования парковочных пространств.

Удельная генерация корреспонденций и необходимое число парковочных машино-мест вблизи центров массового тяготения чувствительны к особенностям городской территории и существенно различаются по регионам страны. Показатели, полученные для урбанизированных территорий других стран, уникальны и неприменимы для практического использования на территории России.

Целесообразно распространить методику изучения и опыт получения характеристик парковочного пространства на исследование показателей функционирования плоскостных, перехватывающих и многоуровневых парковок, расположенных вблизи центров массового тяготения иного назначения и структуры.

Авторы надеются, что данные, представленные в настоящей статье, а также дальнейшие исследования в этом направлении будут способствовать практической работе по построению качественной системы формирования и развития объектов парковочного пространства и рациональному управлению их эксплуатацией.

Литература

1. Агуреев И. Е., Юрченко Д. А. Постановка задачи о загрузке УДС города с учетом данных о функционировании придомовых стоянок автомобилей // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2019. – Т. 16, № 6(70). – С. 670–679. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2019-6-670-679>. – EDN: GXUYGZ.
2. Антипова А. Н., Куманева А. В., Аксенов Д. В. Информационная модель формирования парковочного пространства в крупном городе // Транспорт и машиностроение Западной Сибири. – 2019. – № 2. – С. 48–55. – EDN: LLUAAD.
3. Боровик Е. Н. Система перехватывающих стоянок в Москве: проблемы и перспективы // Архитектура и строительство Москвы. – 2007. – Т. 535. – № 5. – С. 7–10. – EDN: KJANGB.
4. Бояршинов М. Г., Вавилин А. С., Шумков А. Г. Использование комплекса фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения для выделения детерминированной и стохастической составляющих интенсивности транспортного потока // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – № 3. – С. 61–71. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-3-61>. – EDN: BSXWOY.
5. Внедрение платного парковочного пространства на улично-дорожной сети г. Волгограда с целью разгрузки полосы общественного транспорта / Н. В. Сапожкова [и др.] // Вестник Волгоградского государствен-

ного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2019. – № 3 (76). – С. 81–91. – EDN: FXVOQC.

6. Вопросы управления городскими транспортными системами / И. Е. Агурев [и др.] // Современные социально-экономические процессы: Проблемы, закономерности, перспективы : монография. – Пенза, 2017. – С. 72–94. – EDN: YFKSHZ.

7. Дуванова И. А. Симанкина Т. Л. Оптимизация организации парковочного пространства в условиях жилой застройки // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2016. – № 2(41). – С. 108–117. – EDN: VPWHRH.

8. Зедгенизов А. В. Оценка факторов, влияющих на продолжительность паркования возле территорий / центров массового тяготения разной функциональной направленности // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2016. – № 1 (44). – С. 20–25. – EDN: VSKFUP.

9. Зедгенизов А. В., Базан А. В. Методика оценки потребного числа мест для паркования возле центров массового тяготения на урбанизированных территориях // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2020. – Т. 17. – № 1 (71). – С. 72–83. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-1-72-83>. – EDN: GHXJBZ.

10. Зедгенизов А. В., Зедгенизова А. Н. Особенности сбора исходных данных при оценке числа припаркованных автомобилей возле жилых объектов // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2011. – № 10 (57). – С. 105–108. – EDN: OIODPP.

11. Казимиров А. О., Бурков Д. Г. Прогнозирование интенсивности транспортных и пешеходных потоков к центрам массового тяготения на примере супермаркетов г. Иркутска // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22, № 2 (133). – С. 209–216. – <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2018-2-209-216>. – EDN: YRRIBQ.

12. Копылова О. А., Мишуров П. Н., Четвергова А. А. Оценка целесообразности размещения парковочного пространства легковых автомобилей на основе имитационного моделирования // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 3 (51). – С. 65–73. – <https://doi.org/10.20291/2079-0392-2021-3-65-73>. – EDN: TVDDQX.

13. Коржанков В. Б. Характеристика поведения транспортных средств на парковке // Альтернативные транспортные технологии. – 2018. – Т. 5. – № 1 (8). – С. 124–147. – EDN: OSHGIV.

14. Методика целесообразности размещения и определения параметров парковочных пространств в городской транспортной системе / С. Н. Корнилов [и др.] // Бюллетень результатов научных исследований. – 2022. – № 2. – С. 92–103. – <https://doi.org/10.20295/2223-9987-2022-2-92-103>. – EDN: MPQYWS.

15. Пагракеев И. М., Жуков В. Е., Леонтьева О. Г. Организация парковок в крупном городе на основе пространственно-точного моделирования // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия: География. – 2010. – Т. 23 (62), № 1. – С. 222–231. – EDN: UNXIYB.

16. Питиримов В. В. Виды паркингов в структуре городов // Актуальные проблемы строительства, природообустройства, кадастра и землепользования: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2022. – С. 195–199. – EDN: ADHISQ.

17. Попова И. М., Провидонов Е. В. Пути повышения пропускной способности улично-дорожной сети // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № Т. 35. – С. 121–125. – EDN: VCHASB.

18. Сидоров В. П., Ситников П. Ю. Географический анализ дорожного движения и парковочного пространства в крупном городе (на примере г. Ижевска) // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2021. – Т. 31, № 4. – С. 474–483. – <https://doi.org/10.35634/2412-9518-2021-31-4-474-483>. – EDN: PIFMDU.

19. Тарасюк Ю. В., Фадеев Д. С., Михайлов А. Ю. Исследование паркования в центральной части Иркутска. – URL: https://waksman.ru/Russian/Streets_net/Tarasyuk.htm. (дата обращения: 27.05.2024).

20. Фадеев Д. С., Прокофьева О. С. Мировые тенденции в формировании политики паркования транспортных средств // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2012. – № 12(71). – С. 170–176. – EDN: PLVEZN.

21. Щукин Ю. А., Бояршинов М. Г., Артеменко Д. В. Закономерности использования парковочного пространства // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. – 2023. – № 3–4 (106–107). – С. 44–50. – EDN: SLAKFT.

22. Al-Masaeid H. R. et al. (2021) Trip and Parking Generation of Hospitals and Medical Centers in Jordan. *Jordan Journal of Civil Engineering*. – Vol. 15. – No. 4. – pp. 562–569. (In Eng.).

23. Cong Zhao et al. (2019) Urban Parking System Based on Dynamic Resource Allocation in an Era of Connected and Automated Vehicles. *IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC), Auckland, NZ, October 27–30, 2019*. – pp. 9094–3099. – <https://doi.org/10.1109/ITSC.2019.8916994>. (In Eng.).
24. Ding X., Yang R. (2019) Vehicle and Parking Space Detection Based on Improved YOLO Network Model. *Journal of Physics: Conference Series*. – Vol. 1325. No. 1. – 012084. – 7 p. – <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1325/1/012084>. (In Eng.).
25. Egorov K. et al. (2021) Research methodology for quantitative and qualitative parameters of parking space use. *Procedia Computer Science. 10th International Young Scientists Conference in Computational Science*. – Vol. 193. – pp. 62–71. – <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.10.007>. – EDN: VWQMSB.
26. Farley A., Ham H., Hendra (2021) Real Time IP Camera Parking Occupancy Detection using Deep Learning. *Procedia Computer Science. 5th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence*. – Vol. 179. – pp. 606–614. – <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.046>. (In Eng.).
27. Fulman N., Benenson I. et al. (2018) Establishing Heterogeneous Parking Prices for Uniform Parking Availability for Autonomous and Human-Driven Vehicles. *IEEE Intelligent transportation systems magazine*. – Vol. 11. – No. 1. – pp. 15–28. – <https://doi.org/10.1109/MITS.2018.2879192>. (In Eng.).
28. Gao L. et al. (2023) Prediction of Vacant Parking Spaces in Multiple Parking Lots: A DWT-ConvGRU-BRC Model. *Appl. Sci*. – Vol. 13. No. 6. – P. 3791. – <https://doi.org/10.3390/app13063791>. (In Eng.).
29. Gomari S., Knoth C., Antoniou C. (2021) Cluster analysis of parking behaviour: A case study in Munich. *Transportation Research Procedia. 23rd EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2020, 16–18 September 2020, Paphos, Cyprus*. – Vol. 52. – pp. 485–492. – <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.01.057>. (In Eng.).
30. Kushchenko L. et al. (2022) The paid parking space organization as one of the ways to increase the capacity of the road in Belgorod urban agglomeration. *Transportation Research Procedi. X International Scientific Siberian Transport Forum – Transsiberia 2022*. – Vol. 63. – pp. 868–877. – <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.084>. – EDN: AAKQGL. (In Eng.).
31. Nguyen D.-L. et al. (2023) YOLO5PKLot: A Parking Lot Detection Network Based on Improved YOLOv5 for Smart Parking Management System. *Conference IW-FCV 2023, Yeosu, South Korea*. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/368930907>. (accessed: 26.05.2024) (In Eng.).
32. Parmar J., Das P., Dave S. M. (2019) Study on demand and characteristics of parking system in urban areas: A review. *Journal of Traffic and Transportation engineering*. – Vol. 7, No. 1. – 124 P. – <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.09.003>. (In Eng.).
33. Shehadeh E. A. (2019) Trip Rates and Parking Requirements for Restaurants and Coffee Shops in Amman-Jordan. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. – Vol. 9. – No. 2. – pp. 2898–2901. – <https://doi.org/10.35940/ijitee.B7484.129219>. (In Eng.).
34. Shoup D. (2021) Pricing curb parking. *Transportation Research. Part A*. – Vol. 154. – pp. 399–412. – <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.04.012>. (In Eng.).

References

1. Agureev, I. E., Yurchenko, D. A. (2019) [Setting the task of loading the city's UDS, taking into account data on the functioning of house parking lots]. *Vestnik SibADI [Bulletin of SibADI]*. Vol. 16(6), pp. 670–679. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2019-6-670-679>. – EDN: GXUYGZ. (In Russ.).
2. Antipova, A. N., Kumaneva, A. V., Aksenov, D. V. (2019) [Information model of parking space formation in a large city]. *Transport i mashinostroenie Zapadnoj Sibiri [Transport and mechanical engineering of Western Siberia]*. Vol. 2, pp. 48–55. – EDN: LLUAAD. (In Russ.).
3. Borovik, E. N. (2007) [The system of intercepting parking in Moscow: problems and prospects]. *Arhitektura i stroitel'stvo Moskvy [Architecture and construction of Moscow]*. Vol. 535, No. 5, pp. 7–10. – EDN: KJANGB. (In Russ.).
4. Boyarshinov, M. G., Vavilin, A. S., Shumkov, A. G. (2021) [The use of a complex of photovideofixation of traffic violations to identify deterministic and stochastic components of traffic flow intensity]. *Intellekt. Innovacii. Investicii [Intellect. Innovations. Investments]*. Vol. 3, pp. 61–71. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2021-3-61>. – EDN: BSXWOY. (In Russ.).
5. Sapozhkova, N. V., et al. (2019) [The introduction of paid parking space on the Volgograd street and road network in order to unload public transport lanes]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura [Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil*

Engineering. Series: Construction and Architecture]. Vol. 3 (76), pp. 81–91. – EDN: FXVOQC. (In Russ.).

6. Agureev, I. E., et al. (2017) [Issues of urban transport systems management]. *Sovremennye social'no-ekonomicheskie processy: Problemy, zakonovernosti, perspektivy* [Modern socio-economic processes: Problems, patterns, prospects]. pp. 72–94. – EDN: YFKSHZ. (In Russ.).

7. Duvanova, I. A. Simankina, T. L. (2016) [Optimization of parking space organization in residential development]. *Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy* [Construction of unique buildings and structures]. Vol. 2 (41), pp. 108–117. – EDN: VPWHRH. (In Russ.).

8. Zedgenizov, A. V. (2016) [Assessment of factors affecting the duration of parking near territories / centers of mass gravity of different functional orientation]. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI)* [Bulletin of the Moscow Automobile and Road Transport State Technical University (MADI)]. Vol.1 (44), pp. 20–25. – EDN: VSKFUP. (In Russ.).

9. Zedgenizov, A. V., Bazan, A. V. (2020) [Methodology for estimating the required number of parking spaces near mass gravity centers in urbanized territories]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University]. Vol. 17, No.1 (71), pp. 72–83. – <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2020-17-1-72-83>. – EDN: GHXJBZ. (In Russ.).

10. Zedgenizov, A. V., Zedgenizova, A. N. (2011) [Features of collecting initial data when estimating the number of parked cars near residential facilities]. *Vestnik IrGTU* [Bulletin of IrSTU]. Vol. 10 (57), pp. 105–108. – EDN: OIODPP. (In Russ.).

11. Kazimirov, A. O., Burkov, D. G. (2018) [Forecasting the intensity of traffic and pedestrian flows to the centers of mass gravity on the example of supermarkets in Irkutsk]. *Vestnik IrGTU* [Bulletin of the IrSTU]. Vol. 22 (2), pp. 209–216. – <https://doi.org/10.21285/1814-3520-2018-2-209-216>. – EDN: YRRIBQ. (In Russ.).

12. Kopylova, O. A., Mishkurov, P. N., Chetvergova, A. A. (2021) [Assessment of the feasibility of parking space for passenger cars based on simulation modeling]. *Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshcheniya* [Bulletin of the Ural State University of Railway Engineering]. Vol. 3 (51), pp. 65–73. – <https://doi.org/10.20291/2079-0392-2021-3-65-73>. – EDN: TVDDQX. (In Russ.).

13. Korzhankov, V. B. (2018) [Characteristics of the behavior of vehicles in the parking lot]. *Alternativnye transportnye tekhnologii* [Alternative transport technologies]. Vol. 5, No.1 (8), pp. 124–147. – EDN: OSHGIV. (In Russ.).

14. Kornilov, S. N. (2022) [Methodology of expediency of placement and determination of parameters of parking spaces in the urban transport system]. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Bulletin of the results of scientific research]. Vol. 2, pp. 92–103. – <https://doi.org/10.20295/2223-9987-2022-2-92-103>. – EDN: MPQYWS. (In Russ.).

15. Patrakeev, I. M., Zhukov, V. E., Leontieva, O. G. (2010) [Organization of parking in a large city based on spatially accurate modeling]. *Uchenye zapiski Tavricheskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernad'skogo. Seriya «Geografiya»* [Scientific notes of the Tauride Federal University named after V. I. Vernadsky. The Geography Series]. Vol. 23 (62), No. 2, pp. 222–231. – EDN: UNXIYB. (In Russ.).

16. Pitirimov, V. V. (2022) [Types of parking lots in the structure of cities]. *Aktual'nye problemy stroitel'stva, prirodoobustroystva, kadastra i zemlepol'zovaniya: trudy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii, Mahachkala, 2022* [Actual problems of construction, environmental management, cadastre and land use: proceedings of the international scientific and practical conference. Makhachkala, 2022]. Pp. 195–199. – EDN: ADHISQ. (In Russ.).

17. Popova, I. M., Providonov, E. V. (2015) [Ways to increase the capacity of the street and road network]. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept»* [Scientific and methodological electronic journal «Concept»]. Vol. 35, pp. 121–125. – EDN: VCHASB. (In Russ.).

18. Sidorov, V. P., Sitnikov, P. Yu. (2021) [Geographical analysis of traffic and parking space in a large city (on the example of Izhevsk)]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Biologiya. Nauki o Zemle* [Bulletin of the Udmurt University. Biology series. Earth Sciences]. Vol. 31, No. 4, pp. 474–483. – <https://doi.org/10.35634/2412-9518-2021-31-4-474-483>. – EDN: PIFMDU. (In Russ.).

19. Tarasyuk, Yu. V., Fadeev, D. S., Mikhailov, A. Y. (2002) *Issledovaniye parkovaniya v tsentral'noy chasti Irkut'ska* [Research of parking in the central part of Irkutsk]. Available at: https://waksman.ru/Russian/Streets_net/Tarasyuk.htm. (accessed: 27.05.2024). (In Russ.).

20. Fadeev, D. S., Prokof'eva, O. S. (2012) [Global trends in the formation of vehicle parking policy]. *Vestnik IrGTU* [Bulletin of the IrSTU]. Vol. 12 (71), pp. 170–176. – EDN: PLVEZN. (In Russ.).

21. Shchukin, Yu. A., Boyarshinov, M. G., Artemenko, D. V. (2023) [Patterns of parking space use]. *Transport Rossijskoy Federacii* [Transport of the Russian Federation]. No. 3-4 (106-107), pp. 44–50. – EDN: SLAKFT. (In Russ.).

22. Al-Masaeid, H. R., Khedaywi, T., Shehadeh, E. (2021) Trip and Parking Generation of Hospitals and Medical Centers in Jordan. *Jordan Journal of Civil Engineering*. Vol. 15, No.4, pp. 562–569. (In Eng.).
23. Cong, Zhao, et al. (2019) Urban Parking System Based on Dynamic Resource Allocation in an Era of Connected and Automated Vehicles. *IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC)*, Auckland, NZ, October 27–30, pp. 9094–3099. – <https://doi.org/10.1109/ITSC.2019.8916994>. (In Eng.).
24. Ding, X., Yang, R. (2019) Vehicle and Parking Space Detection Based on Improved YOLO Network Model. *Journal of Physics: Conference Series*. 1325, 012084, 7 p. – <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1325/1/012084>. (In Eng.).
25. Egorov, K., et al. (2021) Research methodology for quantitative and qualitative parameters of parking space use. *10th International Young Scientists Conference in Computational Science*. Procedia Computer Science. Vol. 193, pp. 62–71. – EDN: VWQMSB. (In Eng.).
26. Farley, A., Ham, H., Hendra (2021) Real Time IP Camera Parking Occupancy Detection using Deep Learning. *5th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence*. Procedia Computer Science. Vol. 179, pp. 606–614. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.046>. (In Eng.).
27. Fulman, N., Benenson, I. (2019) Establishing Heterogeneous Parking Prices for Uniform Parking Availability for Autonomous and Human-Driven Vehicles. *IEEE Intelligent transportation systems magazine*. Vol. 11, No. 1, pp. 15–28. – <https://doi.org/10.1109/MITS.2018.2879192>. (In Eng.).
28. Gao, L., et al. (2023) Prediction of Vacant Parking Spaces in Multiple Parking Lots: A DWT-ConvGRU-BRC Model. *Appl. Sci*. Vol. 13, p. 3791. – <https://doi.org/10.3390/app13063791>. (In Eng.).
29. Gomari, S., Knoth, C., Antoniou, C. (2021) Cluster analysis of parking behaviour: A case study in Munich. *Transportation Research Procedia. 23rd EURO Working Group on Transportation Meeting, EWGT 2020, 16–18 September 2020, Paphos, Cyprus*. Vol. 52, pp. 485–492. – <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.01.057>. (In Eng.).
30. Kushchenko, L., et al. (2022) The paid parking space organization as one of the ways to increase the capacity of the road in Belgorod urban agglomeration. *Transportation Research Procedia. X International Scientific Siberian Transport Forum Transsiberia 2022*. Vol. 63, pp. 868–877. – <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.084>. – EDN: AAKQGL. (In Eng.).
31. Nguyen, D.-L., et al. (2023) YOLO5PKLot: A Parking Lot Detection Network Based on Improved YOLOv5 for Smart Parking Management System. *Conference IW-FCV 2023, Yeosu, South Korea*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/368930907>. (accessed: 26.05.2024) (In Eng.).
32. Parmar, J., Das, P., Dave, S. M. (2019) Study on demand and characteristics of parking system in urban areas: A review. *Journal of Traffic and Transportation engineering*. Vol. 7, No. 1. 124 p. – <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.09.003>. (In Eng.).
33. Shehadeh, E. A. (2019) Trip Rates and Parking Requirements for Restaurants and Coffee Shops in Amman-Jordan. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. Vol. 9. No. 2, pp. 2898–2901. – <https://doi.org/10.35940/ijitee.B7484.129219>. (In Eng.).
34. Shoup, D. (2021) Pricing curb parking. *Transportation Research. Part A*. Vol. 154, pp. 399–412. – <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.04.012>. (In Eng.).

Информация об авторах:

Михаил Геннадьевич Бояршинов, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Автомобили и технологические машины», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

ORCID iD: 0000-0003-4473-6776, **ResearcherID:** ACE-0166-2022, **Scopus Author ID:** 6506008407

e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

Юрий Алексеевич Щукин, аспирант, научная специальность 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, Пермский национальный исследовательский политехнический университет; начальник отдела контроля парковочного пространства, Пермская дирекция дорожного движения, Пермь, Россия

ORCID iD: 0000-0002-9861-7134

e-mail: cshukin-yura@mail.ru

Вклад соавторов:

Бояршинов М. Г. – постановка цели и задач исследования, обзор литературных источников, разработка

методики проведения исследования, анализ и обсуждение результатов, формулировка выводов.

Щукин Ю. А. – реализация задач исследования, обзор литературных источников, проведение натурных наблюдений, анализ и обсуждение результатов, формулировка выводов.

Статья поступила в редакцию: 03.09.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Mikhail Gennadyevich Boyarshinov, Professor, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automobiles and Technological Machines, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

ORCID iD: 0000-0003-4473-6776, **ResearcherID:** ACE-0166-2022, **Scopus Author ID:** 6506008407

e-mail: mgboyarshinov@pstu.ru

Yuri Alekseevich Shchukin, postgraduate student, scientific specialty 2.9.5. Operation of Automobile Transport, Perm National Research Polytechnic University; Head of Parking Space Control Department, Perm Directorate of Road Traffic, Perm, Russia

ORCID iD: 0000-0002-9861-7134

e-mail: cshukin-yura@mail.ru

Contribution of the authors:

Boyarshinov M. G. – defining of the purpose and objectives of the study, review of literature sources, development of research methodology, analysis and discussion of results, formulation of conclusions.

Shchukin Yu. A. – execution of research objectives, review of literature sources, development of computational algorithms, analysis and discussion of results, formulation of conclusions.

The paper was submitted: 03.09.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ В ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ НА БЕЗОТКАЗНОСТЬ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ В ГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

М. Ф. Тетерин

Научно-технический центр ПАО «КАМАЗ», Набережные Челны, Россия
e-mail: Maksim.Teterin@kamaz.ru

Р. Ф. Калимуллин

Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия
e-mail: rkalimullin@mail.ru

А. Т. Кулаков

Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия
e-mail: alttrak09@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена решению актуальной научно-практической задачи количественной оценки фактического состояния качества дизельного топлива в Российской Федерации и его влияния на эксплуатационную надежность автомобильной техники.

Основной целью научного исследования является повышение эффективности эксплуатации грузовых автомобилей с высокотехнологичными дизелями за счет полноценного обеспечения их качественным топливом.

Решением частной задачи в рамках настоящей статьи является получение модели влияния повышенного содержания серы в дизельном топливе на эксплуатационную надежность топливной аппаратуры автомобильного двигателя.

В статье проведен анализ эволюции 8-цилиндровых V-образных автомобильных дизельных двигателей КАМАЗ с 1976 г. по настоящее время, который показал взаимосвязь между технологическим совершенством двигателя, его ресурсом и экологическими свойствами, группой эксплуатации применяемого моторного масла и сроком его смены, содержанием серы в дизельном топливе.

На основе данных по мониторингу показателей качества дизельного топлива, используемого в ходе испытаний и эксплуатации автомобилей КАМАЗ, за период с 2003 по 2023 год, установлено, что наибольшее число отклонений зафиксировано по показателю «содержание серы». Так же установлено, что доля дизельного топлива уровня Евро-5 с содержанием серы до 10 ppm составляет не менее 80%, начиная с 2019 года и по настоящее время. Тем не менее, в эксплуатации продолжает присутствовать некачественное топливо, не соответствующее требованиям нормативных документов.

Используя анализ литературных источников, авторы показали существенное влияние содержания серы в топливе на ресурс моторного масла, надежность двигателя, его механизмов и систем, в том числе топливной аппаратуры.

На основе анализа многолетних статистических данных показателей качества дизельного топлива и дефектов топливной аппаратуры двигателей КАМАЗ построена линейная модель влияния повышенного содержания серы (более 350 ppm) на безотказность топливной аппаратуры в гарантийный период эксплуатации.

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что в эксплуатации выявлены закономерности изменения по календарным годам доли дизельного топлива с повышенным содержанием серы (более 350 ppm) и доли дефектов топливной аппаратуры двигателей КАМАЗ, что позволило установить между данными показателями прямую корреляционную зависимость с конкретными параметрами.

Теоретическая ценность для развития научной специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта» заключается в том, что выявленные закономерности вносят вклад в изучение влияния показателей качества одного из автомобильного эксплуатационного материала – дизельного топлива, на безотказность топливной аппаратуры автомобильных двигателей.

Направлением дальнейших научных изысканий является совершенствование процессов контроля показателей качества дизельного топлива, что будет способствовать повышению эксплуатационной надежности топливной аппаратуры автомобильных двигателей.

Ключевые слова: дизельное топливо, содержание серы, пробы топлива, мониторинг, показатели качества, суррогатное топливо, дефекты, топливная аппаратура.

Для цитирования: Тетерин М. Ф., Калимуллин Р. Ф., Кулаков А. Т. Влияние содержания серы в дизельном топливе на безотказность топливной аппаратуры автомобильного двигателя в гарантийный период эксплуатации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 109–121. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-109>.

Original article

THE EFFECT OF SULFUR CONTENT IN DIESEL FUEL ON THE RELIABILITY OF FUEL EQUIPMENT OF AN AUTOMOBILE ENGINE DURING THE WARRANTY PERIOD OF OPERATION

M. F. Teterin

Scientific and Technical Center of PJSC KAMAZ, Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: Maksim.Teterin@kamaz.ru

R. F. Kalimullin

Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: rkalimullin@mail.ru

A. T. Kulakov

Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», Naberezhnye Chelny, Russia
e-mail: altrak09@mail.ru

Abstract. The article is devoted to solving an urgent scientific and practical problem of quantifying the actual state of diesel fuel quality in the Russian Federation and its impact on the operational reliability of automotive equipment.

The main purpose of the scientific research is to increase the efficiency of operation of trucks with high-tech diesels by fully providing them with high-quality fuel.

The solution to a particular problem in the framework of this article is to obtain a model of the effect of increased sulfur content in diesel fuel on the operational reliability of the fuel equipment of an automobile engine.

The article analyzes the evolution of KAMAZ 8-cylinder V-shaped automobile diesel engines from 1976 to the present, which showed the relationship between the technological perfection of the engine, its resource and environmental properties, the operating group of the engine oil used and its change period, the sulfur content in diesel fuel.

Based on data on monitoring the quality indicators of diesel fuel used during testing and operation of KAMAZ vehicles for the period from 2003 to 2023, it was found that the largest number of deviations was recorded in the indicator «sulfur content». It has also been established that the share of Euro-5 diesel fuel with a sulfur content of up to 10 ppm is at least 80%, starting in 2019 and up to the present. Nevertheless, low-quality fuel continues to be present in operation, which does not meet the requirements of regulatory documents.

Using the analysis of literary sources, the authors showed a significant effect of the sulfur content in fuel on the life of engine oil, the reliability of the engine, its mechanisms and systems, including fuel equipment.

Based on the analysis of long-term statistical data on diesel fuel quality indicators and defects in the fuel equipment of KAMAZ engines, a linear model of the effect of increased sulfur content (more than 350 ppm) on the reliability of fuel equipment during the warranty period of operation is built.

The scientific novelty of the results obtained lies in the fact that in operation patterns of changes in the proportion of diesel fuel with a high sulfur content (more than 350 ppm) and the proportion of defects in the fuel equipment of KAMAZ engines were revealed, which made it possible to establish a direct correlation between these indicators with specific parameters.

The theoretical value for the development of the scientific specialty «Operation of motor transport» lies in the fact that the revealed patterns contribute to the study of the influence of quality indicators of one of the automotive operational materials – diesel fuel, on the reliability of fuel equipment of automobile engines.

The direction of further scientific research is to improve the processes of quality control of diesel fuel, which will contribute to improving the operational reliability of fuel equipment for automotive engines.

Key words: diesel fuel, sulfur content, fuel samples, monitoring, quality indicators, surrogate fuel, defects, fuel equipment.

Cite as: Teterin, M. F., Kalimullin, R. F., Kulakov, A. T. (2024) [The effect of sulfur content in diesel fuel on the reliability of fuel equipment of an automobile engine during the warranty period of operation]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 109–121. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-109>.

Введение

Очевидно, что для обеспечения требуемого уровня эксплуатационной надежности автомобильной техники необходимо следовать рекомендациям завода-изготовителя в части применяемых моторных топлив. Основные показатели качества автомобильного дизельного топлива (ДТ) в Российской Федерации регламентируются техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» и государственным стандартом ГОСТ 32511–2013 «Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия». Эксплуатационные свойства ДТ характеризуют следующие показатели: цетановое число (цетановый индекс); фракционный состав; вязкость и плотность; степень чистоты; температура вспышки; содержание сернистых соединений, непредельных углеводородов и металлов; содержание ароматических углеводородов; низкотемпературные свойства; смазывающие свойства¹. Отклонение фактических показателей ДТ от нормативных требований может привести к существенному ухудшению технико-эксплуатационных и экологических показателей двигателя, а также снижению его надежности и выходу из строя [6].

Статья посвящена решению актуальной научно-практической задачи количественной оценки фактического состояния качества ДТ в Российской Федерации и его влияния на эксплуатационную надежность топливной аппаратуры дизельных двигателей.

Основной целью научного исследования является повышение эффективности эксплуатации грузовых автомобилей с высокотехнологичными дизелями за счет полноценного обеспечения их качественным топливом.

Решением частной задачи в рамках настоящей статьи является получение модели влияния повышенного содержания серы в ДТ на безотказность топливной аппаратуры автомобильного двигателя в гарантийный период эксплуатации.

Эволюция применяемости дизельного топлива в автомобильных двигателях

Рассмотрим эволюцию применяемости ДТ в автомобильных дизелях на примере 8-цилиндровых V-образных двигателей марки КАМАЗ. В таблице 1 приведены этапы развития таких двигателей КАМАЗ с 1976 года по настоящее время [12]. Условными критериями разделения на этапы является факт появления в производстве двигателя более высокого экологического класса, либо имеющего лучшие удельно-эффективные показатели и показатели топливной экономичности по отношению к имеющемуся в производстве.

Из таблицы 1 следует, что:

– по мере развития двигателей происходил переход на ДТ с меньшим содержанием серы. Так в 1976 году применялось ДТ с содержанием серы до 5000 ppm или 0,5%. В дальнейшем применялось ДТ с содержанием серы до уровней 2000, 500, 350, 50 и 10 ppm. Исключение составляет переход в 1996 году на выпуск двигателей уровня Евро–1, когда было продолжено применение ДТ с содержанием серы до 2000 ppm. С 2012 года по настоящее время применяется ДТ с содержанием серы до 10 ppm;

– снижение допустимого уровня содержания серы в ДТ играет ключевую роль в обеспечении требуемых экологических стандартов Евро. Поэтапное ужесточение требований к содержанию серы в ДТ было продиктовано выпуском двигателей требуемого экологического класса, а также действием нормативных документов (ГОСТ 305-82, ТР ТС 013/2011 и ГОСТ 32511-2013). Уровень соответствия двигателей КАМАЗ экологическим стандартам вырос до Евро-5, начиная с 2012 года, за счет применения топлива Евро с содержанием серы до 10 ppm, а также следующих решений: системы питания типа Common Rail, охлаждения наддувочного воздуха (ОНВ), системы селективной каталитической нейтрализации SCR с применением реагента AdBlue;

– применение малосернистого топлива (умень-

¹ Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник / И. Г. Анисимов [и др.]; Под ред. В. М. Школьников. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Техинформ», 1999. – 596 с.

шение содержания в 500 раз с 5000 ppm до 10 ppm), наряду с моторными маслами более высоких групп эксплуатации (переход с группы СС до группы СІ-4

по АРІ), обеспечил для двигателей КАМАЗ увеличение межсервисного интервала более чем в 6 раз – с 8000 км до 50000 км.

Таблица 1. Этапы развития двигателей КАМАЗ

| Этапы / годы | 1 1976–1983 | 2 1983–1996 | 3 1996–1998 | 4 1998–2004 | 5 2004–2008 | 6 2008–2012 | 7 2012–по н.в. |
|--|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|--|--|--|
| Модели | 740.10, 740.10–200 | 7403.10–260 | 740.11–240, 740.13–260 | 740.31–240, 740.30–260, 740.50–360 740.51–320 и др. | 740.60–360, 740.61–320, 740.62–280, 740.63–400 и др. | 740.70–280, 740.71–320, 740.72–360, 740.73–400, 740.74–420, 740.75–440 и др. | 740.705–300, 740.715–320, 740.725–360, 740.735–400, 740.755–440 и др. |
| Система питания | механ. ТНВД | механ. ТНВД, с наддувом | механ. ТНВД, с наддувом | механ. ТНВД, с наддувом, с ОНВ | электр. ТНВД, с наддувом, с ОНВ | типа Common Rail, с наддувом, с ОНВ | типа Common Rail, с наддувом, с ОНВ |
| Номинальная мощность (диапазон), л.с. | 210–220 | 260 | 240–260 | 240–360 | 280–400 | 280–440 | 300–440 |
| Номинальная частота, мин ⁻¹ | 2600 | 2600 | 2200 | 2200 | 1900 | 1900 | 1900 |
| Минимальный удельный расход топлива, г/(л.с.·ч.) | 155 | 155 | 152–155 | 152 | 152 | 143 | 140 |
| Литровая мощность, л.с./л | 19,35–20,28 | 23,96 | 22,12–23,96 | 20,41–30,61 | 23,81–34,01 | 23,81–37,41 | 25,51–37,41 |
| Ресурс, тыс. км (в составе магистральных автомобилей) | до 200–400 | до 400 | до 800 | до 800 | до 800 | до 1000 | до 1000 |
| Расход масла на угар, не более % от расхода топлива | 0,8–0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,06 | 0,06 |
| Группы эксплуатации моторных масел | СС, CD по АРІ | CF–4 по АРІ | CF–4 по АРІ | CF–4, CG–4, CH–4, CI–4 по АРІ | CH–4, CI–4 по АРІ | CH–4, CI–4 по АРІ | СІ–4, СJ–4 по АРІ, не ниже E7 по АСЕА |
| Интервал замены масла (для I категории условий эксплуатации), км | до 8000 | до 12000 | до 16000 | до 16000– 30000 | до 30000 | до 30000– 50000 | до 50000 |
| Объём заправляемого масла, л. | 26–28 | 28–32 | 28–32 | 28–32 | 28–32 | 33–36 | 33–36 |
| Удельный объём масла, л/л.с. | 0,118–0,133 | 0,108–0,123 | 0,108–0,133 | 0,078–0,133 | 0,070–0,114 | 0,075–0,129 | 0,075–0,110 |
| Норматив применяемого топлива | ГОСТ 305–73 | ГОСТ 305–82 | ГОСТ 305–82 | ГОСТ 305–82 | ГОСТ P52376– 2005 | ГОСТ P52376– 2005 | ГОСТ 32511–2013 |
| Экологический класс | – | Евро–0 | Евро–1 | Евро–2 | Евро–3 | Евро–4 | Евро–5 |
| Содержание серы в дизельном топливе, ppm | до 5000 до 2000 | до 2000 | до 2000 | до 500 | до 350 | до 50 | до 10 |

Источник: доработано авторами на основе работы [12]

Таким образом, эволюция требований к качеству ДТ тесно связана с совершенствованием дизельных двигателей, их систем питания, нейтрализации, смазки и т.д. Переход на применение малосернистых ДТ позволил не только удовлетворить экологические нормы, но значительно увеличить ресурс и периодичность смены моторного масла и, тем самым, расширить периодичность технического обслуживания двигателя. Это существенно улучшило эксплуатационные свойства и потребительские качества автомобиля в целом.

В настоящее время в Российской Федерации для современных грузовых автомобилей обязательно к применению ДТ исключительно экологического класса Евро-5 с содержанием серы менее 10 ppm (0,001 % или 10 мг/кг) по ГОСТ 32511-2013.

Несмотря на то, что завод-изготовитель ПАО «КАМАЗ» рекомендует применять в двигателях исключительно автомобильное ДТ (по ТР ТС 013/2011, ГОСТ 305-73, ГОСТ 305-82 или ГОСТ 32511-2013 в соответствующие периоды времени), в сфере эксплуатации автомобилей всегда присутствовало некачественное топливо. Под этим термином понимается топливо, не соответствующее нормативам и экологическому классу. К ним относятся:

- автомобильные ДТ, в целом соответствующие требованиям нормативных документов, но экологических классов К4 и ниже;

- суррогатные топлива – специальные нефтепродукты (светлое печное топливо, судовое маловязкое топливо, дистиллят газового конденсата, легкий вакуумный газойль, топливо селективной очистки, технологическая фракция дизельного топлива), изготовленные по собственным нормативным документам, которые могут быть использованы как заменители автомобильного ДТ;

- фальсифицированные топлива – нефтепродукты, не в полной мере соответствующие нормативным требованиям (как правило, по содержанию серы), полученные путем смешения автомобильного ДТ экологического класса К5 с аналогичным топливом, но ниже классом, либо с суррогатным топливом.

Проблема некачественных ДТ в России актуальна достаточно длительное время [2; 3; 7; 11]. Такие топлива, по разным оценкам, составляют до 25% от объема рынка, при этом на них спрос остается стабильным². Анализ зарубежной литературы показывает, что проблема несоответствия ДТ требованиям нормативной документации присутствует и в Евросоюзе [9;

19]. Так, по информации ежегодного отчета по мониторингу качества топлива в Европе в 2019 году было отмечено, что 1,2% проб ДТ имеют несоответствие по ряду показателей [19]. При этом, ряд крупных исследовательских компаний предлагают комплекс услуг по мониторингу качества любого вида топлив для компаний, производящих топлива, их реализующие либо использующие. В качестве примера можно привести компанию Intertec.

Известно, что эксплуатационные качества ДТ оказывают существенное влияние на надежность двигателя, его механизмов и систем, ресурс масла [6; 12], в свою очередь, снижение эксплуатационной надежности двигателя и автомобиля в целом ведет к увеличению себестоимости перевозок [17]. Применение некачественного ДТ ведет к повышенному образованию лаковых отложений, нагара и быстрому износу деталей, что может быть причиной целого ряда отказов: выход из строя элементов топливной аппаратуры (ТА), оплавление поршней, задиры элементов цилиндропоршневой группы (ЦПГ) и др. [16].

По оценкам разных исследователей [1; 4; 6; 16] на двигатель приходится от 11% до 54% от суммарного числа дефектов всего автомобиля, из них на ТА – от 6,7% до 60% в зависимости от назначения транспортного средства³. Наиболее распространены дефекты топливного насоса высокого давления (ТНВД) – от 3,2% до 5,0%, и форсунок – от 8,4% до 22,2% всех дефектов двигателя [4; 13; 16; 17]. Основными дефектами ТНВД и форсунок являются износы плунжерных пар и распылителей – на них приходится до 80% всех дефектов. Некоторые исследователи указывают основными дефектами форсунок закоксовывание и износ распылителей [14; 15].

Необходимо отметить, что от качества ДТ так же зависит надежность и эффективность работы предпускового подогревателя – его доля дефектов составляет от 6% до 22% в зависимости от назначения автомобиля [13]. Применение высокосернистых топлив в дизеле приводит к ускорению образования нагара, увеличению его твердости, интенсификации процесса окисления и старения моторного масла, увеличению содержания в масле продуктов коксования и золы, и, в целом, повышает износ деталей ЦПГ, элементов ТА, сажевого фильтра и системы рециркуляции отработавших газов [5; 8; 10].

Зарубежные исследователи также отмечают, что снижение содержания серы в ДТ позволяет существенно продлить срок службы систем EGR (при их

² Исследовательская группа «Петромаркет». – URL: http://www.petromarket.ru/?r=public_11 (дата обращения: 16.01.2024).

³ Абдуллаев К. Ф., Свиридов Е. В. К вопросу влияния моторесурса двигателей автомобильной техники на ее надежность // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3–2. – С. 190–192. – EDN: VYXHSV.

наличии), а также значительно уменьшить износ двигателя, и, в том числе, сократить затраты на его техническое обслуживание [18].

Таким образом, по результатам проведенного анализа состояния вопроса выдвинута гипотеза, заключающаяся в том, что эксплуатационная надежность ТА дизеля коррелирует с содержанием серы в ДТ. Проверку гипотезы проведем путем построения модели влияния повышенного содержания серы в ДТ на надежность ТА двигателя. Для этого использованы результаты многолетнего мониторинга показателей качества ДТ и дефектов ТА двигателей КАМАЗ.

Динамика по календарным годам в Российской Федерации доли дизельного топлива с повышенным содержанием серы при эксплуатации автомобильной техники

На протяжении с 2003 по 2023 годы проводился мониторинг показателей качества ДТ для оценки его соответствия требованиям нормативной документации (в зависимости от рассматриваемого временного периода) в эксплуатации. Отбор проб ДТ проводился во многих регионах Российской Федерации в ходе эксплуатационных и подконтрольных испытаний автомобилей КАМАЗ, в процессе выполнения регламентных

работ по техническому обслуживанию, из баков и при заправке на АЗС. Анализ проб топлива осуществлялся в Центральной лаборатории топлив и масел Научно-технического центра ПАО «КАМАЗ». Общее количество отобранных проб ДТ составило более 2000 шт. В ходе анализа проб топлива определялись следующие показатели: цетановое число и цетановый индекс, кинематическая вязкость, плотность, фракционный состав (выборочно), температура вспышки в закрытом тигле, температура помутнения, предельная температура фильтрования, массовая доля серы, содержание воды, смазывающая способность (выборочно).

Для целей настоящего исследования использовались данные по календарным годам о доле топлива, имеющего превышение содержания серы допустимой величины 350 ppm в соответствующий временной диапазон ограничений (рисунок 1). На наш взгляд, применение топлива с содержанием серы более 350 ppm наносит наибольший вред надежности ТА.

Результаты анализа мониторинга показателей качества ДТ сведены в таблицу 2. Из таблицы следует, что за последние 20 лет в эксплуатации всегда присутствовала существенная доля ДТ, не соответствующего по содержанию серы требованиям нормативных документов.

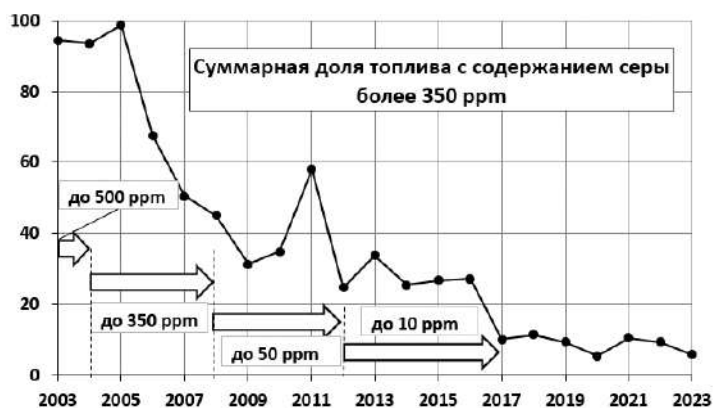


Рисунок 1. Изменение относительной доли проб ДТ с содержанием серы более 350 ppm в период с 2003 по 2023 годы и временные этапы введения требований по содержанию серы в ДТ

Источник: разработано авторами

Динамика по календарным годам надежности топливной аппаратуры двигателей КАМАЗ

В период с 2007 по 2019 годы собирались данные о дефектах элементов ТА двигателей КАМАЗ в гарантийный период эксплуатации. Было установлено, что общее число дефектов элементов ТА (включая привод ТНВД, трубопроводов и крепежных изделий) составляет до 12% от всех дефектов двигателя.

Из них доля дефектов ТНВД и форсунок достигает до 20% в общем числе дефектов ТА. В нашем случае будем рассматривать только дефекты ТНВД и форсунок. Определялась их доля в процентах дефектов этих элементов относительно суммарного количества дефектов двигателя. На рисунках 2 и 3 показаны графики изменения доли дефектов ТНВД и форсунок в исследуемый период.

Таблица 2. Результаты анализа мониторинга содержания серы в пробах ДТ

| Временной период | Действующие экологические нормы | Ограничение по содержанию серы | Характеристика проб по содержанию серы |
|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|
| с 2003 по 2004 гг. | Евро-2 (ГОСТ 305–82) | до 500 ppm | ДТ с содержанием серы до 500 ppm – менее 10%. Максимальное содержание серы – 9200 ppm. |
| с 2004 по 2008 гг. | Евро-3 (ГОСТ 32511–2013) | до 350 ppm | ДТ с содержанием серы до 350 ppm – менее 10% в начале периода, с увеличением до 50% к 2008 году. Максимальное содержание серы – 5000 ppm. |
| с 2008 по 2012 гг. | Евро-4 (ГОСТ 32511–2013) | до 50 ppm | ДТ с содержанием серы до 50 ppm – не более 50% в течение всего периода. Максимальное содержание серы – 6600 ppm. |
| с 2012 по 2023 гг. | Евро-5 (ГОСТ 32511–2013) | до 10 ppm | Рост доли ДТ с содержанием серы до 10 ppm с 1,5% до 80%. Снижение доли ДТ с содержанием серы более 2000 ppm с 20% до 0. Снижение доли ДТ с содержанием серы от 10 ppm до 50 ppm с 40% до 10%. |

Источник: разработано авторами

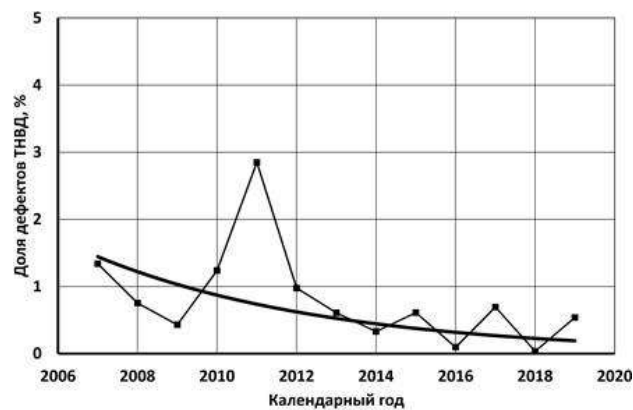


Рисунок 2. Изменение доли дефектов ТНВД в период с 2007 по 2019 годы

Источник: разработано авторами

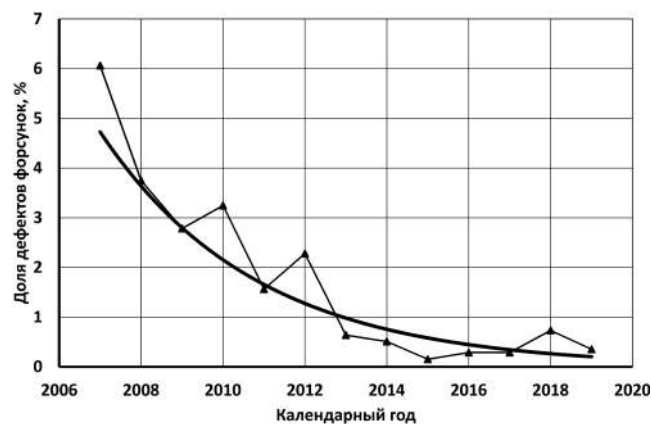


Рисунок 3. Изменение доли дефектов форсунок в период с 2007 по 2019 годы

Источник: разработано авторами

В данном случае не проводилось разделение дефектов топливной аппаратуры разных поколений и производителей. Установлено, что доля дефектов существенно уменьшилась – форсунок в 23,2 раза, ТНВД в 7,5 раз. Необходимо отметить, что основную часть дефектов ТА составляют, преимущественно, дефекты форсунок (в среднем 61%). Это можно объяснить тем, что на один ТНВД приходится 8 форсунок,

а также тем, что распылители форсунок в большей степени чувствительны к качеству топлива, и работают, в отличие от ТНВД, в более жестких условиях (высокие температуры, нагаро- и лакообразование, химическая коррозия).

Между долями дефектов ТНВД и форсунок имеется слабая корреляционная связь (рисунок 4).

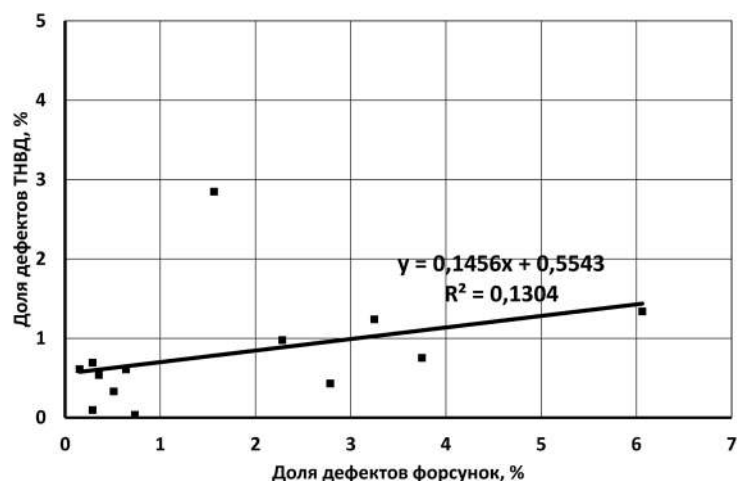


Рисунок 4. Взаимосвязь между долями дефектов ТНВД и форсунок

Источник: разработано авторами

Модель влияния повышенного содержания серы в дизельном топливе на надежность топливной аппаратуры двигателя

Анализ рисунков 5 и 6 свидетельствует, что ха-

рактер изменения доли дефектов ТА и доли ДТ с содержанием серы более 350 ppm от календарного года схожий.

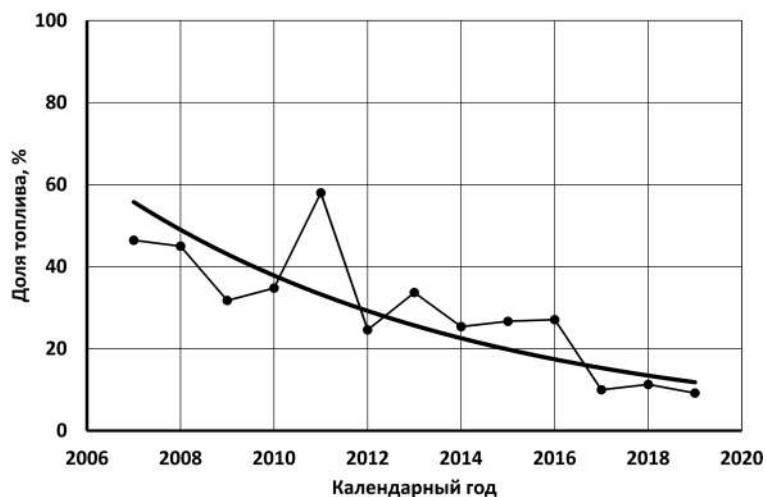


Рисунок 5. Изменение доли ДТ с содержанием серы более 350 ppm в период с 2007 по 2019 годы

Источник: разработано авторами

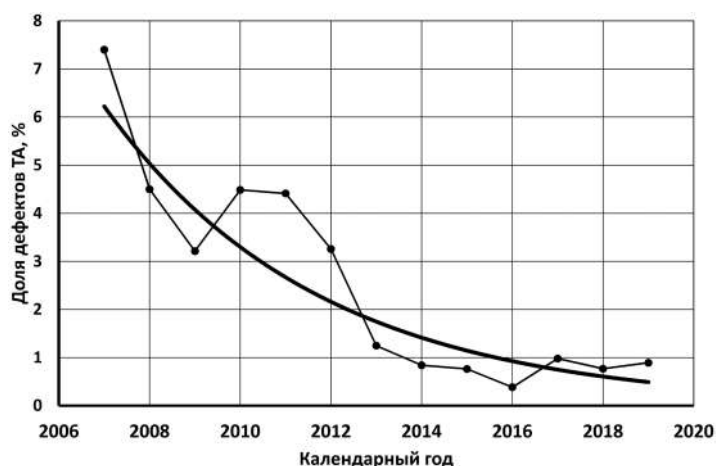


Рисунок 6. Изменение доли дефектов ТА в период с 2007 по 2019 годы

Источник: разработано авторами

Получена корреляционная зависимость доли дефектов ТА (y , %) от доли ДТ с содержанием серы бо-

лее 350 ppm (x , %) линейного вида $y = 0,1099x - 0,6953$ (рисунок 7).

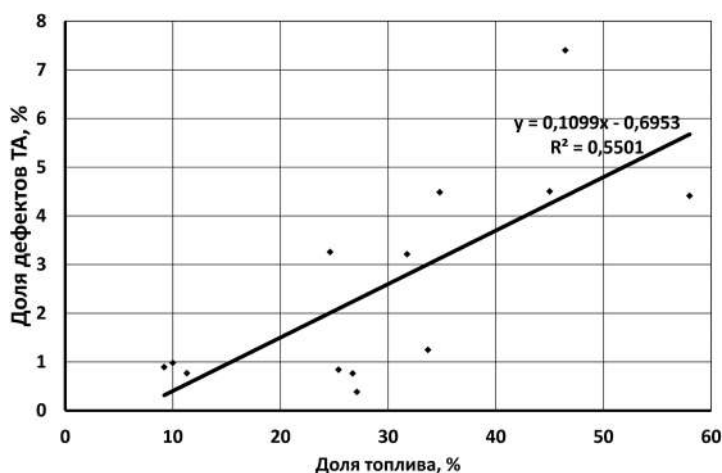


Рисунок 7. Корреляционная зависимость доли дефектов ТА от доли ДТ с содержанием серы более 350 ppm

Источник: разработано авторами

Из рисунка видно, что рост доли топлива с содержанием серы более 350 ppm ведет к росту доли дефектов ТА. Таким образом, выдвинутая ранее гипотеза о корреляции между надежностью ТА и повышенным содержанием серы в ДТ подтверждена конкретной моделью.

Необходимо отметить, что снижение дефектности ТА при переходе на ДТ ЕВРО с содержанием серы менее 350 ppm достигается не только за счет снижения содержания серы, но и улучшения смазывающей способности топлива. В данных исследованиях смазывающая способность ДТ не рассматривается.

Конечно, на эксплуатационную надежность ТА влияют и многие другие факторы, такие как качество изготовления, регион и сезон эксплуатации, качество применяемых расходных материалов и соблюдение сроков их смены, соблюдение регламента технического обслуживания. Однако качество ДТ имеет одно из решающих значений.

Основные результаты

Анализ эволюции дизельных двигателей КАМАЗ показал взаимосвязь между технологическим совершенством двигателя, его ресурсом и экологическими

свойствами, группой эксплуатации применяемого моторного масла, сроком его смены и содержанием серы в ДТ.

Совместный анализ результатов многолетнего мониторинга содержания серы в ДТ и дефектов ТА дизелей КАМАЗ, показал:

- доля качественного ДТ (экологического класса К5) в Российской Федерации в период наблюдений с 2003 по 2023 годы существенно выросла, начиная с 0 % и до стабильного уровня около 80 %, наблюдаемого с 2019 г по настоящее время; в то же время некачественное ДТ, не соответствующее требованиям ГОСТ 32511–2013 и ТР ТС 013/2011, особенно по содержанию серы, продолжает присутствовать в эксплуатации автомобильной техники в значительном количестве;
- выявлено существенное снижение доли дефектов ТА двигателей КАМАЗ в период наблюдений с 2007 по 2019 годы, причем как форсунок, так и ТНВД;
- доля дефектов ТА имеет прямую корреляцию с долей ДТ с повышенным содержанием серы.

Литература

1. Андреева Л. И., Ушаков Ю. Ю. Исследование эксплуатационной надежности карьерных автосамосвалов // Известия уральского государственного горного университета. – 2016. – № 3(43). – С. 74–77. – <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2016-3-74-77>. – EDN: WWNYML.
2. Бойко О. А., Панов С. Л., Ревягин А. В. Оборот контрафактного и поддельного моторного топлива: детерминанты и меры противодействия // Научный вестник Омской академии МВД России. – 2019. – № 1(72). – С. 22–27. – EDN: VGUIGE.
3. Булатников В. В., Хавкин В. А. О контрафактных моторных топливах // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2016. – № 8. – С. 13–14. – EDN: WMHEUT.
4. Бурмистров В. А., Тимохов Р. С., Бурмистров Д. В. Исследование эксплуатационной надежности лесовозных автопоездов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2016. – Т. 4, № 5–4(25–4). – С. 203–207. – EDN: ХАУВGP.
5. Влияние качества дизельного топлива на работу двигателя / С. В. Корнеев [и др.] // Омский научный вестник. – 2017. – № 2 (152). – С. 13–16. – EDN: YPCWJR.
6. Влияние показателей качества дизельного топлива на работу автомобильного двигателя / С. В. Касьянов [и др.] // Автотранспортный комплекс 3.0. Актуальные проблемы и перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Грозный, 28–30 апреля 2023 года. – Грозный: Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова, 2023. – С. 53–59. – <https://doi.org/10.26200/GSTOU.2023.68.55.007>. – EDN: YIPVQX.
7. Иовлева Е. Л. Исследование качества арктического дизельного топлива привозимого в Республику Саха (Якутия) // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 3(77). – С. 358–361. – <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-3-358-361>. – EDN: VNXEFS.
8. К чему приводит некачественное топливо в современном автомобиле. Цикл статей. Часть 1. Отказы топливной аппаратуры / А. Ю. Малахов [и др.] // Проблемы экспертизы в автомобильно-дорожной отрасли. – 2022. – № 1(2). – С. 23–37. – EDN: UVCPNG.
9. Клот Л. На каждой десятой автозаправке Европы – некачественное дизельное топливо // Наша газета. – URL: <https://nashagazeta.ch/news/11657> (дата обращения: 25.01.2024).
10. Корректирование сроков замены моторных масел при эксплуатации техники в условиях холодного климата на ОАО «Сургутнефтегаз» / С. В. Корнеев [и др.] // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. – 2009. – № 1(11). – С. 17–21. – EDN: PBOIKL.
11. Митусова Т. Спрос на высокосернистое дизтопливо будет удерживаться еще долго // Нефтегазовая вертикаль. – 2008. – № 11. – С. 19–21. – EDN: JTMZRH.

Заключение

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что в эксплуатации выявлены закономерности изменения по календарным годам доли ДТ с повышенным содержанием серы (более 350 ppm) и доли дефектов ТА двигателей КАМАЗ, что позволило установить между данными показателями тесную корреляционную зависимость с конкретными параметрами.

Теоретическая ценность для развития научной специальности «Эксплуатация автомобильного транспорта» заключается в том, что выявленные закономерности вносят вклад в изучение влияния показателей качества одного из автомобильного эксплуатационного материала – дизельного топлива, на безотказность топливной аппаратуры автомобильных двигателей.

Направлением дальнейших научных изысканий является совершенствование процессов контроля показателей качества дизельного топлива, что будет способствовать повышению эксплуатационной надежности топливной аппаратуры автомобильных двигателей.

12. Назаров Ф. Л., Ханнанов М. Д., Калимуллин Р. Ф. Обоснование потенциала увеличения интервала замены моторного масла двигателя КАМАЗ Р-6 // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 3. – С. 71–80. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-3-71> – EDN: RQILCQ.

13. Павлишин С. Г., Зинатуллин Р. Р. Особенности обеспечения эксплуатационной надежности автотехники КАМАЗ в Дальневосточном федеральном округе // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2011. – № 1(24). – С. 29–33. – EDN: NDBDJR.

14. Саенко М. М. Анализ основных эксплуатационных неисправностей приборов топливной системы и их влияния на показатели работы дизеля // Архитектура, строительство, транспорт: материалы Международной научно-практической конференции (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»), Омск, 02–03 декабря 2015 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2015. – С. 1028–1036. – EDN: VMRYGT.

15. Смирнов А. М., Сенькин П. А., Прокопенко Н. И. Оценивание износа плунжерных пар без разборки топливного насоса высокого давления дизеля // Омский научный вестник. – 2015. – № 3(143). – С. 187–191. – EDN: VCNUKD.

16. Трикозюк В. А. Повышение надежности автомобиля. – М.: Транспорт, 1980. – 88 с.

17. Фасхиев Х. А., Тахавиев Р. Х., Зарипов А. Р. К вопросу исследования эксплуатационной надежности новых моделей городских автобусов // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции «Совершенствование технологии и организации обеспечения работоспособности машин с использованием восстановительно-упрочняющих процессов». – Саратов: Изд-во СГТУ, 2003. – С. 103–111.

18. Darlington T., Kahlbaum D. (1999) Nationwide Emission Benefits of a Low Sulfur Diesel Fuel. Air Improvement Resource, 31 p. (In Eng.).

19. Mellios G., Gouliarou E. (2021) Fuel quality monitoring in the EU in 2019. Fuel quality monitoring under the Fuel Quality Directive. Eionet report. European Topic Centre on Climate change mitigation and energy. – 98 p. (In Eng.).

References

1. Andreeva, L. I., Ushakov, Yu. Yu. (2016) [Investigation of the operational reliability of dump trucks]. *Izvestiya uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta* [Proceedings of the Ural State Mining University]. Vol. 3(43), pp. 74–77. – <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2016-3-74-77>. – EDN: WWNYML. (In Russ.).

2. Bojko, O. A., Panov, A. V., Revyagin, A. V. (2019) [Counterfeit and counterfeit motor fuel turnover: determinants and counteraction measures]. *Nauchnyj vestnik Omskoj akademii MVD Rossii* [Scientific bulletin of the Omsk Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. Vol. (72), pp. 22–27. – EDN: VGUIGE. (In Russ.).

3. Bulatnikov, V. V., Khavkin, V. V. (2016) [About counterfeit motor fuels]. *Neftepererabotka i neftekhimiya. Nauchno–tekhnicheskie dostizheniya i peredovoj opyt* [Oil refining and petrochemistry. Scientific and technical achievements and best practices]. Vol. 8, pp. 13–14. – EDN: WMHEUT. (In Russ.).

4. Burmistrov, V. A., Timokhov, R. S., Burmistrov, D. V. (2016) [Investigation of operational reliability of logging road trains]. *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika* [Current directions of scientific research of the XXI century: theory and practice]. Vol. 4. No. 5–4(25–4), pp. 203–207. – EDN: XAYBGP. (In Russ.).

5. Korneev, S. V., et al. (2017) [The influence of diesel fuel quality on engine operation]. *Omskiy nauchnyy vestnik* [Omsk Scientific Bulletin]. Vol. 2 (152), pp. 13–16. – EDN: YPCWJR. (In Russ.).

6. Kas'yanov, S. V., et al. (2023) [The influence of diesel fuel quality indicators on the operation of an automobile engine] *Avtotransportnyj kompleks 3.0. Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya: Materialy mezhdunarodnoj nauchno–prakticheskoy konferencii, Groznyj, 28–30 aprelya 2023 goda.* – Groznyj: Groznenskiy gosudarstvennyj neftyanoy tekhnicheskij universitet imeni akademika M.D. Millionshchikova. pp. 53–59. – <https://doi.org/10.26200/GSTOU.2023.68.55.007>. – EDN: YIPVQX. (In Russ.).

7. Iovleva, E. L. (2018) [Investigation of the quality of Arctic diesel fuel imported to the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologij* [Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies]. Vol. 80. No. 3(77), pp. 358–361. – <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-3-358-361>. – EDN: VNXEFS. (In Russ.).

8. Malakhov, A. Yu., et al. (2022) [What does low-quality fuel lead to in a modern car. A series of articles. Part 1. Fuel equipment failures]. *Problemy ekspertizy v avtomobil'no-dorozhnoy otrasli* [Problems of expertise in the automobile and road industry]. Vol. 1 (2), pp. 23–37. – EDN: UVCPNG. (In Russ.).

9. Klot, L. [Every tenth gas station in Europe has low-quality diesel fuel]. *Nasha gazeta* [Our Newspaper]. Available at: <https://nashagazeta.ch/news/11657> (accessed: 25.01.2024). (In Russ.).
10. Korneev, S. V., et al. (2009) [Adjusting the timing of engine oil replacement during the operation of equipment in a cold climate at Surgutneftegaz]. *Vestnik Sibirskoj gosudarstvennoj avtomobil'no-dorozhnoj akademii* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road Academy]. Vol. 1(11). pp. 17–21. – EDN: PBOIKL. (In Russ.).
11. Mitusova, T. (2008) [The demand for high-sulfur diesel fuel will be maintained for a long time]. *Neftegazovaya vertikal'* [Oil and gas vertical]. Vol. 11, pp. 19–21. – EDN: JTMZRH. (In Russ.).
12. Nazarov, F. L., Khannanov, M. D., Kalimullin, R. F. (2022) [Justification of the potential for increasing the engine oil change interval of the KAMAZ R-6 engine]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intelligence. Innovation. Investment]. Vol. 3, pp. 71–80. – EDN: RQILCQ. (In Russ.).
13. Pavlishin, S. G., Zinatullin, R. R. (2011) [Features of ensuring the operational reliability of KAMAZ vehicles in the Far Eastern Federal District]. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI)*. [Bulletin of the Moscow Automobile'no-Road State Technical University (MADI)]. Vol. 1 (24), pp. 29–33. – EDN: NDBDJP. (In Russ.).
14. Saenko, M. M. (2015) [Analysis of the main operational failures of fuel system devices and their impact on diesel performance]. *Arkhitektura, stroitel'stvo, transport: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (k 85-letiyu FGBOU VPO «SiBADI»)* [Architecture, Construction, Transport: materials of the International Scientific and Practical Conference (On the 85th anniversary of the SibADI Federal State Budgetary Educational Institution), Omsk, December 02–03, 2015]. pp. 1028–1036. – EDN: VMRYGT. (In Russ.).
15. Smirnov, A. M., Sen'kin, P. A., Prokopenko, N. I. (2015) [Evaluation of the wear of plunger pairs without disassembly of the diesel high-pressure fuel pump]. *Omskij nauchnyj vestnik* [Omsk Scientific Bulletin]. Vol. 3 (143), pp. 187–191. – EDN: VCNUKD. (In Russ.).
16. Trikozyuk, V. A. (1980) *Povyshenie nadezhnosti avtomobilya* [Improving the reliability of the car]. Moscow, Transport, 88 p. (In Russ.).
17. Faskhiev, Kh. A., Takhaviev, R. Kh., Zaripov A. R. (2003) [On the issue of researching the operational reliability of new models of city buses]. *Sbornik nauchny'x statej po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovershenstvovanie texnologii i organizacii obespecheniya rabotosposobnosti mashin s ispol'zovaniem vosstanovitel'no-uprochnyayushhix processov»*. [A collection of scientific articles based on the materials of the International Scientific and practical conference «Improving the technology and organization of ensuring the operability of machines using restorative and strengthening processes»]. pp. 103–111. (In Russ.).
18. Darlington, T., Kahlbaum, D. (1999) Nationwide Emission Benefits of a Low Sulfur Diesel Fuel. *Air Improvement Resource*, 31 p. (In Eng.).
19. Mellios, G., Gouliarou, E. (2021) Fuel quality monitoring in the EU in 2019. Fuel quality monitoring under the Fuel Quality Directive. *Eionet report. European Topic Centre on Climate change mitigation and energy*, 98 p. (In Eng.).

Информация об авторах:

Максим Федорович Тетерин, главный специалист по химмотологии, Научно-технический центр ПАО «КАМАЗ», Набережные Челны, Россия

ORCID ID: 0009-0000-2167-1944

e-mail: Maksim.Teterin@kamaz.ru

Руслан Флюрович Калимуллин, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия

ORCID ID: 0000-0003-4016-2381, **Researcher ID:** E-9031-2015, **Scopus Author ID:** 6602711766

e-mail: rkalimullin@mail.ru

Александр Тихонович Кулаков, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры эксплуатации автомобильного транспорта, Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия

ORCID ID: 0000-0002-6443-0136, **Researcher ID:** ADD-9570-2019, **Scopus Author ID:** 56454050300

e-mail: alttrak09@mail.ru

Вклад соавторов:

Конфликт интересов отсутствует.

Тетерин М. Ф. – формирование первичной структуры исследования, постановка цели и задач исследования, обзор литературных источников, экспериментальные исследования, интерпретация результатов исследования, формулировка заключения, оформление рукописи.

Калимуллин Р. Ф. – структурирование материалов и обобщение результатов, оформление рукописи.

Кулаков А. Т. – систематизация и анализ полученных результатов.

Статья поступила в редакцию: 24.07.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Maxim Fedorovich Teterin, Chief Specialist in Chemmotology, Scientific and Technical Center of PJSC KAMAZ, Naberezhnye Chelny, Russia

ORCID iD: 0009-0000-2167-1944

e-mail: Maksim.Teterin@kamaz.ru

Ruslan Flurovich Kalimullin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Automobile Transport Operation, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», Naberezhnye Chelny, Russia

ORCID iD: 0000-0003-4016-2381, **Researcher ID:** E-9031-2015, **Scopus Author ID:** 6602711766

e-mail: rkalimullin@mail.ru

Alexander Tikhonovich Kulakov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Automobile Transport Operation, Naberezhnye Chelny Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Kazan (Volga region) Federal University», Naberezhnye Chelny, Russia

ORCID iD: 0000-0002-6443-0136, **Researcher ID:** ADD-9570-2019, **Scopus Author ID:** 56454050300

e-mail: altrak09@mail.ru

Contribution of the authors:

There is no conflict of interest

Teterin M. F. – formation of the primary structure of the study, setting the goal and objectives of the study, review of literary sources, experimental studies, interpretation of the results of the study, wording of the conclusion, design of the manuscript.

Kalimullin R. F. – structuring of materials and generalization of results, design of the manuscript.

Kulakov A.T. – systematization and analysis of the obtained results.

The paper was submitted: 24.07.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

Научная статья

УДК 658.5:629.33; 629.3.083.4

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-122>

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Р. С. Фаскиев¹, А. Н. Мельников², Е. Г. Кеян³

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

¹e-mail: f_rif_s@mail.ru

²e-mail: mlnikov@rambler.ru

³e-mail: keyan@mail.ru

Н. В. Шадрин

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

e-mail: shadnik09@yandex.ru

Аннотация. Совершенствование системы материально-технического обеспечения (МТО) на автотранспортном предприятии (АТП) является актуальным направлением, которое позволяет улучшить экономические показатели, повысить конкурентоспособность и обеспечить устойчивое развитие предприятия в долгосрочной перспективе.

Целью представленного исследования является повышение эффективности работы автотранспортного предприятия за счет оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение. Для этого решались следующие задачи: установление параметров системы материально-технического обеспечения, влияющих на простои автомобилей в техническом обслуживании и ремонте, разработка математической модели оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия, экспериментальное установление оптимальных параметров модели.

При проведении исследования использованы методы априорного ранжирования факторов, наблюдения, математического моделирования.

Для обоснования актуальности темы исследования проведен анализ существующих подходов к совершенствованию системы материально-технического обеспечения автотранспортных предприятий, выявлены недостатки существующих методов.

В ходе выполнения работы установлена структура причин простоев автотранспортных средств на автотранспортных предприятиях, а также структура причин простоев автомобилей при выполнении технического обслуживания и ремонта. С целью установления наиболее значимых факторов, характеризующих систему материально-технического обеспечения и влияющих на простои автомобилей, проведен опрос экспертов, обработаны результаты опроса, которые использованы при формировании математической модели оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия.

Результаты исследования позволили установить влияние системы материально-технического обеспечения на непроизводительные простои автомобилей, а также установить оптимальную периодичность поставок запасных частей и материалов.

Научная новизна заключается в разработке математической модели оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия, устанавливающей взаимосвязь суммарных затрат, связанных с простоями автотранспортных средств из-за отсутствия запасных частей и материалов и транспортно-заготовительных расходов на материально-техническое обеспечение.

Практическая значимость результатов исследования заключается в установлении оптимальной периодичности поставок запасных частей и материалов с учетом особенностей работы автотранспортного предприятия.

Направлением дальнейших исследований является установление взаимосвязи периодичности поставок материально-технических ресурсов для автотранспортных предприятий с размером партий ресурсов и их стоимостью.

Ключевые слова: автотранспортное предприятие, запасные части, управление запасами, материально-техническое обеспечение, оптимизация поставок.



Для цитирования: Модель оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия / Р. С. Фаскиев [и др.] // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С.122–131. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-122>.

Original article

MODEL FOR OPTIMIZING COSTS FOR THE LOGISTICS OF A MOTOR TRANSPORT ENTERPRISE

R. S. Faskiev¹, A. N. Melnikov², E. G. Keyan³

Orenburg State University, Orenburg, Russia

¹e-mail: f_rif_s@mail.ru

²e-mail: mlnikov@rambler.ru

³e-mail: keyan@mail.ru

N. V. Shadrin

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail: shadnik09@yandex.ru

Abstract. Improving the logistics system at a motor transport enterprise is an urgent area that can improve economic performance, increase competitiveness and ensure sustainable development of the enterprise in the long term.

The purpose of the presented study is to improve the efficiency of the motor transport enterprise by optimizing the cost of logistics. To do this, the following tasks were solved: establishing the parameters of the logistics system affecting the downtime of cars in maintenance and repair; developing a mathematical model for optimizing the costs of logistics for a motor transport enterprise, experimentally establishing the optimal parameters of the model.

During the study, methods of a priori ranking of factors, observation, mathematical modeling were used.

To justify the relevance of the topic of the study, an analysis of existing approaches to improving the logistics system of motor transport enterprises was carried out, shortcomings of existing methods were identified.

In the course of the work, the structure of the causes of vehicle downtime at the motor transport enterprise was established, as well as the structure of the causes of vehicle downtime during maintenance and repair. In order to establish the most significant factors characterizing the logistics system and affecting the downtime of cars, a survey of experts was conducted, the results of the survey were processed, which were used to form a mathematical model for optimizing the costs of logistics of a motor transport enterprise.

The results of the study made it possible to establish the influence of the logistics system on the unproductive downtime of cars, as well as to establish the optimal frequency of supply of spare parts and materials.

The scientific novelty lies in the development of a mathematical model for optimizing the costs of logistics for a motor transport enterprise, establishing the relationship between the total costs associated with downtime of vehicles due to the lack of spare parts and materials and transport and procurement costs for logistics.

The practical significance of the results of the study is to establish the optimal frequency of supply of spare parts and materials, taking into account the characteristics of the motor transport enterprise.

The direction of further research is to establish the relationship between the frequency of supply of material and technical resources for motor transport enterprises with the size of batches of resources and their cost.

Key words: motor transportation enterprise, spare parts, inventory management, material support, optimization of deliveries.

Cite as: Faskiev, R. S., Melnikov, A. N., Keyan, E. G., Shadrin, N. V. (2024) [Model for optimizing costs for the logistics of a motor transport enterprise]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 122–131. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-122>.

Введение

Целью функционирования системы материально-технического обеспечения автотранспортного предприятия является обеспечение эффективного и беспере-

бойного процесса перевозки грузов и пассажиров с оптимальным использованием материальных и технических ресурсов и запасов.

Основными задачами материально-техническо-

го обеспечения предприятий автомобильного транспорта являются: планирование и прогнозирование потребности в материальных ресурсах, организация и управление закупками, определение и формирование оптимального ассортимента и номенклатуры ресурсов, обеспечение эффективного хранения и складирования ресурсов, организация и контроль транспортировки ресурсов, разработка и внедрение мероприятий по снижению затрат на приобретение, хранение и транспортировку ресурсов.

Планирование и прогнозирование потребности в материальных ресурсах связано с определением количества и качества необходимых ресурсов для выполнения производственных программ и планов, анализом динамики изменения потребления ресурсов, планированием и прогнозированием потребностей в ресурсах на основе анализа данных и тенденций.

Организация и управление закупками направлены на поиск и выбор поставщиков, формирование и согласование договоров с поставщиками, контроль выполнения договоров и качества поставок.

Определение и формирование оптимального ассортимента и номенклатуры ресурсов основаны на анализе ассортимента и взаимозаменяемости ресурсов, определении оптимального соотношения между различными видами ресурсов.

Обеспечение эффективного хранения и складирования ресурсов связано с разработкой и внедрением систем складского учета, обеспечением оптимальных условий хранения ресурсов, организацией работы складов и погрузочно-разгрузочных работ.

Организация и контроль транспортировки ресурсов заключаются в выборе и привлечении транспортных компаний, согласовании условий и стоимости перевозок, осуществлении контроля за своевременностью и качеством доставки ресурсов.

Разработка и внедрение мероприятий по снижению затрат на приобретение, хранение и транспортировку ресурсов основаны на проведении тендеров и аукционов для выбора наиболее выгодных поставщиков, оптимизации маршрутов и графиков доставки ресурсов.

Одной из проблем при формировании системы материально-технического обеспечения на автотранспортных предприятиях является недостаточный учет взаимосвязи периодичности поставок запасных частей с продолжительностью простоев подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте, что и обуславливает актуальность темы исследования.

К настоящему времени накоплен значительный опыт в разработке методов повышения эффективности функционирования системы материально-технического обеспечения автотранспортных предприятий.

При этом можно выделить следующие основные направления:

- методы, основанные на учете параметра потока отказов элементов автотранспортных средств [1; 5; 7–10; 16];
- методы прогнозирования потребности в материально-технических ресурсах, основанные на вероятностных и технико-экономических критериях [2–4; 11; 12; 14];
- методы оптимизации затрат на транспортно-заготовительные и складские операции [6; 15; 17–22].

Отмечая достоинства данных подходов, такие как учёт фактического ресурса деталей, узлов, агрегатов автотранспортных средств, особенностей поставки и хранения материально-технических ресурсов, необходимо отметить и некоторые недостатки. Так, представленные методики не учитывают влияние отсутствия необходимых запасных частей и материалов на простои автотранспортных средств и, как следствие, на показатели эффективности функционирования предприятия. Кроме того, недостаточно раскрыты вопросы влияния на простои автотранспортных средств в техническом обслуживании и ремонте (ТО и Р) особенностей взаимного расположения мест хранения материально-технических ресурсов и мест выполнения работ ТО и Р, а также операций по обеспечению рабочих мест необходимыми ресурсами.

Сформулирована цель исследования – снижение простоев автотранспортных средств в ТО и Р за счет совершенствования системы материально-технического обеспечения автотранспортного предприятия.

Для достижения поставленной цели сформулированы задачи исследования:

- установить параметры системы материально-технического обеспечения, влияющие на простои автомобилей в техническом обслуживании и ремонте;
- разработать математическую модель оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия;
- разработать алгоритм формирования рациональной системы МТО АТП.

Данная статья посвящена решению первых двух задач.

Установление параметров системы материально-технического обеспечения, влияющих на простои автомобилей в техническом обслуживании и ремонте

Рациональное материально-техническое обеспечение предприятий автомобильного транспорта включает в себя не только установление оптимальных размеров запасов, но и грамотное размещение на складах, обеспечивающее минимальные затраты вре-

мени и ресурсов на доставку нужной запасной части к месту выполнения работ.

Анализ деятельности автотранспортных предприятий в 2023 году (ООО «Сара-Авто», г. Новотроицк, АО «Автоколонна №1825», г. Оренбург, МКП «Оренбургские пассажирские перевозки») позволил установить структуру причин простоев автомобилей. В результате исследования установлено, что простои в техническом обслуживании и ремонте составили 36%, простои из-за отсутствия заказов на перевозку – 33%, простои по организационным причинам – 17%, прочие простои – 14%.

Техническая готовность парка автомобилей определяется как характеристиками транспортных средств – их надежностью, пробегом с начала эксплуатации, интенсивностью эксплуатации, так и продолжительностью простоев в техническом обслуживании и ремонте. При проведении исследования причин простоев автомобилей на вышеназванных АТП в техническом обслуживании и ремонте в 2023 году установлено, что на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей собственными силами приходится 48% простоев, на ожидание по-

ставки необходимых материально-технических ресурсов – 31%, на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей сторонними организациями – 18% и 8% – прочие причины.

Для установления наиболее значимых факторов, характеризующих систему МТО и влияющих на простои автомобилей, проведен опрос экспертов, которым в качестве факторов были предложены:

- X_1 – существующий запас материально-технических ресурсов (МТР);
- X_2 – прогноз потребности в запасных частях;
- X_3 – своевременность заказа ресурсов;
- X_4 – продолжительность поставки;
- X_5 – время доставки МТР к месту выполнения работ;
- X_6 – затраты системы МТО АТП.

Результаты опроса экспертов обработаны по методике априорного ранжирования факторов [13].

На рисунке 1 представлена диаграмма рангов, отражающая степень влияния разных факторов, характеризующих систему МТО и влияющих на простои автомобилей, по мнению экспертов.

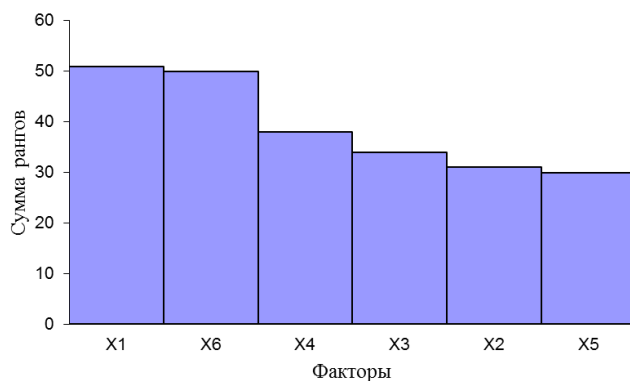


Рисунок 1. Диаграмма рангов, отражающая степень влияния разных факторов, характеризующих систему МТО и влияющих на простои автомобилей, по мнению экспертов

Источник: разработано авторами

Таким образом, по мнению экспертов, наиболее значимыми факторами, влияющими на простои автомобилей, являются существующий запас материально-технических ресурсов, а также затраты на материально-техническое обеспечение автотранспортных предприятий.

Формирование математической модели оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия

Для оптимизации затрат на МТО разработана целевая функция:

$$Z_{\text{сумм}} = П_{\text{пр}} + Z_{\text{тз}} \rightarrow \min, \tag{1}$$

где

$Z_{\text{сумм}}$ – суммарные затраты на материально-техническое обеспечение, р.;

$П_{\text{пр}}$ – потери дохода от простоя в ТО и Р из-за отсутствия запасных частей (материалов), р.;

$Z_{ТЗ}$ – затраты на транспортно-заготовительные расходы ЗЧ, р.

Потери дохода от простоя в ТО и Р из-за отсутствия запасных частей (материалов) $\Pi_{пр}$ определяются:

$$\Pi_{пр} = T_{пр} \cdot C_{1ч}, \quad (2)$$

где

$T_{пр}$ – продолжительность простоя в ТО и Р из-за отсутствия запасных частей (материалов), ч.;
 $C_{1ч}$ – часовой доход от работы подвижного состава, р./ч.

Продолжительность простоя в ТО и Р из-за отсутствия запасных частей (материалов) можно представить:

$$T_{пр} = \begin{cases} 0, & N_{Зчi} > 0 \\ \frac{D_{пр}}{T_{пост}} t_{см} \overline{N_{АТС}}, & N_{Зчi} = 0 \end{cases}, \quad (3)$$

где

$D_{пр}$ – количество дней работы АТП в году, дни;
 $T_{пост}$ – периодичность поставок запасных частей и материалов, дни;
 $t_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч.;
 $\overline{N_{АТС}}$ – среднее количество простаивающих автомобилей из-за отсутствия запасных частей, ед.
 $N_{Зчi}$ – количество запасных частей, материалов i -го наименования, ед.
 Затраты на транспортно-заготовительные работы можно представить:

$$Z_{ТЗ} = N_{Т.-з.} \cdot C_{Т.-з.} = \frac{D_{пр}}{T_{пост}} \cdot C_{Т.-з.} \quad (4)$$

где

$N_{Т.-з.}$ – количество транспортно-заготовительных операций, ед.;
 $C_{Т.-з.}$ – стоимость транспортно-заготовительных операций, р.

Таким образом, целевая функция оптимизации затрат на МТО примет вид:

$$Z_{сумм} = \frac{D_{пр}}{T_{пост}} t_{см} \overline{N_{АТС}} \cdot C_{1ч} + \frac{D_{пр}}{T_{пост}} \cdot C_{Т.-з.} \rightarrow \min, \quad (5)$$

$$253 < D_{пр} < 365; \quad 1 \leq T_{пост} \leq 365; \quad 8 \leq t_{см} \leq 24.$$

Таким образом, получено выражение для установления оптимальной периодичности поставок материально-технических ресурсов с учетом как стоимости транспортно-заготовительных расходов, так и потерь от простоев подвижного состава в ожидании необходимых ресурсов.

Результаты исследования

На рисунке 2 представлены результаты установления оптимальной периодичности поставок материально-технических ресурсов на основе минимизации суммарных затрат на МТО $Z_{сумм}$. При этом параметры определены для количества поставок: 1 – ежедневные поставки; 2 – поставки два раза в неделю; 3 – поставки один раз в неделю; 4 – поставки один раз в две недели; 5 – поставки раз в месяц; 6 – поставки один раз в два месяца.

Полученные расчетным путем значения потерь дохода от простоев, транспортно-заготовительных расходов и суммарных затрат для каждой из перио-

дичностей поставок аппроксимированы средствами программного продукта «Excel». Полученное значение минимума суммарных затрат соответствует оптимальной периодичности поставок материально-технических ресурсов примерно один раз в неделю. Данное условие определялось для режима работы пассажирского автотранспортного предприятия 365 дней, продолжительности смены 12 часов, количества автобусов большого класса 100 ед. и стоимости часа работы подвижного состава 2000 р.

Заключение

В результате проведенного исследования установлена структура непроизводительных простоев автотранспортных средств. При этом 36% общего времени простоя приходится на технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей. Существенную долю данного времени (31%) составляют простои в ожидании запасных частей и материалов.

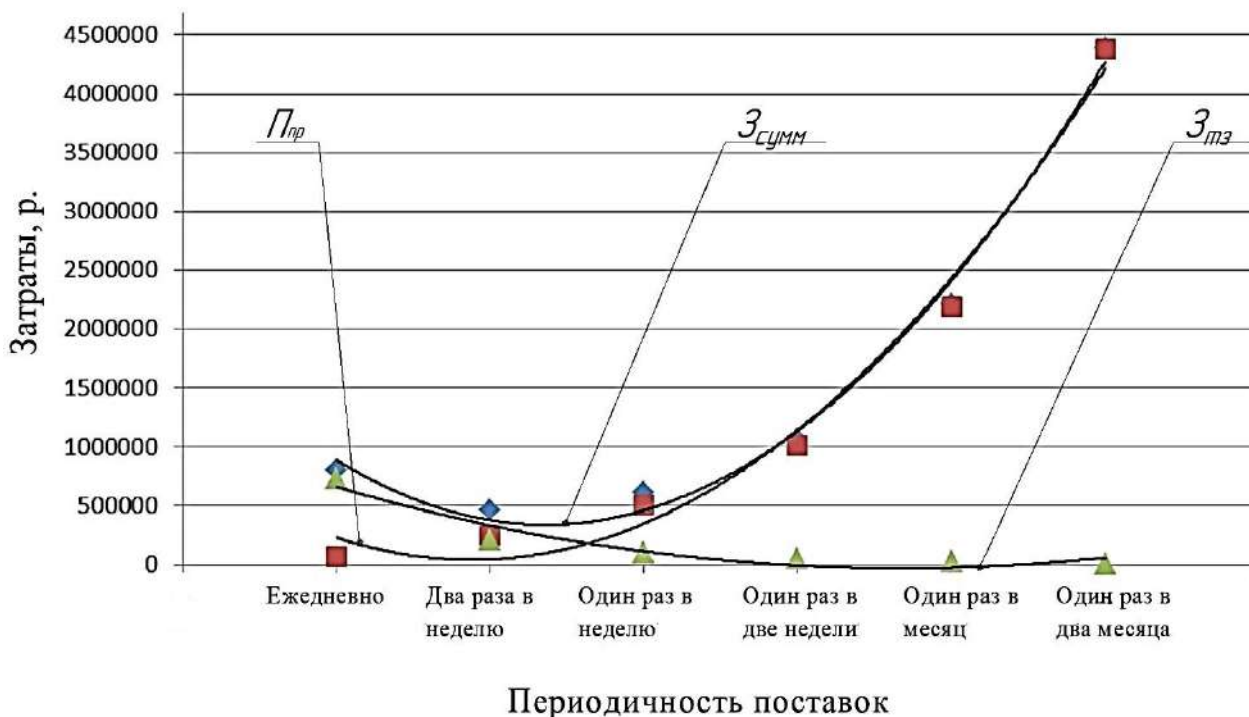


Рисунок 2. Результаты установления оптимальной периодичности поставок материально-технических ресурсов

Источник: разработано авторами

В результате проведенного опроса экспертов установлено, наиболее значимыми факторами, влияющими на простой автомобилей, являются существующий запас материально-технических ресурсов, а также затраты на материально-техническое обеспечение автотранспортных предприятий.

Разработанная математическая модель оптимизации затрат на материально-техническое обеспечение автотранспортного предприятия позволяет установить оптимальную периодичность поставок материально-технических ресурсов с учетом режима и по-

казателей работы предприятия – количества рабочих дней в году, продолжительности рабочей смены, стоимости 1 часа работы автотранспортных средств.

Направлением дальнейших исследований является разработка алгоритма формирования рациональной системы МТО автотранспортного предприятия, установление взаимосвязи периодичности поставок материально-технических ресурсов для автотранспортных предприятий с размером партий ресурсов и их стоимостью.

Литература

1. Базанов А. В., Козин Е. С., Бауэр В. И. Проблема обеспечения запасными частями автотранспортных предприятий нефтепроводной отрасли в Западной Сибири // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2015. – № 4. – С. 131–134. – EDN: VPUPVN.
2. Белов С. А., Тахтамышев Х. М. Методика прогнозирования отказов элементов для разновозрастной группы автомобилей // Вестник евразийской науки. – 2019. – Т. 11, № 5. – С. 34. – EDN: RVKBUN.
3. Булатов С. В. Определение оптимального ресурса деталей при техническом обслуживании и ремонте на основе мониторинга транспорта // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2022. – № 1. – С. 12–17. – <https://doi.org/10.15593/24111678/2022.01.02>. – EDN: AVLPPY.
4. Булатов С. В. Определение потребности автотранспортных предприятий в запасных частях методом прогнозирования // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2021. – № 3. – С. 14–19. – <https://doi.org/10.15593/24111678/2021.03.02>. – EDN: WAUDHV.

5. Гунба В. С. Методика управления техническим состоянием автомобилей в процессе ремонта по техническому состоянию // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 60–64. – EDN: UXKGIR.
6. Зарипов А. Р. Логистика распределения (на примере цепей поставок запасных частей для грузовых автомобилей) // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2008. – № 9. – С. 10. – EDN: KWAZEX.
7. Захаров Н. С., Попцов В. В., Сапоженков Н. О. Расчётное исследование надёжности автомобилей на основе фактических отказов // Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – № 11. – С. 58–61. – EDN: XUPDLY.
8. Захаров Н. С., Теньковская С. А., Акжол Уулу А. Влияние наработки автомобилей нефтегазодобывающего предприятия на расход запасных частей // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – № 7. – С. 84–87. – EDN: VGKLTF.
9. Захаров Н. С., Теньковская С. А., Власов А. В. Совершенствование методики формирования потребности в запасных частях для автомобилей при обслуживании объектов нефтегазодобычи // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2019. – № 2. – С. 32–40. – <https://doi.org/10.15593/24111678/2019.02.04>. – EDN: XRCMLD.
10. Зиганшин Р. А. Влияние сезонных изменений условий и интенсивности эксплуатации на поток требований на запасные части при эксплуатации специальной нефтепромысловой техники // Перспективы науки. – 2013. – № 12(51). – С. 52–54. – EDN: SDLPQL.
11. Ковалев Р. Н., Степанов А. С., Черницын С. А. Повышение эффективности эксплуатации транспортных средств путем прогнозирования потребности в запасных частях // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6–7. – С. 1361–1364. – EDN: SFUDYT.
12. Мельников А. Н., Миляев Е. К., Любимов И. И. Совершенствование материально-технического обеспечения автотранспортных предприятий // Прогрессивные технологии в транспортных системах : Двенадцатая международная научно-практическая конференция, посвящается 60-летию Оренбургского государственного университета, Оренбург, 22–24 апреля 2015 года / Ответственный редактор: В. И. Рассоха, И. Х. Хасанов (отв. секретарь). – Оренбург: Оренбургский государственный институт менеджмента, 2015. – С. 420–424. – EDN: TQECAN.
13. Новиков А. И., Новикова Т. П. Априорное ранжирование факторов в моделировании технических систем // Моделирование систем и процессов. – 2016. – № 1. – С. 37–40. – <https://doi.org/10.12737/21625>.
14. Ременцов А. Н., Зенченко В. А., Фетисов П. Б. Математическая модель определения и планирования потребности в запасных частях // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2010. – № 3(22). – С. 7–11. – EDN: MWAQZJ.
15. Ременцов А. Н., Зенченко В. А., Фетисов П. Б. Управление запасами запасных частей автотранспортных средств, выполняющих перевозку строительных грузов // Технология колесных и гусеничных машин. – 2015. – № 5. – С. 41–46. – EDN: UUXFER.
16. Таран С. А. Как организовать склад: практические рекомендации профессионала – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 160 с.
17. Тахтамышев Х. М. Вероятностные модели формирования обменного фонда узлов и агрегатов автомобилей на автотранспортных предприятиях // Интернет-журнал Науковедение. – 2014. – № 6(25). – С. 14. – EDN: TTHJGJ.
18. Чучунский И. Рациональное использование складских площадей и объемов // Складские технологии. – 2005. – № 2. – С. 45–49.
19. Abdi et al. (2018) An optimization model for fleet management with economic and environmental considerations, under a cap-and-trade market. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 204, pp. 130–143. (In Eng.).
20. Ajukumar V. N et al (2013) Evaluation of green maintenance initiatives in design and development of mechanical systems using an integrated approach. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 51, pp. 34–46. (In Eng.).
21. Ba K. et al. (2016) Joint optimization of preventive maintenance and spare parts inventory for an optimal production plan with consideration of CO₂ emission. In book: *Reliability Engineering & System Safety*, 149, pp. 172–186. (In Eng.).
22. Bondarenko E. et al. (2022) Improving the Efficiency of Vehicle Operation by Defining the Organizational and Methodological Parameters of the Spare Parts Incoming Inspection System In book: *Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles*, Vol. 1, pp. 1083–1089. – https://doi.org/10.1007/978-3-031-11058-0_110. (In Eng.).

References

1. Bazanov, A. V., Kozin, E. S., Bauer, V. I. (2024) [The problem of providing motor transport enterprises of the oil pipeline industry in Western Siberia with spare parts]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 4, pp. 131–134. – EDN: VPUPVH. (In Russ.).
2. Belov, S. A., Takhtamyshev, H. M. (2019) [Methodology for predicting component failures for a mixed-age group of vehicles]. *Vestnik yevraziyskoy nauki* [Bulletin of Eurasian Science]. Vol. 11, No. 5, pp. 34. – EDN: RVKBUN. (In Russ.).
3. Bulatov, S. V. (2022) [Determination of the optimal resource of parts during maintenance and repair based on transport monitoring]. *Transport. Transportnyye sooruzheniya. Ekologiya* [Transport. Transport structures. Ecology]. Vol. 1, pp. 12–17. – <https://doi.org/10.15593/24111678/2022.01.02>. – EDN: AVLPPY. (In Russ.).
4. Bulatov, S. V. (2021) [Determining the Needs of Motor Transport Enterprises for Spare Parts by the Forecasting Method]. *Transport. Transportnyye sooruzheniya. Ekologiya* [Transport. Transport Facilities. Ecology]. Vol. 3, pp. 14–19. – <https://doi.org/10.15593/24111678/2021.03.02>. – EDN: WAUDHV. (In Russ.).
5. Gunba, V. S. (2015) [Methodology for Managing the Technical Condition of Vehicles during Repairs Based on Technical Condition]. *Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva* [Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev]. Vol. 3(27), pp. 60–64. – EDN: UXKGIR. (In Russ.).
6. Zaripov, A. R. (2008) [Distribution logistics (on the example of supply chains of spare parts for trucks)]. *Sotsial'no-ekonomicheskiye i tekhnicheskiye sistemy: issledovaniye, proyektirovaniye, optimizatsiya* [Socio-economic and technical systems: research, design, optimization]. Vol. 9, pp. 10. – EDN: KWAZEX. (In Russ.).
7. Zakharov, N. S., Poptsov, V. V., Sapozhenkov, N. O. (2022) [Calculation study of vehicle reliability based on actual failures]. *Nauchno-tekhnicheskiiy vestnik Povolzh'ya* [Scientific and Technical Bulletin of the Volga Region]. Vol. 11, pp. 58–61. – EDN: XUPDLY. (In Russ.).
8. Zakharov, N. S., Tenkovskaya, S. A., Akzhol, Uulu A. (2018) [Influence of the operating time of vehicles of an oil and gas producing enterprise on the consumption of spare parts]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 4, pp. 84–87. – EDN: VGKLTf. (In Russ.).
9. Zakharov, N. S., Tenkovskaya, S. A., Vlasov, A. V. (2019) [Improving the methodology for forming the need for spare parts for vehicles during servicing oil and gas production facilities]. *Transport. Transportnyye sooruzheniya. Ekologiya* [Transport. Transport structures. Ecology]. Vol. 2, pp. 32–40. – <https://doi.org/10.15593/24111678/2019.02.04>. – EDN: XRCMLD. (In Russ.).
10. Ziganshin, R. A. (2013) [The impact of seasonal changes in operating conditions and intensity on the flow of demands for spare parts during the operation of special oilfield equipment]. *Perspektivy nauki* [Prospects of Science]. Vol. 12(51), pp. 52–54. – EDN: SDLPQL. (In Eng.).
11. Kovalev, R. N., Stepanov, A. S., Chernitsyn, S. A. (2014) [Improving the efficiency of vehicle operation by forecasting the need for spare parts]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research]. Vol. 6-7, pp. 1361–1364. – EDN: SFUDYT. (In Russ.).
12. Melnikov, A. N., Milyaev, E. K., Lyubimov, I. I. (2015) [Improving the material and technical support of motor transport enterprises]. *Progressivnyye tekhnologii v transportnykh sistemakh : Dvenadtsataya mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchayetsya 60-letiyu Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta, Orenburg, 22–24 aprelya 2015 goda* [Progressive technologies in transport systems: The Twelfth international scientific and practical conference, dedicated to the 60th anniversary of the Orenburg State University, Orenburg, April 22–24, 2015]. Editor-in-chief: V. I. Rassokha, I. Kh. Khasanov (responsible secretary). Orenburg: Orenburg State Institute of Management, pp. 420–424. – EDN: TQECAN. (In Russ.).
13. Novikov, A. I., Novikova, T. P. (2016) [A priori ranking of factors in modeling technical systems]. *Modelirovaniye sistem i protsessov* [Modeling of systems and processes]. Vol. 1, pp. 37–40. – <https://doi.org/10.12737/21625>. (In Russ.).
14. Rementsov, A. N., Zenchenko, V. A., Fetisov, P. B. (2010) [Mathematical model for determining and planning the need for spare parts]. *Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI)* [Bulletin of the Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI)]. Vol. 3(22), pp. 7–11. – EDN: MWAQZJ. (In Russ.).
15. Rementsov, A. N., Zenchenko, V. A., Fetisov, P. B. (2015) [Management of spare parts stocks for motor vehicles transporting construction materials]. *Tekhnologiya kolesnykh i gusenichnykh mashin* [Technology of wheeled and tracked vehicles]. Vol. 5, pp. 41–46. – EDN: UUXFER.
16. Taran, S. A. (2006) *Kak organizovat' sklad: prakticheskkiye rekomendatsii professionala* [How to organize a

warehouse: practical recommendations from a professional]. М.: Alfa-Press, 160 p.

17. Takhtamyshev, H. M. (2014) [Probability models for the formation of an exchange fund of vehicle units and assemblies at motor transport enterprises]. *Internet-zhurnal Naukovedeniye* [Internet journal Naukovedenie]. Vol. 6 (25), pp. 14. – EDN: TTHJGJ. (In Russ.).

18. Chuchunsky, I. (2005) [Rational use of warehouse space and volumes]. *Skladskiyе tekhnologii* [Warehouse technologies]. Vol. 2, pp. 45–49. (In Russ.).

19. Abdi, et al. (2018) An optimization model for fleet management with economic and environmental considerations, under a cap-and-trade market. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 204, pp. 130–143. (In Eng.).

20. Ajukumar, V. N., et al. (2013) Evaluation of green maintenance initiatives in design and development of mechanical systems using an integrated approach. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 51, pp. 34–46. (In Eng.).

21. Ba, K., et al. (2016) Joint optimization of preventive maintenance and spare parts inventory for an optimal production plan with consideration of CO₂ emission. *Reliability Engineering & System Safety*, 149, pp. 172–186. (In Eng.).

22. Bondarenko, E., et al. (2022) Improving the Efficiency of Vehicle Operation by Defining the Organizational and Methodological Parameters of the Spare Parts Incoming Inspection System. *Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles*, Vol. 1, pp. 1083–1089. – https://doi.org/10.1007/978-3-031-11058-0_110. (In Eng.).

Информация об авторах:

Риф Сагитович Фаскиев, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0009-0009-3773-4423

e-mail: f_rif_s@mail.ru

Алексей Николаевич Мельников, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0000-0001-7324-2674

e-mail: mlnikov@rambler.ru

Ерванд Грантович Кеян, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической эксплуатации и ремонта автомобилей, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0009-0001-5658-782X

e-mail: keyan1959@mail.ru

Николай Викторович Шадрин, старший преподаватель кафедры транспорта, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ORCID ID: 0009-0004-4849-8191

e-mail: shadnik09@yandex.ru

Вклад соавторов:

Фаскиев Р. С. – 25%;

Мельников А. Н. – 25%;

Кеян Е. Г. – 25%;

Шадрин Н. В. – 25%.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила в редакцию: 19.03.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Rif Sagitovich Faskiev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technical Operation and Repair of Automobiles, Orenburg State University, Orenburg, Russia

ORCID ID: 0009-0009-3773-4423

e-mail: f_rif_s@mail.ru

Aleksej Nikolaevich Melnikov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technical Operation and Repair of Automobiles, Orenburg State University, Orenburg, Russia
ORCID iD: 0000-0001-7324-2674
e-mail: mlnikov@rambler.ru

Ervand Grantovich Keyan, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technical Operation and Repair of Automobiles, Orenburg State University, Orenburg, Russia
ORCID iD: 0009-0001-5658-782X
e-mail: keyan1959@mail.ru

Nikolay Viktorovich Shadrin, Senior Lecturer of the Department of Transport, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia
ORCID iD: 0009-0004-4849-8191
e-mail: shadnik09@yandex.ru

Contribution of the authors:

Faskiev R. S. – 25%;

Melnikov A. N. – 25%;

Keyan E. G. – 25%;

Shadrin N. V. – 25%.

There is no conflict of interest.

The paper was submitted: 19.03.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 101.1: 316 (130.2)

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-132>

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, ШАХМАТЫ И РИСКИ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Г. Ш. Пилавов

Луганский государственный аграрный университет им. К. Е. Ворошилова, Луганск, Россия
e-mail: Pilav29@mail.ru

Аннотация. В настоящее время сфера искусственного интеллекта является одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений современной науки. Предметом статьи является актуальная проблематика, связанная с интенсивным развитием искусственного интеллекта. Цель работы состоит в выявлении возможных проблем в данном вопросе и предложения способов их разрешения. В работе используется социосимметричный подход, согласно которому исследуется аналогичная проблематика, актуализированная в пространстве шахмат. Методологической основой исследования является экстраполяция, позволяющая применить метод искусственного интеллекта в социокультурном пространстве. Проанализированы мнения современных учёных и философов по этому вопросу. Показано, что столь популярный в сфере культуры сценарий выхода искусственного интеллекта из-под контроля человечества вряд ли представляет реальную опасность для нашей цивилизации. Рассмотрены актуальные проблемы, связанные с развитием компьютерных технологий в шахматах. Данный подход обусловлен тем, что шахматы во многом являются отражением реально существующей социокультурной проблематики. Выявлено, что появление шахматных программ, превосходящих силой людей, не привело к каким-либо негативным проблемам в шахматном пространстве. Таким образом, подтвержден тезис о том, что сам по себе сильный искусственный интеллект не несет сколько-нибудь реальной угрозы человечеству. При этом обращение к шахматной тематике показывает, что одной из наиболее злободневных проблем в шахматах – связанных с развитием компьютерных технологий – является читерство – использование шахматных программ для достижения победы нечестным путем. Выявлена связь между читерством в шахматах и возможностью применения аналогичных технологий в глобальном масштабе, что с высокой долей вероятности может привести к цивилизационному кризису. Как отмечали исследователи данного вопроса, искусственный интеллект может быть использован в качестве инструмента по установлению авторитарного режима (Ван Цзяньган), или стать средством для радикальных социально-политических процессов (Г. И. Колесникова). В заключении выдвинуты предложения по наиболее эффективным методам борьбы с возможным использованием искусственного интеллекта для радикального изменения вектора развития нашей цивилизации. Они, по нашему мнению, должны включать в себя методологии трансгуманизма и философии техники, создавая, таким образом, междисциплинарный подход к философии искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экзистенциальные угрозы, шахматы, читерство.

Для цитирования: Пилавов Г. Ш. Искусственный интеллект, шахматы и риски современной цивилизации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 132–138. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-132>.

Original article

ARTIFICIAL INTELLIGENCE, CHESS AND THE RISKS OF MODERN CIVILIZATION

G. Sh. Pilavov

Luhansk Voroshilov State Agricultural University, Lugansk, Russia
e-mail: Pilav29@mail.ru

Abstract. Currently, the field of artificial intelligence is one of the most intensively developing areas of modern



science. The subject of the article is an actual problem related to the intensive development of artificial intelligence. The purpose of the work is to identify possible problems in this matter and propose ways to resolve them. The work uses a sociosymmetric approach, according to which a similar problem is investigated, actualized in the space of chess. The methodological basis of the research is extrapolation, which allows applying the method of artificial intelligence in the socio-cultural space. The opinions of modern scientists and philosophers on this issue are analyzed. It is shown that the scenario of artificial intelligence getting out of control of mankind, which is so popular in the field of culture, is unlikely to pose a real danger to our civilization. The current problems related to the development of computer technologies in chess are considered. This approach is due to the fact that chess is largely a reflection of the actual socio-cultural issues. It was revealed that the appearance of chess programs that surpass the strength of people did not lead to any negative problems in the chess space. Thus, the thesis is confirmed that strong artificial intelligence in itself does not pose any real threat to humanity. At the same time, an appeal to chess topics shows that one of the most pressing problems in chess – related to the development of computer technology – is cheating – the use of chess programs to achieve victory dishonestly. The connection between cheating in chess and the possibility of using similar technologies on a global scale has been revealed, which is highly likely to lead to a civilizational crisis. As the researchers of this issue have noted, artificial intelligence can be used as a tool to establish an autocratic regime (Wang Jianguang), or become a means for radical socio-political processes (G. I. Kolesnikova). In conclusion, proposals are put forward on the most effective methods of combating the possible use of artificial intelligence to radically change the vector of development of our civilization. In our opinion, they should include the methodologies of transhumanism and the philosophy of technology, thus creating an interdisciplinary approach to the philosophy of artificial intelligence.

Key words: artificial intelligence, existential threats, chess, cheating.

Cite as: Pilavov, G. Sh. (2024) [Artificial intelligence, chess and the risks of modern civilization]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 132–138. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-132>.

Введение

Вряд ли подлежит сомнению тот факт, что перед нашим обществом стоит ряд злободневных проблем, связанных с дальнейшим развитием цивилизации. Они лежат в различных плоскостях: социальных, политических, культурных, технологических. Рассмотрению одной из таких проблем и посвящено данное исследование.

Сегодня под термином искусственный интеллект понимается комплекс программных средств, имеющих возможность осуществлять интеллектуальную деятельность, аналогичную интеллектуальной деятельности человека. В настоящее время искусственный интеллект является феноменом не только в научно-техническом, но и в социокультурном значении. Проблемы, относящиеся к сфере компьютерных наук и нейрофизиологии, выходят за рамки нашего исследования. Однако искусственный интеллект ставит перед нами также вопросы, относящиеся к социально-философскому контексту. Наиболее актуальной из них является выявление и оценка рисков, связанных с бурным развитием искусственного интеллекта. Исследование данной проблемы и предложение возможных путей её решения является основной целью данной работы.

Следует отметить, что идеальным объектом для изучения искусственного интеллекта являются шахматы – не зря известный советский математик А. С. Кронрод сравнивал их с дрозофилой [9, с. 149], с которой в свое время был связан бурный прогресс генетической науки. Отмечалось также, что и многие

другие учёные «...работающие в области искусственного интеллекта, неоднократно указывали на шахматы как на характерный пример полезный для исследования мыслительных процессов человека» [10, с. 126]. Проблема изучения развития искусственного интеллекта в контексте шахмат состоит в ограниченности горизонта знаний у специалистов, занимающихся разработкой данной тематики. Среди шахматистов сложно найти ученых, занимающихся социокультурными и философскими проблемами, а ученые, владеющие этим материалом, как правило, далеки от понимания тонкостей шахмат. Доходит до того, что в некоторых научных работах можно встретить неправильные названия шахматных фигур: «тура, офицер» [12, с. 644]. Безусловно, подобные солевизмы негативно влияют на восприятие результатов исследований.

В качестве исключения можно упомянуть лишь М. М. Ботвинника – чемпиона мира по шахматам, доктора технических наук, занимавшегося созданием искусственного интеллекта, способного играть в шахматы. Он отмечал, что «принятие решений с помощью компьютеров может помочь в решении тех трудных задач, которые сейчас стоят перед человечеством» [2, с. 223]. Как видно из этой цитаты, его понимание значимости компьютерных программ выходило далеко за пределы шахматной доски.

Немаловажным является и тот факт, что шахматы общепризнано и заслуженно считаются не просто игрой, а одним из феноменов культуры. Уникальные в своем триединстве (искусство, наука, спорт) они за-

нимают значимое место в современном культурном пространстве. Более того, как отмечалось, «шахматы на протяжении всей истории человечества повторяют, а зачастую и превосходят процессы, происходящие в социокультурной и общественно-политической сфере, в научной и философской мысли» [13, с. 12]. Данное явление, которое можно охарактеризовать термином социосимметрия, позволяет попытаться обратиться к актуальной шахматной проблематике, с целью спроецировать её на возможные риски глобального характера, связанные с развитием искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект как угроза

Идея создания искусственного шахматного интеллекта впервые была актуализирована основоположниками данного направления в современной науке. В середине XX столетия проблематикой, связанной с разработкой шахматных программ, занимались Н. Винер [5, с. 246], А. Тьюринг [18] и К. Шеннон [17]. Исследователи того времени предполагали, что «Если когда-нибудь получится создать удачную машину для игры в шахматы, возможно, люди постигнут суть своих усилий» [16, р. 320]. Работа над их совершенствованием продолжалась всю вторую половину XX века, и уже в конце прошлого столетия суперкомпьютер Deep Blue, разработанный компанией IBM, смог победить действующего чемпиона мира по шахматам (Матч Deep Blue – Гарри Каспаров, Нью-Йорк, май 1997 г.).

В настоящее время в специализированной литературе выделяется три вида искусственного интеллекта: слабый (ограниченный); сильный (сравнимый с человеком); и наиболее интересующий нас сверхсильный: «... превосходящий человека принципиально – настолько, насколько человек по творчеству превосходит слабый ИИ» [6, с. 8]. Отметим, что основной критерий способности искусственного интеллекта мыслить – тест Тьюринга – для шахматных программ остался давно пройденным этапом. Согласно тесту Тьюринга, машина считается мыслящей, если разговаривающий с ней человек неспособен понять, с кем он разговаривает – с человеком или с машиной. Безусловно, слабый искусственный интеллект легко определить по грубым ошибкам, как в процессе общения, так и при игре в шахматы. Современные же шахматные программы настолько превосходят людей, что если их и можно отличить от человека, то лишь по огромному превосходству в силе игры. Многие новые пути в шахматной теории и стратегии были раскрыты компьютерными программами, что уверенно позволяет отнести их к третьему типу искусственного интеллекта, актуализированного в контексте шахмат.

Наиболее злободневная современная проблематика шахмат связана, несомненно, с интенсивным разви-

ем шахматных компьютерных программ. В настоящее время вершиной шахматной компьютерной эволюции является «AlphaZero» – нейронная сеть, созданная в 2017 году разработчиками компании DeepMind. Как отмечается, «Самостоятельно раскрыв базовые принципы, стратегии и тактики шахматного спорта и преодолев недостатки мышления предшественников в сыгранных партиях, «AlphaZero» представила мировому сообществу уровень интеллекта, значительно превосходящий человеческий» [11, с. 104]. Принципиальное отличие «AlphaZero» от существующих до неё шахматных программ состоит в том, что базовые понятия и тонкости шахмат не были в ней заложены изначально, а изучались самостоятельно, что является ярким примером торжества искусственного интеллекта над стандартным программным алгоритмом.

Переходя непосредственно к теме глобальных проблем, связанных с развитием искусственного интеллекта, можно констатировать, что одной из наиболее тиражируемых экзистенциальных угроз для человечества является восстание машин (захват искусственным интеллектом власти над миром). Как отмечает Г. И. Колесникова, «В современной реальности на различных уровнях, от научных и государственных до «кухонных» разговоров и различных дискуссий в СМИ, активно муссируются темы искусственного интеллекта (ИИ), «разумности» машин и вероятность их восстания» [8, с. 34]. Действительно, эта тема весьма популярна как в художественной литературе фантастического и постапокалиптического содержания (впервые в фантастическом рассказе-притче Р. Шеколи «Страж-птица» ещё в 1953 году), так и в кинематографе, от культового «Терминатора» (1984 г.) до современного сериала «Мир дикого запада» (2016–2022 гг.). Однако в последнее время она стала подвергаться широкому обсуждению и в научной среде. Как отмечалось в современном исследовании А. Д. Йоселиани и А. Д. Цхалидзе «Искусственный интеллект: социально-философское осмысление», одним из актуальных вопросов по данной теме будет: «Какие опасности таит в себе ИИ, насколько непредсказуем его потенциал?» [7, с. 197]. Перечисляя возможные сценарии дальнейшего развития событий, авторы среди них отмечают и пессимистичный: «Как только у бездушной машины появится самосознание, она фактически превратится в человека, только гораздо более умелого. И если, будет конфликт с этим устройством, то последствия будут очень печальными» [7, с. 199]. Стоит отметить, что о подобной эвентуальной угрозе высказывались такие современные учёные и изобретатели, как Б. Гейтс, Э. Маск и С. Хокинг. В частности, по мнению Э. Маска вероятность того, что искусственный интеллект уничтожит человечество, составляет

от 10 до 20%¹. Аналогичного мнения придерживается видный американский учёный М. Тегмарк. В своем труде «Жизнь 3.0. Быть человеком в эпоху искусственного интеллекта» он отмечал: «Непонятно, как вдохновить сверхразумный ИИ конечной целью, которая не была бы неопределенной и не приводила бы к истреблению человечества, и это снова возвращает нас к исследованиям некоторых сложнейших вопросов философии» [15, с. 424].

Показателен и тот факт, что, описывая возможные негативные последствия выхода из-под контроля человека ИИ, исследователи прибегают к аналогиям, связанным с шахматами. Так, современный шведский философ Н. Бостром, директор Института будущего человечества, считает, что в таком случае «никаких шансов на противостояние в духе кинофильма про Терминатора, никаких перестрелок с железными киборгами. Нас ждет шах и мат – как в поединке шахматного компьютера «Дип Блю» с первоклассником» [1, с. 12]. Отметим, что со времени выхода работы Н. Бострома шахматные программы стали несоразмерно сильнее ведущих шахматистов планеты, усугубив, таким образом, его апокалиптические прогнозы.

Тем не менее, большинство исследователей данного вопроса считают, что опасность преувеличена – по крайней мере, на данном этапе развития цивилизации и при нынешнем уровне развития искусственного интеллекта. Не зря одна из глав в труде М. Тегмарка называется «Мир в следующие 10 тысяч лет». В работе «Этика искусственного интеллекта» российский учёный, доктор философских наук А. В. Разин, анализируя возможные риски, подытоживает: «Я полагаю, что все эти опасения совершенно беспочвенны» [14, с. 72]. Безусловно, при этом, как отмечает М. А. Вертелецкая, проблематику, связанную с последствиями широкого внедрения в социум искусственного интеллекта, «...необходимо рассматривать сейчас, и именно в ракурсе философских концепций, обладающих многовековыми знаниями мироздания и мироустройства в целом, отражающих наблюдения как возвышения, так и гибель многих цивилизаций и позволяющих осознать реальность в социальной перспективе» [4, с. 8]. Таким образом, в настоящее время гипотезы на тему восстания машин ограничены творчеством авторов научно-фантастических произведений и, в какой-то мере, экстраполяциями учёных-футурологов.

Читерство в глобальном контексте

Для понимания актуальных на сегодняшний день вопросов, связанных с искусственным интеллектом,

обратимся к рассмотрению аналогичной проблематики в пространстве шахмат. Опасения, что развитие мощности компьютеров приведет к эсхатологическим процессам в шахматах, не подтвердились. Однако с появлением программ, превосходящих сильнейших гроссмейстеров, в шахматном социуме возникло такое негативное явление, как читерство (от англ. to cheat – мошенничать). Под читерством подразумевается использование в процессе партии подсказок, получаемых от шахматных программ. Инструментарий технической части читерства очень широк – от использования беспроводных наушников до пронесенного в турнирный зал телефона. Первые случаи читерства были отмечены в конце XX века, а уже в 2006 году связанная с подозрениями в использовании технических средств история была предана огласке во время матча на первенство мира (т. н. «туалетный скандал»). В настоящее время существует античитинговая комиссия ФИДЕ, на крупных соревнованиях турнирные помещения оборудуют средствами защиты, но тем не менее проблема читерства становится все более актуальной с каждым годом. По меткому выражению российского шахматиста и публициста Д. В. Кряквина, читерство является шахматной чумой XXI века.

Какая же проблема, связанная с искусственным интеллектом, аналогичная читерству в шахматах, может возникнуть в широком её понимании в социальном контексте?

Данный вопрос подвергает анализу Ван Цзяньган в работе «Может ли искусственный интеллект привести к автократии». Автор рассматривает несколько сценариев, согласно которым человечество может попасть в зависимость от машин. Согласно первому из них, «Искусственный интеллект как атрибут машины является отличным авторитарным инструментом, с его помощью возможно продолжение традиционной формы власти. Группа людей, владеющих технологиями искусственного интеллекта, может с его помощью держать в состоянии рабства остальных людей» [3, с. 251]. Также он отмечает, что с помощью искусственного интеллекта можно реформировать систему управления и упростить задачу социального регулирования и контроля. По его мнению, авторитарное управление в таком случае будет избавлено от негативных человеческих факторов, таких, как коррупция и некомпетентность. К тому же, как пишет Ван Цзяньган, «... искусственный интеллект может эффективно и точно выполнять приказы, не ограничиваясь такими понятиями, как законность, мораль, желание и т. п.» [3, с. 251–252], что сделает намного более эффектив-

¹ Tangalakis-Lippert K. Elon Musk says there could be a 20% chance AI destroys humanity – but we should do it anyway // Business insider. – URL: <https://www.businessinsider.com/elon-musk-20-percent-chance-ai-destroys-humanity-2024-3> (accessed: 05.05.2024).

ным механизм управления. Также немаловажно, что, по его мнению, «... искусственный интеллект может дать правителям мощный силовой механизм... Искусственный интеллект может более эффективно выполнять для автократов силовую функцию» [3, с. 252]. Таким образом, в работе Ван Цзяньгана мы видим цельную картину того, как искусственный интеллект может быть использован для установления и поддержания авторитарного режима.

Аналогичное мнение высказывают работники IT отрасли. В частности, Т. В. Даниэлян – заместитель директора по разработке технологий компании АБВУУ – отмечая, что опасения по поводу восстания машин ни на чем не основаны, делает примечательную оговорку: «... если восстание машин и случится, то потому, что в нем будет заинтересован кто-то из людей»². Исходя из её слов, можно предположить, что искусственный интеллект может быть использован как инструмент для захвата власти над человечеством.

Данная проблематика была рассмотрена и в работе Г. И. Колесниковой «Искусственный интеллект: проблемы и перспективы». Там отмечалось, что «Пока у ИИ нет мотивации, он остаётся инструментом» [8, с. 37]. Данное утверждение можно интерпретировать в том же ракурсе, что и идеи Ван Цзяньгана и Т. В. Даниэлян. Мы видим, что в работах этих авторов искусственный интеллект, не являясь самостоятельной социальной единицей, может играть детерминирующую роль в насильственном изменении общественно-политических установок. Развивая свою мысль, Г. И. Колесникова продолжает: «Развитие техники по целям близко целям рабовладельческого общества: и если рабы, как мы знаем, вышли из-под контроля хозяев и стали властвовать ими, высока вероятность повторения истории на новом витке сомнительного развития» [8, с. 37]. Обратившись к исторической науке, можно отметить, что рабы сами по себе крайне редко играли самостоятельную роль (в качестве исключения отметим лишь восстание Спартака). А вот использование рабов для захвата власти в том же Древнем Риме было явлением достаточно тривиальным. Таким же образом искусственный интеллект в современных условиях может быть использован для революционной трансформации общественно-политической системы, что неизбежно вызовет глубокий цивилизационный кризис.

Также представляется обоснованным предположение, что следующая проблема в контексте шахмат, связанная с цифровизацией, будет заключаться

в использовании чипов, расширяющих возможности человека. Как отмечал С. А. Грязнов, «За последние несколько десятилетий технология имплантации микрочипов превратилась из научной фантастики в реальность; сегодня сотни тысяч людей по всему миру имеют внутри себя чипы или электронные передатчики»³. Как в шахматах, так и в более широком смысле, данная технология может быть использована как в благих целях, так и для выполнения задач, идущих в разрез с современными цивилизационными представлениями о добре и зле.

Заключение

Таким образом, рассмотрение состояния современных шахмат показало, что возникающие в них проблемы могут быть актуализированы при их переносе в более широкое социальное пространство. Особое внимание здесь необходимо уделить бурно развивающейся сфере компьютерных технологий. Данные риски следует учитывать при построении вектора трансформации современной техногенной цивилизации в условиях перехода в новую социальную реальность. Проблема читерства в глобальном масштабе, связанная с угрозой использования ИИ, может нести определенные риски для развития нашей цивилизации.

К сожалению, на настоящий момент не выработаны эффективные методы борьбы с читерством в шахматах, которые можно было бы попытаться трансформировать и применить в более глобальном масштабе. Тем не менее, на наш взгляд, исследователям искусственного интеллекта следует отслеживать тенденции развития борьбы с читерством в шахматах. Вместе с тем решение вышеизложенной проблематики, по нашему мнению, по большей части заключается в парадигме философского инструментария. Искусственный интеллект должен рассматриваться не только в рамках нейрофизиологического и технократического подхода, но и в контексте социокультурной модернизации, с помощью методологии трансгуманизма и философии техники. Междисциплинарный подход к философии искусственного интеллекта позволит человечеству решить новую возникающую проблематику, от антропоморфизации компьютерных программ до нового понимания проблемы мышления. Чем сильнее влияние искусственного интеллекта на окружающий нас социум, тем нужнее философия для его понимания и решения новых возникающих проблем, в том числе и эксплицитованных в результате данного исследования.

² Кантышев П. Какие угрозы несет человечеству искусственный интеллект // Ведомости. – URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2016/02/29/631757-kakie-ugrozi-neset-chelovechestvu-iskusstvennii-intellekt> (дата обращения: 16.03.2022).

³ Грязнов С. А. Чипирование людей: миф или реальность? // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 11. – С. 459–462. – EDN: NMZAVD.

Литература

1. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии / Пер. с англ. С. Филина – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 496 с.
2. Ботвинник М. М. Аналитические и критические работы 1928–1986: Статьи, воспоминания. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 528 с.
3. Ван Ц. Может ли искусственный интеллект привести к автократии // Социология. – 2019. – № 1. – С. 249–254. – EDN: HZDNMD.
4. Вертелецкая М. А. Социальные и философские предпосылки возникновения искусственного интеллекта // Европейское социально-экономическое пространство. Инновации в науке и образовании. Материалы международной научно-практической конференции. Калининград, 2019. – С. 4–9. – EDN: CVDKOX.
5. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине /Пер. с англ. И. В. Соловьева. – М.: Советское радио, 1958. – 325 с.
6. Войцехович В. Э., Вольнов И. Н., Малинецкий Г. Г. Ожидаемая эволюция ИИ: от слабого к сильному ИИ (философско-антропологические вопросы) // Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук. – 2021. – № 12. – С. 6–10. – EDN: URRWZT.
7. Иоселиани А. Д., Цхададзе Н. В. Искусственный интеллект: социально-философское осмысление // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2019. – № 2. – С. 196–202. – EDN: NGBTRM.
8. Колесникова Г. И. Искусственный интеллект: проблемы и перспективы // Видеонаука. – 2018. – № 2(10). – С. 34–39. – EDN: USZKOV.
9. Кронрод А. С. Беседы о программировании. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 248 с.
10. Куев А. И. Модификация шахматных программ как процесс развития способностей искусственного интеллекта // Вестник науки Адыгейского республиканского института гуманитарных исследований имени Т. М. Керашева. – 2019. – № 19 (43). – С. 125–134. – EDN: YPNWIZ.
11. Михайлова И. В., Ахметов А. З., Петрова М. А. Alphazero как мейнстрим эволюции шахматного спорта // Теория и практика физической культуры. – 2020. – № 5. – С. 103–104. – EDN: ROAKQQ.
12. Никишин М. Б., Макушев В. А. Методология и проблематика разработки искусственного интеллекта шахматных программ // XLIX Огарёвские чтения. Материалы научной конференции в 3 частях. Том Часть 2. – Саранск. – 2021. – С. 643–649. – EDN: QDZHVB.
13. Пилавов Г. Ш. Шахматы как отражение социально-философских концепций эпохи Просвещения // Гуманитарный вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1. – С. 12–19. – EDN: IRKUYO.
14. Разин А. В. Этика искусственного интеллекта // Философия и общество. – 2019. – № 1 (90). – С. 57–73. – EDN: YPCXWS.
15. Тегмарк М. Жизнь 3.0. Быть человеком в эпоху искусственного интеллекта. – М.: Издательство АСТ: CORPUS, 2019. – 560 с.
16. Newell A., Shaw J. C., Simon H. A. (1958) Chess-Playing Programs and the Problem of Complexity. *IBM Journal of Research and Development*, Vol. 2, No. 4, pp. 320–335. – <https://doi.org/10.1147/rd.24.0320>. (In Eng.).
17. Shannon C. (1950) Programming a Computer for Playing Chess. *Philosophical Magazine*. Ser. 7. Vol. 41, No. 314. pp. 256–275. (In Eng.).
18. Turing A. M. (1950) Computing Machinery and Intelligence. *The Mind*. Vol. 59. No. 236. pp. 433–460. (In Eng.).

References

1. Bostrom, N. (2016) *Iskusstvennyj intellekt. Etapy. Ugrozy. Strategii* [Artificial intelligence. Stages. Threats. Strategies]. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber, 496 p.
2. Botwinnik, M. M. (1987) *Analiticheskie i kriticheskie raboty 1928–1986: Stat'i, vospominaniya* [Analytical and critical works 1928–1986: Articles, memoirs]. Moscow: Physical education and sports, 528 p.
3. Van, C. (2019) [Can artificial intelligence lead to autocracy]. *Sociologiya*. [Sociology]. Vol. 1, pp. 249–254. (In Russ.).
4. Verteleckaya, M. A. (2019) [Social and philosophical prerequisites for the emergence of artificial intelligence]. *Evropejskoe social'no-ekonomicheskoe prostranstvo. Innovacii v nauke i obrazovanii. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [The European Socio-Economic Space. Innovations in science and education. Materials of the international scientific and practical conference]. Kaliningrad, pp. 4–9. (In Russ.).
5. Wiener, N. (1958) *Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz' v zhivotnom i mashine* [Cybernetics, or Control and

communication in an animal and a machine]. Moscow: Soviet Radio, 325 p.

6. Vojcekhovich, V. E., Vol'nov, I. N., Malineckij, G. G. (2021) [The expected evolution of AI: from weak to strong AI (philosophical and anthropological issues)]. *Problemy ontognoseologicheskogo obosnovaniya matematicheskikh i estestvennykh nauk* [Problems of ontognoseological substantiation of mathematical and natural sciences]. Vol. 12, pp. 6–10. (In Russ.).

7. Ioseliani, A. D., Ckhadadze, N. V. (2019) [Artificial intelligence: a socio-philosophical understanding]. *Medicina. Sociologiya. Filosofiya. Prikladnye issledovaniya* [Medicine. Sociology. Philosophy. Applied research]. Vol. 2, pp. 196–202. (In Russ.).

8. Kolesnikova, G. I. (2018) [Artificial intelligence: problems and prospects]. *Videonauka* [Video Science]. Vol. 2(10), pp. 34–39. (In Russ.).

9. Kronrod, A. S. (2004) *Besedy o programmirovanii* [Conversations about programming]. Moscow: Editorial URSS, 248 p.

10. Kuev, A. I. (2019) [Modification of chess programs as a process of development of artificial intelligence abilities]. *Vestnik nauki Adygejskogo respublikanskogo instituta gumanitarnykh issledovanij imeni T.M. Kerasheva* [Bulletin of Science of the Adygea Republican Institute of Humanitarian Studies named after T. M. Kerashev]. Vol. 19(43), pp. 125–134. (In Russ.).

11. Mihajlova, I. V., Ahmetov, A. Z., Petrova, M. A. (2020) [Alpha zero as a mainstream evolution of the chess sport]. *Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury* [Theory and practice of physical education]. Vol. 5, pp. 103–104. (In Russ.).

12. Nikishin, M. B., Makushev, V. A. [Methodology and problems of artificial intelligence development of chess programs]. *XLIX Ogaryovskie chteniya. Materialy nauchnoj konferencii v 3 chastyah* [XLIX Ogarev readings. Materials of the scientific conference in 3 parts]. Vol. Part 2. Saransk, pp. 643–649. (In Russ.).

13. Pilavov, G. Sh. (2023) [Chess as a reflection of the socio-philosophical concepts of the Enlightenment]. *Gumanitarnyj vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Humanitarian Bulletin of the Don State Agrarian University]. Vol. 1, pp. 12–19. (In Russ.).

14. Razin, A. V. (2019) [Ethics of artificial intelligence]. *Filosofiya i obshchestvo* [Philosophy and society]. Vol. 1 (90), pp. 57–73.

15. Tegmark, M. (2019) *Zhizn' 3.0. Byt' chelovekom v epohu iskusstvennogo intellekta* [Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence]. Moscow: Publisher of ACT: CORPUS, 560 p.

16. Newell, A., Shaw, J. C., Simon, H. A. (1958) Chess-Playing Programs and the Problem of Complexity. *IBM Journal of Research and Development*, Vol. 2, No. 4, pp. 320–335. (In Eng.).

17. Shannon, C. (1950) Programming a Computer for Playing Chess. *Philosophical Magazine*. Ser. 7. Vol. 41, No. 314, pp. 256–275. (In Eng.).

18. Turing, A. M. (1950) Computing Machinery and Intelligence. *The Mind*. Vol. 59. No. 236, pp. 433–460. (In Eng.).

Информация об авторе:

Георгий Шаликович Пилавов, кандидат философских наук, доцент кафедры философии, Луганский государственный аграрный университет им. К. Е. Ворошилова, Луганск, Россия

ORCID ID: 0000-0001-6845-3282

e-mail: Pilav29@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 04.06.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи

Information about the author:

Georgy Shalikovich Pilavov, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy, Luhansk Voroshilov State Agricultural University, Lugansk, Russia

ORCID ID: 0000-0001-6845-3282

e-mail: Pilav29@mail.ru

The paper was submitted: 04.06.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.

ЦИФРОВОЕ НЕРАВЕНСТВО КАК НОВАЯ ФОРМА СОЦИАЛЬНОГО НЕРАВЕНСТВА

С. И. Платонова

Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия
e-mail: platon-s@bk.ru

Аннотация. Актуальность статьи связана с активным развитием цифровых технологий и появлением цифрового неравенства как новой формы социального неравенства. В статье рассматриваются социально-философские аспекты цифрового неравенства. Методологической основой исследования являются общелогические методы анализа, обобщения, сравнения, классификации, типизации. В исследовании применялись принципы диалектического и системного подходов: развития, всесторонности изучения, историзма. Обращается внимание на то, что существуют эмпирические исследования цифрового неравенства, в которых рассматриваются уровни цифрового неравенства (глобальный, социальный, индивидуальный), эволюция форм цифрового глобального неравенства. Однако последовательный социально-философский анализ цифрового неравенства, предлагающий теоретические основы и категориально-понятийный аппарат для осмысления этого явления, в научном знании не представлен. В настоящее время отсутствует единый подход к понятиям «цифровое неравенство» и «цифровой капитал». Возникает необходимость общего определения этих понятий, что должно послужить исходным пунктом для дальнейшего исследования цифрового неравенства и цифрового капитала. Цифровое неравенство существует в различных формах, связанных с доступом к новейшим информационным технологиям, с использованием информационно-коммуникационных технологий, с социальными перспективами освоения ИКТ. Рассматривается проявление цифрового неравенства в основных сферах общества: политической, экономической, социальной, духовной. Обращается внимание на связь и взаимообусловленность цифрового неравенства и цифрового капитала. Опираясь на теорию социального капитала и понятие «габитус» П. Бурдьё, исследуется процесс конвертации цифрового капитала в другие формы капитала. В статье показано, что все виды капитала взаимосвязаны и индивид, обладающий экономическим, политическим, личным, культурным капиталами, может трансформировать их в цифровой капитал (умение и навыки пользования Интернетом). Цифровой капитал, в свою очередь, конвертируется в капиталы офлайн. Сделан вывод, что отсутствие или ограничение доступа к цифровой среде, низкий уровень владения цифровыми компетенциями является одним из главных источников развития цифрового неравенства как вида социального неравенства в цифровом обществе. В статье обращается внимание также на необходимость учёта социальных и культурных характеристик индивидов при изучении формирования цифрового капитала и цифрового неравенства. Делается вывод о понимании цифрового неравенства как интегрального явления, связанного с цифровым капиталом.

Ключевые слова: цифровое общество, цифровой капитал, цифровое неравенство, социальное неравенство.

Для цитирования: Платонова С. И. Цифровое неравенство как новая форма социального неравенства // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 139–149. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-139>.

Original article

DIGITAL INEQUALITY AS A NEW FORM OF SOCIAL INEQUALITY

S. I. Platonova

Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia
e-mail: platon-s@bk.ru

Abstract. The relevance of the article is associated with the active development of digital technologies and the emergence of digital inequality as a new form of social inequality. The article considers the socio-philosophical aspects of digital inequality. The methodological basis of the study is general logical methods of analysis, generalization,

comparison, classification, typification. The study used the principles of dialectical and systemic approaches: development, comprehensiveness of study, historicism. Attention is drawn to the fact that there are empirical studies of digital inequality, which consider the levels of digital inequality (global, social, individual), the evolution of forms of digital global inequality. However, a consistent socio-philosophical analysis of digital inequality, offering a theoretical basis and a categorical-conceptual apparatus for understanding this phenomenon, is not presented in scientific knowledge. Currently, there is no unified approach to the concepts of «digital inequality» and «digital capital». There is a need for a general definition of these concepts, which should serve as a starting point for further research of digital inequality and digital capital. Digital inequality exists in various forms related to access to the latest information technologies, the use of information and communication technologies, and social prospects for mastering ICT. The manifestation of digital inequality in the main spheres of society is considered: political, economic, social, and spiritual. Attention is drawn to the connection and interdependence of digital inequality and digital capital. Based on the theory of social capital and the concept of «habitus» by P. Bourdieu, the process of converting digital capital into other forms of capital is studied. The article shows that all types of capital are interconnected and an individual with economic, political, personal, and cultural capital can transform them into digital capital (the ability and skills to use the Internet). Digital capital, in turn, is converted into offline capital. It is concluded that the lack or limitation of access to the digital environment, a low level of digital competencies is one of the main sources of the development of digital inequality as a type of social inequality in a digital society. The article also draws attention to the need to take into account the social and cultural characteristics of individuals when studying the formation of digital capital and digital inequality. A conclusion is made about understanding digital inequality as an integral phenomenon associated with digital capital.

Key words: digital society, digital capital, digital inequality, social inequality.

Cite as: Platonova, S. I. (2024) [Digital inequality as a new form of social inequality]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 139–149. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-139>.

Введение

В предисловии к книге «Цифровая социология» профессор университета Канберры (Австралия) Д. Луптон (D. Lupton), отметила, что сегодня мы живем в цифровом обществе [22, р. 2]. С этой точкой зрения согласны многие социологи. Создание и распространение компьютеров, изобретение Интернета началось в 80–90-х гг. XX века, а с наступлением XXI века цифровые технологии пронизывают буквально все сферы жизни. Продолжается активное использование разнообразных мобильных устройств, таких, как смартфоны, мобильные планшеты, «умные вещи», которые способны подключаться к Интернету и обмениваться информацией без участия человека.

Экономической основой формирования и функционирования цифрового общества является четвертая промышленная революция, начавшаяся в конце XX века. Ее чертами являются «мобильный Интернет, искусственный интеллект, обучающиеся машины, ... взаимодействие виртуальных и физических систем производства, ... синтез технологий и их взаимодействие в физических, цифровых и биологических доменах» [20, с. 11–12]. К особенностям четвертой промышленной революции можно отнести экспоненциальные темпы ее развития, широту и глубину происходящих изменений в «экономике, бизнесе, социуме, в каждой отдельной личности, ... системное воздействие по всем странам, компаниям, отраслям и обществу в целом» [20, с. 9]. Можно согласиться с мнением К. Шваба о том, что четвертая промышленная рево-

люция «изменяет не только то, “что” и “как” мы делаем, но и то, “кем” мы являемся» [20, с. 9].

Социологи включились в активное обсуждение вопросов и проблем, связанных с особенностями цифрового общества, цифровой экономики, цифровизацией социальных процессов и развитием цифровых форм социального контроля, формированием виртуальной идентичности, появлением социотехнических объектов, новых форм познания мира. Одним из первых теоретиков цифрового общества является испанский социолог Мануэль Кастельс, по мнению которого информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), такие как социальные сети, играют важную роль в создании новой социальной структуры общества, глобальной экономики и новой виртуальной культуры [21].

Понятие «цифровизация» предложил американский специалист в области информационных технологий, основатель Медиа-лаборатории Массачусетского технологического института Н. Негропonte в книге «Быть цифровым» (Being Digital), опубликованной в 1995 г. [24]. Николас Негропonte отмечал, что он является цифровым оптимистом, так как цифровизация приведет к положительным качественным социальным трансформациям, связанным с изменениями рабочего ритма, пространственно-временных отношений, асинхронным общением [24].

Однако наряду с восторженными оценками развивающейся цифровизации подчеркивается, что «у каждой технологии есть темная сторона. Цифровизация не исключение» [8, с. 6]. Действительно, происходя-

щие за последние десятилетия цифровые процессы акцентировали многочисленные проблемы и противоречия во всех сферах общества, включая формирование цифрового неравенства как новой формы социального неравенства.

Цель статьи связана с анализом феномена цифрового неравенства как новой формы социального неравенства. Важным является рассмотрение следующих проблем. Во-первых, это рассмотрение основных характеристик цифрового неравенства. Во-вторых, это анализ взаимосвязи цифрового неравенства с цифровым капиталом; в-третьих, это изучение проявления цифрового неравенства в разных социальных сферах. Поскольку цифровое неравенство является имплицитной характеристикой цифрового общества, необходимо предварительно рассмотреть основные характеристики цифрового общества.

Концептуализация цифрового общества: социально-философский анализ

Как отмечают многие исследователи, четкое определение понятия «цифровое общество» отсутствует [4, с. 113]. Несмотря на то, что количество публикаций, посвященных цифровому обществу, увеличивается, «теоретические основы, понятийный аппарат и методы изучения цифрового общества ... только формируются» [16, с. 131]. Как полагают А. Орехов и Н. Чубаров, цифровое общество – это «современный этап развития информационного (постиндустриального) общества» [11, с. 262]. С подобным определением цифрового общества согласен А. Смирнов, понимающий под цифровым обществом «современную стадию развития информационного общества, в которой важнейшее значение имеет не информация в целом, а прежде всего ее цифровой формат, методы оцифровки, кодирования и передачи информации. Ключевая роль в цифровом обществе отводится Интернет-среде, развитие которой служит источником множества общественных изменений» [16, с. 132]. А. Смирнов выделяет следующие признаки цифрового общества: «сверхсвязность, платформизация, датификация, алгоритмическое управление, характеризующие высочайшую степень проникновения цифровых технологий в повседневную жизнь человека» [16, с. 133-135]. Автор обращает внимание на взаимосвязь этих явлений: «Сверхсвязность создает основу для существования цифровых платформ и экосистем, которые генерируют большие данные, позволяющие осуществлять алгоритмическое управление социальными системами» [16, с. 135].

Д. Добринская цифровое общество определяет как «общество, инфраструктура которого функционирует посредством цифровых технологий (технологии

больших данных и искусственного интеллекта, алгоритмов и алгоритмических систем, облачных вычислений и т. д.), а базовой формой организации и социального взаимодействия являются сетевые структуры и платформы» [4, с. 114]. Как можно заметить из приведенных характеристик цифрового общества, позиции А. Смирнова и Д. Добринской мало чем отличаются. Таким образом, осмысление цифрового общества опирается на признание таких его черт, как суперсвязанность, непредсказуемость и неравновесность, тотальность цифровых технологий, стирание пространственно-временных границ, формирование социотехнических объектов.

В социально-философской литературе используются и другие понятия, описывающие современное общество: «сетевое общество» [21], «метрическое общество» [23], «общество платформ» [28], «знающий капитализм» [27], «надзорный капитализм» [7]. Исследователи анализируют процессы мифологизации цифрового общества, создания ложных мифов, скрывающих интересы крупных компаний [25], возникновение «умной толпы» как массовой общности, самоорганизующейся посредством цифровых технологий [15], формирование цифрового разрыва [29].

С одной стороны, мы все больше становимся субъектами цифровых данных, поскольку активно производим цифровую информацию. С другой стороны, мы становимся одновременно и объектами цифровых данных, которые могут быть использованы крупными платформенными компаниями и государственными структурами для изучения нашего поведения, предпочтений, пристрастий и, в конечном счете, для извлечения большей прибыли и усиления социального контроля [13]. Люди оставляют «цифровые следы», связанные с их покупками, перемещениями, позиционированием в социальных сетях, виртуальной активностью, проявляемой в виде лайков, постов, блогов.

Поэтому цифровое общество характеризуется не только новыми возможностями для индивидов (Интернет-покупки; сетевое общение, перекраивающее пространственно-временные ограничения; Интернет-вещей, технологии «Умного Дома», предлагающие безопасность и комфорт жилья; геолокация; медицинские онлайн консультации и т. д.), но и приводит к социальным противоречиям качественно новой природы, формированию цифрового неравенства и связанного с ним цифрового капитала.

Цифровое неравенство как новая форма социального неравенства

Эпоха раннего Интернета декларировала доступность получения любой информации, освобождение от посредников в лице крупных газет, журналов, теле-

визионных компаний, определявших и решавших за нас, какие новости являются более важными, что подлежит освещению в прессе и как следует интерпретировать то или иное событие. Провозглашались демократия, свобода собственного мнения, свобода читать и смотреть, что хочется. Однако за видимой свободой доступа к информации на самом деле скрывается неравномерность доступа и использования информационного ресурса. Возникает цифровое неравенство как новая форма социального неравенства.

Цифровое неравенство понимается как «неравномерный и неравный доступ стран, социальных групп и отдельных пользователей к сетевой телекоммуникационной инфраструктуре, цифровым устройствам, услугам и контенту, что является следствием комплекса разных причин технологической, экономической, социально-политической, индивидуальной природы, ограничивающих возможности людей во всех сферах их жизни» [3, с. 4].

Цифровое неравенство становится объектом исследования социально-гуманитарных наук с конца XX века. Большую роль в анализе этого феномена сыграли (и продолжают играть) экономисты и социологи, специалисты по медиатеchnологиям, демографы, политологи. Цифровое неравенство рассматривается с привлечением экономических показателей, социально-демографических данных (пол, возраст, раса, этничность, образование, профессия и др.). Например, было отмечено, что «на использование Интернета влияют социально-демографические показатели: возраст, образование, территория проживания (крупный город, пгт, сельская местность), должность, работа или безработный, образование, знание иностранного языка» [16, с. 141].

Тем не менее, исследования цифрового неравенства являются во многом эмпирическими и носят описательный характер [5, с. 159]. Отсутствует философский анализ этого феномена, позволяющий проанализировать цифровое неравенство не только с помощью статистических данных, но и предлагающий теоретические основы и категориально-понятийный аппарат для осмысления этого явления. Недостаточно исследованным является вопрос, связанный с тем, как и каким образом цифровое неравенство создает препятствия и угрозы для развития личности и общества в целом.

Прежде всего, можно выделить следующие уровни цифрового неравенства:

- глобальный уровень, характеризующий цифровой разрыв между промышленно развитыми и развивающимися странами;
- социальный уровень, связанный с использованием информационно-коммуникационных техноло-

гий различными социально-экономическими группами внутри отдельных национальных государств;

- индивидуальный уровень, связанный с применением ИКТ различными типами пользователей.

Традиционно цифровой разрыв существует между богатыми и развитыми странами Севера и бедными развивающимися странами Юга. Например, «по данным Международного союза электросвязи, количество домохозяйств, имеющих подключение к Интернету, в развитых странах почти в пять раз выше, чем в остальных регионах мира» [6, с. 110].

Наблюдается эволюция форм цифрового глобального неравенства. «Первая форма цифрового неравенства – воспроизводственная, характеризует цифровое неравенство на начальной стадии развития информационной экономики. Вторая форма цифрового неравенства – динамичное цифровое неравенство, возникающее в условиях высокой степени зрелости информационного общества: отдельные страны сознательно используют информационный прорыв для использования конкурентных преимуществ над другими странами» [18, с. 6].

Существуют интересные эмпирические исследования, прослеживающие формирование и функционирование цифрового неравенства в рамках отдельного государства. Цифровое неравенство существует не только между разными социально-экономическими группами в рамках отдельного государства, но и между разными регионами в пределах одного государства. В качестве примера можно привести существование цифрового неравенства в сфере медицины и биотехнологий между регионами в России. Цифровизация в медицине позволяет получить среди прочего качественную медицинскую помощь, повысить качество предоставляемых медицинских услуг, точность постановки диагноза, достоверность клинических исследований [10]. Однако существует неравномерная техническая и технологическая оснащенность территорий. «С 2018 г. лидером использования информационных медицинских технологий является Москва, ... по регионам показатели менее впечатляющие» [10, с. 682].

Для философов наибольший интерес представляет изучение цифрового неравенства как базовой характеристики цифрового общества; анализ природы и причин цифрового неравенства; выявление препятствий и последствий цифрового неравенства для развития личности, социальных институтов и общества в целом. Один из признанных специалистов в области изучения цифрового неравенства Ян ван Дейк в своей книге «Цифровой разрыв», опубликованной в 2020 году, ставит следующие вопросы: «Уменьшит ли цифровое неравенство существующие традиционные формы неравенства?» «Приведет ли цифровое нера-

венство к новым формам социального неравенства?» [29]. Ван Дейк предпочитает использовать понятие «цифровой разрыв» [digital divide], под которым понимает разделение между людьми, имеющими доступ к цифровым медиа и пользующимися ими, и теми, кто этого не делает [29]. Голландского социолога интересуют навыки использования цифровых технологий и социальный эффект от их использования. При этом Ян ван Дейк выделяет четыре этапа внедрения ИКТ: мотивация, физический доступ к ИКТ, цифровые навыки, результаты использования ИКТ [5].

В социально-философской литературе наблюдается трансформация представлений о причинах и природе цифрового неравенства. И в качестве причин выделяют не только уровень дохода индивидов, но и образование, возраст, гендер, профессию, территорию проживания и др. В настоящее время общепринятым считается подход, согласно которому цифровое неравенство следует понимать комплексно, многомерно, как «неравенство в цифровых навыках и мотивации, различие в практиках использования цифровых ресурсов и их влияние на жизненные шансы» [16, с. 136].

Отметим понимание цифрового неравенства как «нового вида социальной дифференциации, связанной с обладанием различными возможностями использования современных ИКТ» [6, с. 109]. Здесь цифровое неравенство определяется, прежде всего, как одна из новых форм социальной дифференциации, а исследовательский интерес смещается в сторону анализа этого феномена как сложного интегрального социального явления. Д. Добринская и Т. Мартыненко предлагают разработать комплексную модель цифрового неравенства, «которая бы учитывала наличие физического доступа к Интернету и специальных навыков, необходимых для использования ИКТ, и позволяла бы оценивать жизненные шансы, гарантируемые доступом и полноценным использованием интернет-ресурсов» [6, с. 117].

Таким образом, в изучении цифрового неравенства можно выделить несколько этапов. «Если доминантой исследований первого этапа изучения цифрового неравенства была проблема доступа, то на втором этапе была отчетливо сформулирована проблема навыков пользователей ... На третьем этапе исследования цифрового неравенства исследовательское внимание переместилось на анализ его новых форм, вызванных развитием и проникновением Интернета, и их негативных последствий для общества и индивидуумов» [3, с. 8].

Цифровой капитал: к определению понятия

Цифровое неравенство ведет к формированию цифрового капитала, который в условиях цифрового общества приобретает большое значение. Данное понятие пока не получило точного и четкого опреде-

ления. Д. Добринская и Т. Мартыненко определяют цифровой капитал как «совокупность опыта, навыков, знаний, компьютерной грамотности и др.» [6, с. 114]. По мнению М. Рагнеллы, «цифровой капитал – это накопление цифровых компетенций (информация, коммуникация, безопасность, создание контента и решение проблем) и цифровых технологий» [26, р. 2]. Возможно определение цифрового капитала в терминах П. Бурдьё: это «набор интернализованных способностей и умений (цифровые компетенции), а также экстернализованных ресурсов (цифровые технологии), которые могут быть исторически накоплены и перенесены с одной арены на другую» [26, р. 2]. Определение цифрового капитала, предложенного М. Рагнеллой, представляется более точным, подчеркивающим взаимосвязь владения цифровыми навыками с последующей их конвертацией в социальные ресурсы.

В философии и социологии изучаются разные виды капитала: экономический, культурный, личный, политический. Широко используется понятие «социальный капитал», который рассматривали П. Бурдьё, Р. Патнэм, Дж. С. Коулман. С точки зрения П. Бурдьё, «социальный капитал представляет собой совокупность реальных или потенциальных ресурсов, связанных с обладанием устойчивой сетью ... институционализированных отношений взаимного знакомства и признания» [2, с. 66]. Иными словами, социальный капитал – это определенная репутация, это членство в группе, в партии, в клубе для избранных, это сеть социальных связей и отношений. Такое понимание социального капитала указывает на его взаимосвязь с экономическим и культурным капиталом. Как справедливо отмечает П. Бурдьё, «различные индивиды получают слишком неравные прибыли при практически равном капитале (экономическом или культурном), – в зависимости от степени, в какой они способны мобилизовать капитал через свою близость к группе» [2, с. 66].

Французский философ размышлял о возможности трансформации социального и культурного капитала в экономический капитал. П. Бурдьё предполагал и обратную конвертацию экономического капитала в социальный и культурный, считая при этом, что «возможность конвертации [convertibility] различных типов капитала служит основой стратегий, направленных на обеспечение воспроизводства капитала посредством превращений, минимизирующих затраты и потери, с которыми сопряжено само превращение» [2, с. 72]. П. Бурдьё, рассуждая о формах капитала, не выделяет такую форму, как «цифровой капитал». Однако в его работах можно встретить понятие «информационный капитал», который понимается им как культурный капитал.

Е. Варганова и А. Гладкова, развивая идеи П. Бурдье, считают, что цифровой капитал связан с другими видами капитала и является «интегральным капиталом, объединяющим компетенции преодоления трех уровней цифрового неравенства – первого (доступ к технологиям), второго (цифровые навыки и компетенции) и третьего (социальные преимущества использования цифровых технологий)» [3, с. 10]. С подобным интегральным пониманием цифрового капитала можно согласиться, отметив еще одну особенность: цифровой капитал также может конвертироваться в другие виды капитала, как и другие виды капитала имеют возможность трансформироваться в цифровой капитал.

О взаимосвязи и конвертации разных видов капитала пишет М. Рагнедда, подчеркивая, что цифровой капитал трансформирует офлайн-активность в цифровую деятельность (время, проведенное в Интернете, найденная информация и знания, приобретенные ресурсы и навыки, виды деятельности и т. п.), а такая онлайн-активность преобразуется в наблюдаемые извне социальные ресурсы (лучшая работа, лучшая зарплата, более широкая социальная сеть, лучшие знания и т. д.) [26]. Важна мысль М. Рагнедды о том, что все виды капитала взаимосвязаны и индивид, обладающий экономическим капиталом (доход, профессия), политическим капиталом (гражданская активность), личным капиталом (запас личного опыта, мотивация, уверенность в себе), культурным капиталом (образование, знания, развитие навыков), может трансформировать их в цифровой капитал (умение и навыки пользования Интернетом). Цифровой капитал, в свою очередь, конвертируется в капиталы офлайн. Таким образом, цифровой капитал переплетается и взаимодействует с уже существующими капиталами, трансформируя онлайн активность в офлайн социальные ресурсы, связанные с социальным статусом, продвижением по службе, высоким доходом, качеством жизни. Поэтому отсутствие или ограничение доступа к цифровой среде, низкий уровень владения цифровыми компетенциями является одним из главных источников развития цифрового неравенства как вида социального неравенства в цифровом обществе.

Тем не менее, необходимо отметить, что простой доступ (первый уровень цифрового неравенства) и навыки использования ИКТ (второй уровень цифрового неравенства) не являются достаточными условиями для улучшения повседневной жизни человека. Большую роль в том, чтобы индивид был заинтересован в освоении и применении цифровых технологий играют его социально-демографические характеристики: образование, возраст, культурные нормы, семейное

положение, этническая принадлежность, гендерная идентичность. Следуя логике П. Бурдье, на формирование цифрового капитала оказывает влияние габитус, понимаемый как «система устойчивых и переносимых диспозиций, ... как принцип, порождающий и организующий практики и представления» [1, с. 45]. Габитус – это система определенных практик, которые, начинаясь в прошлом, продолжают в настоящем и будущем. Поэтому определенные диспозиции, которые определяют место и положение индивида в обществе, будут детерминировать дальнейшие практики индивида. Вводя понятие габитуса, П. Бурдье пытается уйти от крайностей объективизма и субъективизма. Если объективизм понимает социальный мир как нечто внешнее по отношению к субъекту, то субъективизм интерпретирует социальное как индивидуальный опыт, как индивидуальную или групповую историю, не учитывающую существование социального мира.

Таким образом, для формирования цифрового капитала, его накопления и дальнейшего использования большую роль играют не только социально-демографические характеристики индивида, но и индивидуальные диспозиции (габитус в логике П. Бурдье), а также опыт практической деятельности индивида. Цифровой капитал взаимодействует с другими видами капитала, поэтому можно говорить о том, что существует определенная система такого взаимодействия. Разные виды капиталов (политический, культурный, личный, социальный, экономический), функционирующие офлайн, влияют на развитие цифрового капитала, который, в свою очередь, приводит к практикам внедрения цифровых навыков и ресурсов в социальную сферу.

Цифровое неравенство в современном обществе

Цифровое неравенство является характеристикой цифрового общества и пронизывает собой основные социальные институты и сферы общества. Придерживаясь сферного подхода к структуре общества, рассмотрим, как проявляется цифровое неравенство в основных социальных сферах общества.

Экономическая сфера. Экономическое неравенство заключается, в частности, в том, что определенный цифровой контент, создаваемый индивидами, используется затем крупными платформенными компаниями в коммерческих и финансовых интересах, для извлечения прибыли [22, р. 30–31]. Крупные интернет-компании (Facebook¹, Google, Amazon), декларируя свободу получения и обмена информацией пользователями и возможность создания персонального цифрового контента, на самом деле извлекают коммерческую прибыль из действий индивидов. Как полагает Д. Лу-

¹ Признана экстремистской организацией и запрещена на территории РФ.

птон, любое коммуникационное действие с помощью цифровых носителей становится товаром. Коммуникации превращаются в товар, который можно выгодно продать [22, р. 8].

Внимания заслуживает позиция А. Орехова и Н. Чубарова, связавших цифровое неравенство с цифровыми благами и цифровой справедливостью. «Цифровое неравенство – это неравенство в доступе к цифровым благам, приводящее в конечном счете к нарушению принципов “цифровой справедливости” и “цифрового паритета”» [11, с. 264]. При этом цифровое благо понимается как «интеллектуальное благо, любое знание и информация, содержащее в себе какие-либо цифровые данные» [11, с. 266]. Авторы признают, что «концепт “цифровая справедливость” ... мало задействован социальными учеными, но его можно считать гипотетическим развитием, например, такого понятия как “цифровое благополучие”» [11, с. 265]. Внимание авторов обращено на диалектическую взаимосвязь цифрового равенства (неравенства) с цифровым благом и цифровой справедливостью: «справедливость может состоять и в равенстве, и в неравенстве, и свою очередь, состояние равенства может быть как справедливым, так и несправедливым» [Там же]. Как итог, данные авторы полагают, что цифровая справедливость характеризуется ситуацией, «когда в условиях честного равенства возможностей каждый индивид получает количество цифровых благ, соответствующее его заработку; в случае ущемления политических и социально-экономических прав относительно этих благ предусмотрена компенсация» [Там же]. Таким образом, авторами обозначен еще один аспект цифрового неравенства: неравенство в распределении «знания и информации, содержащее в себе цифровые данные» [11, с. 266].

Социальная сфера. Цифровое неравенство приводит к формированию новых форм социального неравенства. В индустриальном обществе основное противоречие было между трудом и капиталом, в постиндустриальном обществе – между знанием и некомпетентностью, в цифровом обществе мы наблюдаем формирование нового вида противоречия – между цифровой компетентностью и цифровой некомпетентностью. Очевидно, что конкурентным преимуществом будут обладать индивиды, хорошо освоившие цифровые технологии и имеющие не только технические возможности для интернет-коммуникаций, но и доступ к большому количеству цифровых данных. Д. Добринская и Т. Мартыненко отмечают, что «для привилегированных социальных слоев характерна тенденция накапливать преимущества, обусловленные уровнем доступа и использования ИКТ. Даже если разрыв в физическом доступе практически пре-

одолен (по крайней мере, в развитых странах), чтобы использовать весь потенциал ИКТ, необходимо достичь определенного уровня владения “цифровым капиталом”» [6, с. 113–114].

Политическая сфера. Цифровое неравенство связано с тем, что «технологически развитое меньшинство» будет влиять на «менее технологически подготовленное большинство» [9, с. 60]. Согласно Д. Луптону, «дифференцированные властные отношения и эксплуатация воспроизводятся в Интернете точно так же, как и на других социальных сайтах, бросая вызов само собой разумеющимся предположениям о “демократической” природе Интернета» [22, р. 30–31]. Интернет создает возможности для формирования общественного мнения, для манипулирования общественным мнением, контроля за поведением индивидов. Мы уже отмечали, что «в цифровом обществе функции архитекторов норм и ценностей выполняют крупные корпорации, осторожно формируя смыслы и культурные коды, как бы подталкивая потребителя к определенной модели поведения. У индивидов появляется ощущение свободы выбора, передвижений, полноты информации, выстраивания жизненных стратегий. Однако эти ощущения иллюзорны, а индивиды еще больше подпадают под власть и контроль государства, крупных корпораций и компаний. Свобода становится еще более иллюзорной, хотя у индивидов есть иллюзия этой ценности» [13, с. 232].

Духовная сфера. *Культура, образование, наука.* С формированием цифрового общества распространение получает тезис о том, что цифровое общество – это общество знаний, это экономика знаний. В таком обществе знания понимаются как «самоценный товар, капитал, как детерминанта развития общественных отношений, как основной производственный ресурс» [19, с. 189]. Несмотря на разные трактовки концепта «общество знания», многие исследователи отмечают, что в этом обществе необходимо уделять «внимание нравственным аспектам становления нового общества, его ценностным основаниям, проблемам социальной справедливости и образования» [19, с. 190]. Однако, по нашему мнению, Н. Шамардин не совсем прав, характеризуя цифровое общество как общество знания, так как базовой ценностью в цифровом обществе является не получение знаний, а навыки работы с информацией. Т. Лешкевич вносит уточнения: «Значение получает не само базовое знание о мире, а путь к информации» [9, с. 59]. Неслучайно оксфордский словарь английского языка объявил в 2016 году слово «постправда» словом года. С. Фуллер связывает постправду (постистину) с возможностью «отыскать любые данные, какие только захочется, и прийти к любому выводу, к какому только пожелаете» [17, с. 12]. С. Фуллер обращает вни-

мание на то, что сторонники постистины напоминают софистов, желающих ослабить различие факта и вымысла и облегчить тем самым переключение между различными играми знания [17, с. 92–93].

Доступ к большим данным и вычислительным мощностям имеют крупные транснациональные компании, что позволяет этим компаниям влиять на научные исследования. Существует асимметрия в получении, анализе и интерпретации больших данных между владельцами этих компаний, разработчиками искусственного интеллекта и учеными [12, с. 13; 14, с. 247]. Цели научного исследования с использованием цифрового контента у бизнеса и научного сообщества различны.

Заключение

Таким образом, цифровое неравенство является существенной характеристикой цифрового общества. Несмотря на попытки преодоления цифрового неравенства, оно, будет, видимо, углубляться, создавая разрыв между теми, кто использует цифровые технологии и теми, кто их не использует. Если неравенство доступа к цифровым технологиям преодолевается, то, на-

против, увеличивается неравенство в получении и распределении информации, так как информационные ресурсы связаны с крупными компаниями и государственными структурами, контролирующими информационные потоки. Цифровое неравенство приводит к появлению цифрового капитала, способного конвертироваться в другие виды капитала, а также трансформировать онлайн активность в офлайн достижения. Дальнейшие социально-философские исследования цифрового неравенства должны быть направлены на выявление особенностей цифрового неравенства в сравнении с другими формами социального неравенства, на изучение негативных последствий цифрового неравенства для развития личности и общества в целом. Социально-философский анализ цифрового неравенства также предполагает дальнейшее уточнение, определение таких понятий, как «цифровое неравенство», «цифровая справедливость», «цифровой капитал», «цифровые блага» (вступая в дискуссию с другими понятиями и идеями, содержащимися, например, в теории капитала П. Бурдьё), а также изучение взаимосвязи и взаимозависимости данных понятий.

Литература

1. Бурдьё П. Структура, габитус, практика // Журнал социологии и социальной антропологии. – 1998. – Т. 1, № 2. – С. 44–59. – EDN: OJWQLH.
2. Бурдьё П. Формы капитала // Экономическая социология. – 2002. – Т. 3, № 5. – С. 60–74. – EDN: OYUVRD.
3. Варганова Е. Л., Гладкова А. А. Цифровое неравенство, цифровой капитал, цифровая включенность: динамика теоретических подходов и политических решений // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. – 2021. – № 1. – С. 3–29. – <https://doi.org/10.30547/vestnik.journ.1.2021.329>. – EDN: LEKEML.
4. Добринская Д. Е. Что такое цифровое общество? // Социология науки и технологий. – 2021. – Т. 12, № 2. – С. 112–129. – <https://doi.org/10.24412/2079-0910-2021-2-112-129>. – EDN: ZLKPXS.
5. Добринская Д. Е., Мартыненко Т. С. Возможно ли цифровое равенство? (о книге Я. ван Дейка «Цифровой разрыв») // Социологические исследования. – 2020. – № 10. – С. 158–164. – <https://doi.org/10.31857/S013216250009459-7>. – EDN: IMRGSO.
6. Добринская Д. Е., Мартыненко Т. С. Перспективы российского информационного общества: уровни цифрового разрыва // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2019. – Т. 19, № 1. – С. 108–120. – <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2019-19-1-108-120>. – EDN: VUHAGN.
7. Зубофф Ш. Эпоха надзорного капитализма. Битва за человеческое будущее на новых рубежах власти / Пер. с англ. А. Ф. Васильева; под ред. Я. Охонько и А. Смирнова. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2022. – 784 с.
8. Кузнецова Т. Ф. Цифровизация как культурная ценность и цифровые технологии // Горизонты гуманитарного знания. – 2019. – № 5. – С. 3–13. – <https://doi.org/10.17805/ggz.2019.5.1>. – EDN: GNCRJS.
9. Лешкевич Т. Г. Человек-виртуал и передача культурных ценностей поколению эпохи цифры // Вопросы философии. – 2022. – № 3. – С. 53–63. – <https://doi.org/10.21146/0042-8744-2022-3-53-63>. – EDN: GXTQUM.
10. Мишон Е. В. Цифровизация медицины и потенциальные угрозы региональному здравоохранению // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. – Вып. 16. – Ч. 2. – М.: ИНИОН РАН, 2021 – С. 681–683. – EDN: SUZONX.
11. Орехов А. М., Чубаров Н. А. Цифровое неравенство и цифровая справедливость: социально-философские аспекты проблемы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Философия. – 2024. – Т. 28, № 1. – С. 260–272. – <https://doi.org/10.22363/2313-2302-2024-28-1-260-272>. – EDN: CPGPPX.
12. Платонова С. И. «Четвертая парадигма» научных исследований и социогуманитарные науки // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2020. – Т. 23, № 3. – С. 7–24. – <https://doi.org/10.31119/jssa.2020.23.3.1>. – EDN: IJPNHX.

13. Платонова С. И. Большие данные и социальный контроль в повседневной жизни // Вестник Удмуртского университета. Серия Философия. Психология. Педагогика. – 2022. – Т. 32, № 3. – С. 228–234. – <https://doi.org/10.35634/2412-9550-2022-32-3-228-234>. – EDN: TYUOFP.
14. Плотицкина Н. В. Медийная мифология социального в современном обществе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2020. – Т. 20, № 2. – С. 239–251. – <https://doi.org/10.22363/2313-2272-2020-20-2-239-251>. – EDN: GSDMNL.
15. Рейнгольд Г. Умная толпа: новая социальная революция / Пер. с англ. А. Гарькавого. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006. – 416 с.
16. Смирнов А. В. Цифровое общество: теоретическая модель и российская действительность // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2021. – № 1(161). – С. 129–153. – <https://doi.org/10.14515/monitoring.2021.1.1790>. – EDN: SZLWQF.
17. Фуллер С. Постправда: Знание как борьба за власть / пер. с англ. Д. Кралечкина; под науч. ред. А. Смирнова. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 368 с.
18. Шабашев В. А., Щербаклова Л. Н. Тенденции цифрового равенства/неравенства в современном мире // Социологические исследования. – 2016. – № 9(389). – С. 3–12. – EDN: WMAEGZ.
19. Шамардин Н. Н. «Общество знаний»: философско-методологическая критика понятия // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. – 2015. – № 14(211). – С. 185–192. – EDN: UYUTIN.
20. Шваб К. Четвертая промышленная революция: Пер. с англ. – М.: Эксмо, 2016. – 285 с.
21. Castells M. (2000) *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol. 1. United Kingdom: Blackwell Pub., 2000, 594 p. (In Eng.).
22. Lupton D. (2014) *Digital Sociology*. N.Y.: Routledge, 2014, 230 p. (In Eng.).
23. Mau S. (2019) *The Metric Society: On the Quantification of the Social*. Cambridge, MA: Polity Press, 200 p. (In Eng.).
24. Negroponte N. (1996) *Being Digital*. N.Y.: Vintage Books, 255 p. (In Eng.).
25. Ossewaarde M. (2019) Digital Transformation and the Renewal of Social Theory: Unpacking the New Fraudulent Myths and Misplaced Metaphors. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 146, pp. 24–30. – <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.007>. (In Eng.).
26. Ragnedda M. (2018) Conceptualizing Digital Capital. *Telematics and Informatics*. Vol. 35. Issue 8, pp. 2366–2375. – <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.006>. (In Eng.).
27. Thrift N. (2005) *Knowing Kapitalism*. London: SAGE Publications Ltd, 264 p. (In Eng.).
28. Van Dijck J., Poell T., Waal M. de. (2018) *The Platform Society: Public Values in a Connective World*. Oxford: Oxford University Press, 226 p. (In Eng.).
29. Van Dijck J. (2020) *The Digital Divide*. Cambridge: Polity Press, 208 p. (In Eng.).

References

1. Bourdieu, P. (1998) [Structure, habitus, practice]. *Zhurnal sociologii i social'noj antropologii* [The journal of sociology and social anthropology]. Vol. 1. No 2, pp. 44–59. (In Russ.).
2. Bourdieu, P. (2002) [Forms of capital]. *Ekonomicheskaya sociologiya* [Economic sociology]. Vol 3. No. 5, pp. 60–74. (In Russ.).
3. Vartanova, E. L., Gladkova, A. A. (2021) [Digital divide, digital capital, digital inclusion: dynamics of theoretical approaches and political decisions]. *Vestnik Moskovskogo uiversiteta. Ser. 10: Zhurnalistika* [Vestnik of Moscow University. Ser. 10: Journalism]. Vol. 1, pp. 3–29. (In Russ.).
4. Dobrinskaya, D. E. (2021) [What is the digital society?]. *Sociologiya nauki i texnologij* [Sociology of science and technology]. Vol. 12. No. 2, pp. 112–129. (In Russ.).
5. Dobrinskaya, D. E., Martynenko, T. S. (2020) [Is digital equality possible? («The Digital Divide» by J. van Dijck)]. *Sociologicheskie issledovaniya* [Sociological research]. Vol. 10, pp. 158–164. (In Russ.).
6. Dobrinskaya, D. E., Martynenko, T. S. (2019) [Perspectives of the Russian information society: Digital divide levels]. *Vestnik RUDN. Seriya: Sociologiya* [RUDN Journal of Sociology]. Vol. 19. No. 1, pp. 108–120. (In Russ.).
7. Zuboff, S. (2022). *Epokha nadzornogo kapitalizma. Bitva za chelovecheskoye budushcheye na novykh rubezhakh vlasti* [The age of surveillance capitalism. The fight for a human future at the new frontier of power]. Moscow: Gaidar Institute Publishing House, 784 p. (In Russ., transl. from Eng.).

8. Kuznetsova, T. F. (2019) [Digitalization as a cultural value and digital technologies]. *Gorizonty` gumanitarnogo znaniya* [Horizons of humanitarian knowledge]. Vol. 5, pp. 3–13. (In Russ.).
9. Leshkevich, T. G. (2022) [The virtual person and transmitting cultural values to the digital generation]. *Voprosy filosofii* [The questions of philosophy]. Vol. 3, pp. 53–63. (In Russ.).
10. Michon, E. V. (2021) [Digitalization of medicine and potential threats to regional healthcare]. *Rossiia: tendencii i perspektivy razvitiya. Ezhegodnik* [Russia: trends and prospects of development. Yearbook]. Moscow: INION RAN Publ. Is. 16. Part 2, pp. 681–683. (In Russ.).
11. Orekhov, A. M., Chubarov, N. A. (2024) [Digital Inequality and Digital Justice: Social-philosophical Aspects of the Problem]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Filosofiya* [RUDN Journal of Philosophy]. Vol. 28. No. 1, pp. 260–272. (In Russ.).
12. Platonova, S. I. (2020) [The fourth paradigm of scientific research and social sciences and humanities]. *Zhurnal sotsiologii i sotsialnoy antropologii* [The Journal of Sociology and Social Anthropology]. Vol. 23. No. 3, pp. 7–24. (In Russ.).
13. Platonova, S. I. (2022) [Big data and social control in everyday life]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika* [Bulletin of the Udmurt University. Philosophy series. Psychology. Pedagogy]. Vol. 32. No. 3, pp. 228–234. (In Russ.).
14. Plotichkina, N. V. (2020) [Media mythology of the social in the contemporary society]. *Vestnik RUDN. Seriya: Sociologiya* [Vestnik of RUDN. Series: Sociology]. Vol. 20. No. 2, pp. 239–251. (In Russ.).
15. Rheingold, H. (2006) *Umnaya tolpa: novaya social'naya revolyuciya* [Smart Mob: A new social revolution]. Moscow: FAIR-PRESS Publ., 416 p. (In Russ., trans. from Eng.).
16. Smirnov, A. V. (2021) [Digital Society: Theoretical Model and Russian Reality]. *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny* [Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes]. Vol. 1, pp. 129–153. (In Russ.).
17. Fuller, S. (2021) *Postpravda: Znanie kak bor'ba za vlast'* [Post-Truth: Knowledge as a Power Game]. D. Kralechkin; A. Smirnov (Ed). Moscow: High school of Economics Publ., 368 p. (In Russ., transl. from Eng.).
18. Shabashev, V. A., Shcherbakova, L. N. (2016) [Trends in digital equality/inequality in contemporary world]. *Sociologicheskie issledovaniya* [Sociological research]. Vol. 9(389), pp. 2–12. (In Russ.).
19. Shamardin, N. N. (2015) [«Knowledge Society»: a philosophical and methodological critique of the concept]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya. Sociologiya. Pravo* [Scientific Vedomosti of Belgorod State University. Series: Philosophy. Sociology. Law]. Vol. 14(211), pp. 185–192. (In Russ.).
20. Schwab, K. (2016) *Chetvertaya promyshlennaya revolyuciya* [The fourth industrial revolution]. Moscow: Eksmo Publ., 285 p. (In Russ., transl. from Eng.).
21. Castells, M. (2000) *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy. Society and Culture*. Vol. 1. *United Kingdom: Blackwell Pub.*, 594 p. (In Eng.).
22. Lupton, D. (2014) *Digital Sociology*. *N. Y.: Routledge*, 2014, 230 p. (In Eng.).
23. Mau, S. (2019) *The Metric Society: On the Quantification of the Social*. Cambridge, MA: *Polity Press*, 200 p. (In Eng.).
24. Negroponte, N. (1996) *Being Digital*. *N. Y.: Vintage Books*, 255 p. (In Eng.).
25. Ossewaarde, M. (2019) Digital Transformation and the Renewal of Social Theory: Unpacking the New Fraudulent Myths and Misplaced Metaphors. *Technological Forecasting & Social Change*. Vol. 146, pp. 24–30. – <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.007>. (In Eng.).
26. Ragnedda, M. (2018) Conceptualizing Digital Capital. *Telematics and Informatics*. Vol. 35. Is. 8, pp. 2366–2375. – <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.006>. (In Eng.).
27. Thrift, N. (2005) *Knowing Kapitalism*. *London: SAGE Publications Ltd*, 264 p. (In Eng.).
28. Van Dijck, J., Poell, T., Waal, M. de. (2018) *The Platform Society: Public Values in a Connective World*. *Oxford: Oxford University Press*, 226 p. (In Eng.).
29. Van Dijck, J. (2020) *The Digital Divide*. *Cambridge: Polity Press*, 208 p. (In Eng.).

Информация об авторе:

Светлана Ипатовна Платонова, доктор философских наук, доцент, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин, Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия

ORCID iD: 0000-0003-2145-2041

e-mail: platon-s@bk.ru

Статья поступила в редакцию: 02.07.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Svetlana Ipatovna Platonova, Doctor of Philosophy, Associate Professor, Professor of the Department of Social and Humanitarian Disciplines, Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia

ORCID iD: 0000-0003-2145-2041

e-mail: platon-s@bk.ru

The paper was submitted: 02.07.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.

Научная статья
УДК 114

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-150>

ОСВОЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПОДСЧЕТ РЕСУРСОВ

Е. Ю. Погорельская

Гуманитарный университет, Екатеринбург, Россия
e-mail: schreibigus@mail.ru

Л. С. Чернов

Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия
e-mail: leon-chernov@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению феномена научно-технического пространства, что является актуальным для современной цивилизации, стремящейся «зайти слишком далеко». В работе используется структуралистская методология, позволяющая выделить смысловые слои в едином, но многоплановом процессе освоения пространства. Физический (объективистский) подход к изучению пространства поддерживается трансцендентальным (гносеологическим) представлением об условиях постижения пространства, что формирует достаточно слаженную естественно-техническую картину, в которой человек и вещи мира находятся в разнообразных и привычных связях. В работе производится метафизический подсчет ресурсов/режимов, поддерживающих пространственно-техническую картину мира и делается вывод: исходя из представленных условий-оснований, невозможно объяснить освоение пространства. Основная гипотеза заключается в том, что пространство привязано не только к материальности в любых ее вариациях, но и к трансцендентному миру. Идея трансцендентного варианта пространства прослеживается в античных учениях Платона, Аристотеля, выводящих божественное и сопутствующее ему идеальное в отдельную область. Слепота современной научно-технической цивилизации проявляется в принципиальном материализме и постулировании расколотости мира на область чувственного и сверхчувственного. Причем сверхчувственному, идеальному отводится положение «конфликта интерпретаций», «антиномий рассудка», в то время как чувственное, практическое имеет надежный статус верифицируемости и связывается с истиной. Если «время» в традиции европейского менталитета укоренено в представлении о вечности, то «пространство» покоится само на себе, объясняется само через себя. Однако заметно, что творческая инициатива людей по обустройству мира, захватывает не только материальные среды, но и все более расширяющуюся виртуальную область, это свидетельствует о том, что человечество находится пространственно в пересеченной местности чувственных и фантазийных сред. Пространство все больше дематериализуется, истончается. Поскольку факт научного творчества рассматривается как неоспоримый, возникает идея, что расширение пространства распространяется в сторону интеллигибельных сфер бытия.

Ключевые слова: физическое пространство, трансцендентальное пространство, технический *habitus*, техническая вещь, техносфера, режим, научно-техническое творчество.

Для цитирования: Погорельская Е. Ю., Чернов Л. С. Освоение пространства: предварительный подсчет ресурсов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 150–159. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-150>.

Original article

SPACE EXPLORATION: PRELIMINARY CALCULATION OF RESOURCES

E. Yu. Pogorelskaia

Humanitarian University, Yekaterinburg, Russia
e-mail: schreibigus@mail.ru

L. S. Chernov

Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia
e-mail: leon-chernov@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the consideration of the phenomenon of scientific and technical space, which is



relevant for the modern civilization, striving to «go too far». The work uses a structuralist methodology that allows us to identify semantic layers in a single, but multifaceted process of space exploration. The physical (objectivist) approach to the study of space is supported by the transcendental (gnoseological) idea of the conditions for comprehension of space, which forms a fairly coherent natural-technical picture in which man and the things of the world are in diverse and familiar connections. The work makes a metaphysical calculation of resources / modes that support the spatial-technical picture of the world and concludes: based on the presented conditions-foundations, it is impossible to explain the development of space. The main hypothesis is that space is tied not only to materiality in any of its variations, but also to the transcendental world. The idea of the transcendental version of space can be traced in the ancient teachings of Plato, Aristotle, who bring the divine and the ideal accompanying it to a separate area. The blindness of modern scientific and technical civilization manifests itself in fundamental materialism and the postulation of the split of the world into the area of the sensory and the supersensory. Moreover, the supersensory, the ideal is given the position of a «conflict of interpretations», «antinomies of reason», while the sensory, the practical has a reliable status of verifiability and is associated with the truth. If «time» in the tradition of the European mentality is rooted in the idea of eternity, then «space» rests on itself, is explained through itself. However, it is noticeable that the creative initiative of people to arrange the world, captures not only material environments, but also an ever-expanding virtual area, which indicates that humanity is spatially in a rugged terrain of sensory and fantasy environments. Space is increasingly dematerialized, thinning. Since the fact of scientific creativity is considered indisputable, the idea arises that the expansion of space spreads towards the intelligible spheres of being.

Key words: physical space, transcendental space, technical habitus, technical thing, technosphere, regime, scientific and technical creativity.

Cite as: Pogorelskaia, E. Yu., Chernov, L. S. (2024) [Space exploration: preliminary calculation of resources]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 150–159. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-150>.

Введение: онтолого-антропологические проблемы пространства

Человек живет в пространственно-временной реальности, находится в ограничениях и барьерах, которые пространство и время ставят. Отсюда такое пристальное внимание вопросам пространства и времени. И если проблема времени в современной философии рассмотрена достаточно подробно, то проблеме пространства уделено меньше внимания. Возможно, это связано с тем, что пространство на практике осваивается значительно успешнее, чем время. Опыт многообразного освоения пространства встроен в повседневную жизнь людей и зачастую не проблематизируется. Свидетельством этому служит создание современной цивилизацией глобальной техносферы, аналогичной по мощности и влиянию любой естественной оболочке Земли. Метафора техносферы коррелирует с проектом ноосферы В. И. Вернадского, согласно которому научный разум в силу своего деятельного характера, воплощается в создании технических продуктов и отношений. «Ход научной мысли, например, в создании машин, совершенно аналогичен ходу размножения организмов» [7, с. 316], – пишет Вернадский, тем самым утверждая, что научно-техническая мысль есть воплощение самой жизни и рассматривается как особая геологическая сила. Учитывая развитие виртуального направления пути цивилизации, можно сказать, что научно-техническая мысль не только геологическая сила, она выступает как энергия *порождения новых структур*, в том числе

пространственных, меняющих соотношение и дислокацию естественных событий и потоков. Следовательно, проблема освоения пространства связана с вопросами фундаментальной онтологии и антропологии.

Условия освоения пространства

Когда говорят о пространстве, имеют в виду два подхода к рассмотрению этой темы. *Первый подход, физический*, предполагает, что пространство – это объективная, независимая от человека реальность, заполненная различными материальными объектами, в ведении которой находятся протяженности, дистанции и расстояния. А поскольку возникает запрос в преодолении этих расстояний, то сразу ставятся вопросы об условиях осуществления таких задач. Исходя из представления о пространстве как физической величине, цивилизация строит технические средства различной мощности и стремится одолеть то, что доступно, расширить горизонт, который на любой момент является пределом видимости и понимания. В истории человеческих решений можно выделить два хронологически принципиальных вектора, работающих на разработку данного запроса: эпоха освоения новых земель и эпоха освоения космоса. Что толкает человечество на расширение своего присутствия в мире? Спрашивается – какая тяга активизируется внутри склонного к безопасности, прагматичного и расчётливого индивида, в общем-то привязанного к своему дому, культуре, времени жизни?

Второй подход к проблеме освоения пространства, *трансцендентальный*, идет от Канта, который рассматривает пространство как априорное условие чувственного опыта. «Пространство не есть эмпирическое понятие, выводимое из внешнего опыта. В самом деле, представление о пространстве должно уже заранее быть дано для того, чтобы те или иные ощущения были относимы к чему-то вне меня» [9, с. 51], – пишет И. Кант в «Критике чистого разума». Пространство укоренено в субъекте и отвечает за восприятие порядка внешних вещей. Благодаря врожденному представлению о пространстве мы можем отличать форму предметов и разные направления действий во внешнем мире. Это имеет принципиальное значение, поскольку никто на головах не ходит: есть врожденный опыт тела, который позволяет нам ловить мяч или стрелять из лука, не прибегая при этом к рациональным расчётам и анализу. Человеческое тело укоренено в мире трех измерений, в природу человеческого существа встроен пространственный сенсор и задачи направления пути или действия появляются только в его активизации. Пространственное чувствование нельзя объяснить. В этом заключается трансцендентальная априорность пространства. «Только с точки зрения человека можем мы говорить о пространстве, о протяженности и т. п.» [9, с. 53], – полагает Кант. Это означает, что наше понимание пространства как трехмерного вместилища предметов является исключительно нашим способом восприятия расположения предметов, но к свойствам самих вещей отношения не имеет. Мир может позволить себе быть любым, но в нашем распоряжении находится только трехмерное восприятие предметов и их соотношений, и мы вынуждены довольствоваться этим. Однако человек настолько находится в лоне естественной установки, что его несколько не напрягает такая сенсорная ограниченность, напротив, он хронически слеп в отношении этого факта. Проявить способность к пространственной ориентации в мире обычно означает достаточно ловкое управление своим телом или движущимися предметами, здесь ощущения трех измерений пространства достаточно – не обязательно проходить сквозь стены – достаточно в нужном месте сделать дверь. Люди, у которых врожденный потенциал пространства развит до уровня таланта, могут стать выдающимися спортсменами или пилотировать сложнейшие машины. Но если человек физически слаб, это еще не аргумент в пользу того, что опыт пространства ему недоступен. На помощь приходит техника, с ее способностями усиливать обертоны человеческой сенсорики. Но Кант прав в том, что пространственно мы будем там, куда приведут нас наши тела. Тело – это первичная реальность, подходя-

щая для осуществления пространственных действий. А как человек попадает на Луну – достигнет ее при помощи телескопа, автоматической межпланетной станции, пилотируемого космического корабля или компьютерной программы – это вопрос заинтересованности и ресурсов разного уровня.

Максимальной скоростью во Вселенной на данный момент является скорость света, и, хотя ведутся разговоры о разных скоростях движения фотонов, тем не менее на данный момент скорость света рассматривается как константа и одновременно как горизонт событий, за который заглянуть пока невозможно. Также как скорость света при физическом представлении о пространстве является определенным пределом для понимания мира, так и трехмерное врожденное восприятие пространства является мерой, внутри которой человек вынужден жить и реализовывать свои чувственные способности. Оба этих подхода ставят перед человечеством вопросы о пределе.

Однако наука изначально, со времен античной Греции до состояния современной техно-научной версии нацелена на то, чтобы всякий предел убрать. Уже у Аристотеля возникает рассмотрение бытия как действия, акта, по сути не ограниченного ничем, поскольку в своем абсолютном состоянии бытие совпадает с благом. Бог, в понимании Аристотеля, как вечный двигатель и учредитель порядка является воплощенным актом/бытием как таковым. Бог (нус, ум), находящийся вне времени, организует всякое движение в космосе, и всякая вещь находится в непреодолимой тяге к бесконечному благу, носителем и воплощением которого является вечный бог. Всякая природная вещь движется к своему естественному месту. Кроме естественных движений существуют насильственные, они связаны непосредственно с деятельностью, мастерством (*techne*) человека. Человек, как и бог, согласно Аристотелю, наделен умной душой, которая позволяет перемещать вещи в пространстве, менять их место по-своему усмотрению, изменять природы вещей. «Вообще искусство в одних случаях завершает то, что природа не в состоянии произвести, в других же подражает ей» [3, с. 98], – пишет Аристотель в «Физике».

Чем располагает техно-наука для реализации себя как действия?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, необходимо для начала посмотреть на то, чем подготовлено научное действие, его арсенал. Основной методологией в решении данного вопроса будет «метафизическая бухгалтерия» или ресурс-ориентированный подход как процесс сбора и систематизации информации по наличию средств для освоения пространства. Для этого мы вводим понятие режима – как определенно-го рабочего состояния, имеющего соответствующий

своей природе потенциал, подчиненный определенным правилам.

Режим 1 – технический habitus

Понятие habitus можно найти в поздней схоластической философии у Франсиско Суареса в «Метафизических размышлениях» (1597 г.) и означает оно механический навык, который формируется в результате повторений определенных мыслительных или волевых операций. Суарес пишет, что «habitus понимается как обозначение формы, которая придает легкость в действии и готовность к нему» [19]. Конечно, habitus связан с опытом, он управляет привычным автоматическим поведением и архивами памяти. Познавательная деятельность при выполнении сходных задач обрабатывается определенными привычными реакциями и выражается в типичных алгоритмизированных решениях. Причем, сознательность, рефлексия в этом процессе никуда не девается, она присутствует и человек, встречаясь со знакомой ситуацией или сложностью, готовый к ней, чаще всего действует по заранее отработанному мыслительному шаблону или технологии.

Механический навык можно уподобить руслу, проделанному водой/рекой для своего свободного движения. Habitus – некий фарватер движения мысли или проведения воли, который позволяет совершать определённые экономии в мышлении и поступках, «не изобретать велосипед», а двигаться свободно и уверенно, дальше, «по разрешенным орбитам». Habitus – это проложенные пути, протоптанные тропинки, известные освоенные маршруты, возводящие исследователя в разряд «местного», то есть хорошо ориентирующегося в определенных условиях человека. Habitus приобретает тренировкой, повторением, бесконечными репетициями, выводящими в итоге новичка до уровня мастера, таким образом, на примере habitus реализуется одно из основных свойств техники – облегчение выполнения действия или экономия ресурсов.

Техническому пространству принадлежат расстояния. В нем обитают вещи и отношения между ними, подчиненные проблемам протяженности и интервалов. «Ближайшим к пространству элементом мира является вещь» [13, с. 178], – пишет Владимир Молчанов.

В метафизическом смысле – *техническая вещь* – это коллективный навык, вынесенный на материальный носитель. Навык (habitus) здесь понимается как множество успешных и не очень умозрительных и практических действий, связанных между собой в большинстве случаев общим целеполаганием, но включающим в себя, также ряд случайных сопутствующих факторов, придающих определенные индивидуальные оттенки и повороты в формировании судь-

бы технического продукта. Техническая вещь – это овеществленная деятельность. Когда что-то создается помимо самого процесса, вся мощь сосредоточена внутри созданной вещи. Всякая техническая вещь – это скрученный след творческих познавательных действий, в ней оседает коллективный технический навык, сформированный повторением, сериями, циклами. Технический habitus формируют люди, имеющие сходный интерес, усиливающие во взаимодействии способности друг друга, вследствие чего формируется единый фарватер, внутри которого произойдет сплавление разных необходимых ресурсов в единое техническое изделие. Совокупность технических изделий и отношений создают технологическое пространство.

Внутри технического habitus заложено стремление к самосовершенствованию. В природу технического habitus встроена любовь к решению проблем. У вас есть проблема? Давайте создадим инструмент/машину/технология, который позволит ее решить. Хотя люди, «вклеенные своими способностями» в технический habitus не всегда понимают, с чем и где нужно работать, с кем и когда имеет смысл договариваться, где лучше найти поддержку, протекцию, необходимые средства. Но в любом случае инженерное мастерство и вещи, которые возникают в его лоне, имеет прагматическую ориентацию.

Технический habitus нацелен на реализацию идей, ему обязательно надо воплотиться как практическое решение проблемы. Здесь живет хроническая нетерпимость к неэффективным инструментам или неоптимальному решению задач. Оптимальное решение – решение с наименьшими затратами ресурсов, любых – временных, денежных, человеческих, энергетических, информационных и т.д. Раздражает любая неэффективность. Это здесь количество превращается в качество. Именно здесь воплощаются самые экзотические идеи.

Точкой доступа к технической реальности является сформированный навык. Именно выработанный навык позволит разделить людей на знающих и незнающих, тех, кто умеет пользоваться техническим предметом или нет, или, как в случае с ковчегом Ноев – разделить на праведников и грешников. Удивительно, что именно техническая вещь – Ноев ковчег – была первичным средством по спасению праведников. Уметь пользоваться технической вещью – отдельное искусство. Мы говорим, например, что человек прекрасно водит автомобиль или замечательно настраивает рояли, понимая, что в любом деле, связанным с использованием технических вещей и алгоритмов, предполагается то самое *techne*, талант мастера, который так завораживал древних греков: любовь к своему делу.

Также как человек не возникает один, а как совокупность человеческих отношений, как общество, так и любая техническая вещь возникает как техно-отношение, со своими законами, принципами, допущениями и специализацией. Всякая техническая вещь создается сразу вместе с техно-средой или техно-пространством, провоцируя собственным существованием вторую природу второй природы – дополнительный мир для себя, под себя. Она рождается в технических агломерациях мастерских, лабораторий, фабрик, промышленных зон. Всякая техническая вещь возникает как сообщество вещей, как вид. Здесь индивидуальные черты технического предмета не ломают коллективный образец, однако, если таковое случается, то вещь/инструмент приобретает имя, например, скрипка Страдивари, и здесь грань между техникой и искусством неуловима, точнее ее нет. Здесь техника возвращается в свое лоно, к своему корню *techne*.

Технический *habitus*, понимая свою «железную» сущность, стремится облачиться в эстетическую форму, привлекая к себе и в себя вынесенной на обозрение мощью и благом – таковыми являются, например, высокотехнологичные аэропорты и «умные» пространства футуристических зданий.

Технический *habitus* накладывается на этнические и национальные традиции и в этом смысле технический *habitus* – отдельная самобытная среда со своими условиями и принципами существования, которые, тем не менее, достаточно комплементарные, то есть согласны встраиваться в различные культуры с их национальными и религиозными допущениями. Современные цифровые ландшафты, сформированные новыми формами технического *habitus* особенно дружелюбны и расположены к открытому взаимодействию, в них «активный пользователь интернета оставляет множество информационных следов: куда ходил, что ел, кого обнимал» [14, с. 107], – иронизирует Р. В. Пеннер, тем самым демонстрируя, что цифровое пространство со своими логиками существования, интегрируется в пространство физическое.

Режим 2 – техносфера: многообразие технических вещей в открытых связях

Бруно Латур называет готовые технические вещи «черными ящиками», то есть объектами, сложность которых запрятана во внешне привлекательную оболочку привычной технической вещи, например, миксера или микроволновки. Для обычного потребителя наружу выставляется удобный интерфейс, позволяющий управлять технической вещью, не имея никаких, даже элементарных инженерных знаний. «Чтобы люди не боялись фотографировать, объект должен быть дешевым и простым... Вы нажимаете

кнопку, а мы делаем все остальное, или как говорим мы, французы: *Clac, clac, merci Kodak*» [11, с. 189]», – объясняет Латур. Пространство, которое порождается такого рода вещами и технологическими отношениями – пространство контроля. Латур уверен, что логика развития техно-науки имеет целью создание «черных ящиков»: фактов или машин, это имплицитно содержится, например, в его работах «Наука в действии» [11] и «Политики природы» [12].

Если исходить только из основания целесообразности, то каждое научное открытие должно оканчиваться производением нового технического предмета. Можно согласиться с Латуром и сказать, что технонаука изначально формируется и проявляет себя как сетевое образование, стремящееся в идеале нивелировать в своих техно-плодах человека как ненадежное и потенциально слабое звено. Вопросы закрытых специализированных технических вещей решаются, по мнению Латура, созданием протяженных сетей, их обслуживающих. Всякая техническая вещь встроена в технологический поток. Технологическая поточность проявлена историческими убываниями технических вещей, будь то устаревание, износ, утилизация, а также требованием сервисного обслуживания, наличием специалистов нужной квалификации, наличием деталей-копий, аналогов, в случае вынужденного ремонта или модернизации. Вроде все логично, но если мы имеем в перспективе конечные цели создания «черных ящиков», то рост научного знания объяснить нельзя. Наука в таком описании похожа на недовольную мировую волю Артура Шопенгауэра, производящую нечто, что сразу же устаревает и подвергается остракизму.

Моральное устаревание технических предметов укоренено в маркетинговых стратегиях, однако, при этом, в технологических ландшафтах городов мирно уживаются, включаясь в реальные социо-инженерные связи, технические образцы из разных временных эпох. Интернет-сети, несмотря на свой «передовой снобизм», до сих пор нуждаются в электросетях. Структурно это напоминает ситуацию с коннотативным уровнем языка, который существует на базе денотативного [4]. С другой стороны, характер информационных сетей показывает, что информация сопоставима с веществом и энергией – замечает в своей работе Н. В. Бряник: «информация существует наряду с вещественными и энергетическими параметрами объектов и представляет собой меру порядка» [6, с. 325].

Мы полагаем, что *универсализация технических вещей* проявляется не через их стерильную закрытость, а через их *текучесть или склонность вступать в диалог* как между собой, так и с природами естест-

венного происхождения [18]. Для таких вещей необходимо открытое пространство, не имеющее горизонта и предела действия или мысли. Машины и механизмы любого уровня, которые встраиваются на диалоговых основаниях в этот мир, уподобляются домашним животным, к которым привыкают, которых любят и хотя о них заботятся. Не все решается автоматическим типом связи, техническое бытие сплавляется с культурными традициями и политическими идеологиями, создавая техно-культурные симбиозы. Например, самый распространенный и востребованный технический предмет сейчас – смартфон – удивительный инструмент современных взаимодействий, за который увлеченные потребители готовы выложить порой очень крупную сумму денег. Смартфоны встроены в повседневный опыт миллионов людей, но каждый человек, покупая смартфон, приобретает определенную техническую заготовку, техническую зону, которую будет обустраивать по-своему, наполняя ее индивидуально выбранными приложениями. Хотя внешне смартфоны выглядят как универсальные технические средства коммуникации, на самом деле они имеют в том числе политические и программные условия: смартфоны работают либо на Apple iOS, либо на Android, а это системы корпоративные, каждая из которых имеет свою техническую конституцию. «Телефон предстает перед нами в истинном свете: как разъем в сети тесно переплетенных технических, финансовых, юридических и операционных структур, которые и образуют современную экосистему устройств и сервисов» [8, с. 32], – пишет Адам Гринфилд.

Совокупность технических вещей, связанных между собой и человеком системой отношений, включенных в обще-космический, энергетический и информационный обмен, с разными степенями зависимости и влияния, называется *техносферой*. Происхождение термина «техносфера» связывают с именем Питера Хаффа, хотя, конечно, влияние научно-технического прогресса на биосферные процессы было рассмотрено значительно раньше, например, Э. Зюссом и В. И. Вернадским. Определенность и постоянное развитие техносферы свидетельствует не только о прагматическом характере индивидов, ее населяющих, но и о романтической приверженности человечества техническим утопиям, каковыми являются панацея, философский камень, вечный двигатель, машина времени и т. д.

Режим 3 – маршруты и мечты

Плоская онтология не поднимет ракеты в небо. Всегда надо искать то, что вдохновляет.

Первичная гипотеза такая: пространство не имеет отношение только к материальному миру. Простран-

ство начинает осваиваться внутри человека, когда сознание увлечено высокой целью, а, следовательно, не детерминировано только априорными основаниями трехмерного восприятия, а включено в единый интеллектуально-чувственный процесс. Пространство – синтетическое образование.

Целевая причина определяет направление любого движения. Согласно Аристотелю, всякое движение/изменение тела есть способность занять лучшее место согласно своей природе, но на самом деле всякое движение/перемещение/изменение связано со стремлением к богу как совершенному существу. Античная онтология с необходимостью предполагает вертикаль, связывающую мир совершенных существ с судьбой любой конкретной индивидуальности. Античное *techné* (умение, мастерство) всегда есть выход к трансцендентному миру, *techné* осуществляет связь трансцендентного уровня бытия с природами естественных вещей, которые представляют собой определенные условия или допущения для последующих манипуляций с вещью. Техника имеет в своем основании корень *techné*, роднящий ее с любыми видами искусств [16], выводящих напрямую, через метафору к истине.

Мы полагаем, что стоит обратить внимание на то, что в любой научной и инженерной деятельности изначально присутствует обращенность в иные нематериальные миры. По-другому не определить творческие всполохи. За всяким актом научного творения находится сопротивление смерти. «Научная мысль – научное творчество – и научное знание идут в гущу жизни, с которой они неразрывно связаны, и самим существованием своим они возбуждают в среде жизни активные проявления» [7, с. 352], – пишет В. И. Вернадский. Творение – это всегда высвобождение жизни. Изначальная творческая интенция, порождающая техническую вещь, есть *techné*, талант, дар. Это некая специфическая сила желания и способности произвести на свет новую сущность в обход естественному рождению или природной логике. Творческий труд – один из самых трудных, реализация человеческих талантов не происходит автоматически, существует внутреннее сопротивление, инерция души, которую в творческом процессе необходимо преодолеть, порождая новые формы существований и связей, раздвигая горизонт. Джорджо Агамбен пишет: «Если бы творение было только способностью-к-, которая может слепо переходить в акт, искусство деградировало бы до простого исполнения» [2, с. 40].

Техника не только решает прагматичные вопросы, но связана с антропологической особенностью человека – находиться пространственно на границе миров, быть порталом в иное измерение. Свидетельством этой идеи можно рассматривать озабоченность чело-

века киберпространством, выводящим ограниченного телесно индивида в области воображения и фантазий.

Блаженный Августин в своем труде «О граде Божьем» рассуждает о том, что человек есть животное субботы, он создан для рая, «где будет нескончаемый досуг, где не будет труда, вызываемого какой-либо нуждой» [1, с. 317]. Радость человеческая связана так или иначе с благом, с бездеятельностью, но не той, что свойственна тунеядцам, ведь человек создан творцом. Человек не должен быть занят тяжелым трудом. Не всякий труд облагораживает и это прекрасно показано в произведениях Андрея Платонова [15].

Подлинное бытие всегда зовет, утверждает Хайдеггер, но зов этот не может быть обращен к тому, что не может его воспринять, например, не способно его слышать животное, находящееся в кольце своих инстинктов. И дело здесь не только в человеческом интеллекте, животные тоже достаточно умны, умеют хитрить. Человек единственное существо, которое способно воспринять зов бытия, вероятно здесь Хайдеггер имеет ввиду пограничное состояние человека: между земным и небесным (трансцендентным) [17]. Хайдеггера очень беспокоила *могила целесообразности* западноевропейской технонауки.

Кант во введении к «Критике чистого разума» ставит вопрос: «как возможна чистая математика, как возможно теоретическое естествознание?» [9], тем самым показывая на стороне какого «правительства» он находится. Кант – квинтэссенция научно-технического отношения к миру, где положение «знание – сила» обосновывает свою легитимность на уровне априори, апеллируя к природе человеческого устройства. Самое надежное законодательство – конституция законов природы.

Кант считает пространство объективным: априорность и геометрическая трехмерная определенность пространства проявляет себя всегда одинаково и соответствует парадигмальному представлению о перспективе. Практика линейной перспективы возникает в эпоху Ренессанса и отчасти связана с возникновением *camera-obscura* [10], которая позволяла создавать светотеневые копии трехмерных искривленных предметов, которые впоследствии художники могли просто обрисовать рукой на стенке ящика или комнаты, куда осуществлялась проекция. Сложные предметы превращались в двумерные плоские картинки. Так возникает технически видимое пространство, оно объективно, поскольку возникает в объективе технически организованного взгляда. И этот «технический взгляд» – всегда привилегированное положение, то что синхронно в языке называется «точка зрения». Кант считает, что всякое выхождение за пределы такого объективного представления о пространстве,

структурирующего трехмерной геометрией, с необходимостью «забрасывает» познающего субъекта в антиномию. Ужас диалектических сред антиномией проявляется для Канта в том, что трансцендентальный путник теряет чувство реальности, отрывается от сенсорных определенностей и выходит в лабиринты рассудка, способного обосновать логически любую мысль. Возникают всякого рода иллюзии или видимости, которые доверчивый человек может принять за реальность. Для Канта «реальность в пространстве – это материя» [9, с. 245]. Если взять одну из классических кантовских антиномий: мир конечен в пространстве и во времени – мир бесконечен в пространстве и во времени, то на данный момент техно-наука полагает, что мир имеет начало во времени – 13,8 миллиарда лет, но бесконечен в пространстве. Таким образом, положения – тезис и антитезис кантовской антиномии – одинаково верны и являются взаимодополнительными.

Трехмерное априорно-конструируемое пространство – это геоцентрическая система сознания, конституирующая предметы внешнего мира/вещи, отношения зафиксированными врожденными способами восприятия. Но технические возможности такую систему восприятия начинают расшатывать.

С возникновением новых оптических приборов представление о пространстве рассеивается в вариациях и условиях, а восприятие меняется, распадаясь на множественные центры. Появление новых технических средств позволяет ощутить, что априорность трехмерного восприятия имеет расширения, а следовательно, на выходы в иные дополнительные малые пространства. Приборы позволяют воспринимать один и тот же предмет вообще в противоречивых конструкциях – примером тому служат объекты квантового мира [5], демонстрирующие, что целостность их восприятия возможна только интеллектуально. Значит – не хватает единого взгляда, момента, для восприятия ситуации. Пространство квантовых объектов не априорно – пространство становится синтетической конструкцией.

Заключение

Проблема освоения пространства связана с вопросами фундаментальной онтологии и антропологии. Рассматривая пространство с физической точки зрения или, изучая априорные условия восприятия внешнего мира, с трансцендентальной позиции, мы приходим к выводу, что есть некие основания или режимы, которые включаются, когда мы ставим себе целью освоение пространства, то есть когда осуществляется переход в область научно-технических решений. Одним из режимов освоения пространства является

технический habitus, который воплощает взаимодействие технических навыков индивидов с внешней средой. Результатом этого взаимодействия является появление совокупности технических вещей и связей, что формирует еще один вариант режима освоения пространства – техносферу. Техносфера рассматривается как сообщество людей, технических вещей и технологических магистралей, охвативших планетарные оболочки Земли с тенденцией экстраполяции на значительные расстояния в космические дали. Еще одним важнейшим режимом, позволяющим выйти за пределы естественных сред, является метафизическая устремленность творческих интенций научно-технической мысли, мотивированной расширением

горизонтов возможного понимания мира и влияния на него. Поскольку в итогах научно-технического отношения возникают новые уровни порядка, новые уровни организованности, мы можем говорить о том, что научно-техническое сознание занято формированием новых синтетических структур, в том числе пространственных структур.

Практическая значимость данной работы укладывается в традицию рассмотрения философских оснований предметов исследования, таких как пространство, время, *techné*, и выражается в понимании целостности хода онто-гносеологического процесса освоения мира.

Литература

1. Августин А. О Граде Божием. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – Часть 4. Книга 19–22. – 334 с.
2. Агамбен Д. Творение и анархия. Произведение в эпоху капиталистической религии. – М.: Гилея. – 2021. – 160 с.
3. Аристотель. Сочинения. В 4-х т. Т.3: Перевод / Вступит. статья и примеч. И. Д. Рожанский. – М.: Мысль. – 1981. – 613 с.
4. Барт Р. Избранные работы: Семиотика: Поэтика: Пер. с фр. / Сост., общ. ред. и вступ. ст. Г. К. Косикова. – М.: Прогресс. – 1989. – 616 с.
5. Бряник Н. В. Критерии научности и их эволюция как проблема философии науки // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 6. – С. 126–133. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-126>. – EDN: ZPIEYQ.
6. Бряник Н. В. От классики к постнеклассике: этапы развития науки современного типа (Философский анализ классической, неклассической и постнеклассической науки). – М.: Академический проект. – 2021. – 373 с.
7. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. – М.: Издательство АСТ. – 2022. – 640 с.
8. Гринфилд А. Радикальные технологии: устройство повседневной жизни / пер. с англ. И. Кушнаревой. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС. – 2019. – 424 с.
9. Кант И. Критика чистого разума / Пер. с нем. Н. О. Лосского. – М.: Академический проект. – 2020. – 567 с.
10. Киттлер Ф. Оптические медиа. Берлинские лекции 1999 г. / Пер. с нем. О. Никифорова, Б. Скуратова. – М.: Издательство Логос; Гнозис. – 2009. – 272 с.
11. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества / пер. с англ. К. Федоровой; науч. ред. С. Миляева. – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге. – 2013. – 414 с.
12. Латур Б. Политики природы / пер. Е. Блинова. М.: Ad Marginem Press. – 2018. – 336 с.
13. Молчанов В. Феномен пространства и происхождение времени. – М.: Академический проект. – 2015. – 277 с.
14. Пеннер Р. В. Цифровая идентичность: теория и методология // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. – 2024. – Т. 48, № 2. – С. 98–113. – <https://doi.org/10.55959/MSU0201-7385-7-2024-2-98-113>. – EDN: CWOHJH.
15. Платонов А. П. Государственный житель: Проза, ранние соч., письма. Минск: Мастацкая літатура. – 1990. – 702 с.
16. Погорельская Е. Ю., Чернов Л. С. Философия мастерства (на примере наследия П. П. Бажова) // Социум и власть. – 2021. – № 4 (90). – С. 107–119. – <https://doi.org/10.22394/1996-0522-2021-4-107-119>.
17. Хайдеггер М. Время и бытие: Статьи и выступления: пер с нем. В. В. Библихина. – М.: Республика. – 1993. – 447 с.
18. Chernov L. S., Pogorelskaia E. Iu. (2017) Experiment the Problem of Interference *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – Vol. 10, No. 4. – pp. 456–466. – <https://doi.org/10.17516/1997-1370-0054>. – EDN: YLIBEV.
19. Suarez Francisco de (1597) *Disputationes metaphysicae*. Available at: <http://homepage..ruhr-uni-bochum.de/Michael.Renemann/suarez/> (accessed: 08.05.2024).

References

1. Avgustin, A. (2016) *O Grade Bozhiem* [About the city of God]: Moscow; Berlin: Direkt-Media, Book 4, pp. 19–22. – 334 p. (In Russ.).
2. Agamben, D. (2021) *Tvorenie i anarkhiya. Proizvedenie v epokhu kapitalisticheskoi religii* [Creation and anarchy. The work in the era of capitalist religion]. M.: Gileya, 160 p.
3. Aristotel' (1981) *Sochineniya. V 4-kh t. T.3* [Essays. In 4 vols. 3]. M.: Thought, 613 p.
4. Bart, R. (1989) *Izbrannye raboty: Semiotika: Poetika* [Selected works: Semiotics: Poetics]. M.: Progress, 616 p.
5. Bryanik, N. V. (2023) [Criteria of scientific character and their evolution as a problem of philosophy of science]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol.6, pp. 126–133. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-6-126>. – EDN: ZPIEYQ. (In Russ.).
6. Bryanik, N. V. (2021) *Ot klassiki k postneklassike: etapy razvitiya nauki sovremennogo tipa (Filosofskii analiz klassicheskoi, neklassicheskoi i postneklassicheskoi nauki)* [From classics to postnonclassics: stages of the development of modern science (Philosophical analysis of classical, non-classical and postnonclassical science)]. M.: Academic project, 373 p.
7. Vernadskii, V. I. *Biosfera i noosfera* [Biosphere and noosphere]. M.: Publishing house. AST. 640 p.
8. Grinfeld, A. (2019) *Radikal'nye tekhnologii: ustroistvo povsednevnoi zhizni* [Radical technologies: the device of everyday life]. M.: Publishing house «Business» RANKhiGS, 424 p.
9. Kant, I. (2020) *Kritika chistogo razuma* [Criticism of pure reason]. M.: Academic project, 567 p. (In Russ., transl. from German).
10. Kittler, F. (2009) *Opticheskie media. Berlinskii leksii 1999 g.* [Optical media. Berlin lectures 1999]. M.: Publish.house Logos; Gnozis, 272 p. (In Russ., transl. from German).
11. Latur, B. (2013) *Nauka v deistvii: sleduya za uchenymi i inzhenerami vntri obshchestva* [Science in Action: Following Scientists and Engineers Inside Society]. SPb.: Publishing House of the European University at St. Petersburg, 414 p. (In Russ., transl. from Eng.).
12. Latur, B. (2018) *Politiki prirody* [Politics of nature] M.: Ad Marginem Press, 336 p.
13. Molchanov, V. (2015) *Fenomen prostranstva i proiskhozhdenie vremeni* [The phenomenon of space and the origin of time]. M.: Academic project, 277 p.
14. Penner, R. V. (2024) [Digital identity: theory and methodology]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 7. Filosofiya*. [Bulletin of Moscow University. Series 7. Philosophy]. Vol. 48. No. 2, pp. 98–113. (In Russ.).
15. Platonov, A. P. *Gosudarstvennyi zhitel': Proza, rannye soch., pis'ma* [State Resident: Prose, Early Works, Letters. Minsk: Mastatskaya Litatatura]. Minsk: Mastatskaya litatatura, 1990. – 702p. (In Russ.).
16. Pogorel'skaya, E. Yu. Chernov, L. S. (2021) [Philosophy of mastery (on the example of the legacy of PP Bazhov)]. *Socium i vlast'* [Society and Power]. Vol. 4 (90), pp. 107–119. – <https://doi.org/10.22394/1996-0522-2021-4-107-119>. (In Russ.).
17. Khaidegger, M. (1993) *Vremya i bytie: Stat'i i vystupleniya* [Time and Being: Articles and Speeches]. M.: Republic, 447 p.
18. Chernov, L. S., Pogorelskaia, E. Iu. (2017) Experiment the Problem of Interference. *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – Vol. 10, No. 4. – pp. 456–466. – <https://doi.org/10.17516/1997-1370-0054>. – EDN: YLIBEV.
19. Suarez Francisco de (1597) *Disputationes metaphysicae*. Available at: <http://homepage.ruhr-uni-bochum.de/Michael.Renemann/suarez/> (accessed: 08.05.2024).

Информация об авторах:

Елена Юрьевна Погорельская, кандидат философских наук, доцент кафедры «Социально-культурный сервис и туризм», Гуманитарный университет, Екатеринбург, Россия

ORCID iD: 0000-0002-9723-465X

e-mail: schreibigus@mail.ru

Леонид Сергеевич Чернов, кандидат философских наук, доцент кафедры философии и культурологии, Уральский государственный горный университет, Екатеринбург, Россия

ORCID iD: 0000-0003-2277-2899

e-mail: leon-chernov@yandex.ru

Вклад соавторов:

Вклад в написание статьи равный, соавторы в тексте не разделены, конфликта интересов нет.

Статья поступила в редакцию: 13.07.2024; принята в печать: 05.11.2024.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Elena Yuryevna Pogorelskaia, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Social and Cultural Service and Tourism, Humanitarian University, Yekaterinburg, Russia

ORCID iD: 0000-0002-9723-465X

e-mail: schreibigus@mail.ru

Leonid Sergeevich Chernov, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy and Cultural Studies, Ural State Mining University, Yekaterinburg, Russia

ORCID iD: 0000-0003-2277-2899

e-mail: leon-chernov@yandex.ru

Contribution of the authors:

The contribution to writing the article is equal, the co-authors are not divided in the text, there is no conflict of interest.

The paper was submitted: 13.07.2024.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The authors have read and approved the final manuscript.

МОЙ ОБРАЗ ЕДИНОГО ЗНАНИЯ

Е. В. Рыльцев

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета, Нижний Тагил, Россия
e-mail: optimist120804@yandex.ru

Аннотация. Знание, добытое Человечеством, не представляет собой единого целого. Противоречия между религиозными и философскими учениями и научными теориями обостряют и без того напряженные отношения, которые, как правило, складываются между народами, государствами и могучими организациями. Устранение этих противоречий является не достаточным, но необходимым условием построения на Земле справедливого общества, в которое войдут все народы Земли. Эта задача является весьма актуальной для всего прогрессивного Человечества, имеет огромное практическое значение. Цель статьи – внести лепту в устранение указанных противоречий. На протяжении тысячелетий великие умы Человечества стремились к единению различных частей разрозненного знания. Но Человечество способно построить Единое Знание – систему знаний, составленную из гармонично связанных истинных элементов религиозных и философских учений и научных теорий, созданных всеми народами мира за всю историю Человечества. В него должны войти самые великие религиозные идеи, теория познания, онтология, логика, фундаментальные идеи физики, астрономии, химии, биологии, геологии и другие им подобные важнейшие области знания. Для построения Единого Знания необходима особая методология. Одним из вариантов таковой может быть симфоника, основы которой предложили Даниил Валентинович Пивоваров и его ученик, автор настоящей статьи. По мнению автора, для построения Единого Знания следует стремиться к единению христианских и языческих учений, мистических представлений о строении Мира и классической онтологии, представлений о структуре материи в эфиродинамике и представлений о частицах материи как живых существах, достижений современной астрономии и древней астрологии, достижений современной химии и древней алхимии, представлений об эволюции органического мира и о Духовной Иерархии и других, казалось бы, несовместимых областей знания. Основным результатом статьи является стремление объединить перечисленные отрасли знания в единое гармоничное целое, что представляет собой научную новизну исследования. Автор статьи верит в то, что в будущем будет сформировано Единое Знание. Этот процесс будет очень длительным. В такой грандиозной работе примут участие многие тысячи людей. Но отдельный человек способен составить в своем сознании малую часть грандиозного Единого Знания, его образ. Автор статьи и предлагает такой образ, сформированный в его сознании.

Ключевые слова: знание, наука, религия, методология, Бог, Духовная Иерархия, язычество, дух, материя.

Для цитирования: Рыльцев Е. В. Мой образ Единого Знания // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 6. – С. 160–169. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-160>.

Original article

MY IMAGE OF THE UNIFIED KNOWLEDGE

E. V. Ryltsev

Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) Russian State Vocational Pedagogical University, Nizhny Tagil, Russia
e-mail: optimist120804@yandex.ru

Abstract. The knowledge acquired by Mankind does not represent a single whole. Contradictions between religious and philosophical teachings and scientific theories exacerbate the already tense relations that, as a rule, develop between peoples, states and powerful organizations. The elimination of these contradictions is not a sufficient, but a necessary condition for building a just society on Earth, which will include all the peoples of the Earth. This task is very relevant for all progressive Mankind, has great practical significance. The purpose of the article is to contribute to



the elimination of these contradictions. For thousands of years, the great minds of Mankind have strived to unite various parts of disparate knowledge. But Humanity is capable of building a Unified Knowledge – a system of knowledge composed of harmoniously connected true elements of religious and philosophical teachings and scientific theories created by all the peoples of the world throughout the history of Humanity. It should include the greatest religious ideas, the theory of knowledge, ontology, logic, fundamental ideas of physics, astronomy, chemistry, biology, geology and other similar important areas of knowledge. A special methodology is needed to build a Unified Knowledge. One of the options for such a methodology may be symphonics, the foundations of which were proposed by Daniil Valentinovich Pivovarov and his student, the author of this article. According to the author, in order to build a Unified Knowledge, one should strive to unite Christian and pagan teachings, mystical ideas about the structure of the World and classical ontology, ideas about the structure of matter in etherodynamics and ideas about particles of matter as living beings, achievements of modern astronomy and ancient astrology, achievements of modern chemistry and ancient alchemy, ideas about the evolution of the organic world and the Spiritual Hierarchy and other seemingly incompatible areas of knowledge. The main result of the article is the desire to unite the listed branches of knowledge into a single harmonious whole, which represents the scientific novelty of the study. The author of the article believes that in the future, a Unified Knowledge will be formed. This process will be very long. Many thousands of people will take part in such a grandiose work. But an individual is able to form in his consciousness a small part of the grandiose Unified Knowledge, its image. The author of the article offers such an image formed in his consciousness.

Keywords: knowledge, science, religion, methodology, God, Spiritual Hierarchy, paganism, spirit, matter.

Cite as: Ryltsev, E. V. (2024) [My Image of the Unified Knowledge]. *Intellect. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 6, pp. 160–169. – <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2024-6-160>.

Введение

Знание, добытое Человечеством, грандиозно по масштабам, глубине и многообразию. Но, к сожалению, оно не представляет собой единого целого. Оно напоминает осколки огромного разбитого зеркала. Религиозные учения, как правило, враждуют между собой. Столь же пеструю картину рисуют и философские учения. Противоборство науки и религии продолжается уже более четырехсот лет. Правда, в последние десятилетия наметилась тенденция к их сближению.

Логические противоречия между религиозными и философскими учениями и научными теориями усугубляют и без того напряженные отношения, которые складываются между многими народами, государствами и могучими организациями. Устранение этих противоречий между учениями и теориями должно привести Человечество к Единому Знанию.

Единое Знание – система знаний, составленная из гармонично связанных истинных элементов религиозных и философских учений и научных теорий, созданных всеми народами мира за всю историю Человечества.

Его формирование является не достаточным, но необходимым условием построения на Земле справедливого общества, в котором бы мирно и счастливо жили народы, а каждый человек имел бы возможность для процветания и развития своих талантов. Вообразим, по каким направлениям может происходить построение Единого Знания.

Ключом для понимания проблем, представленных в статье, нам будет служить теория познания. Далее мы рассмотрим некоторые важнейшие вопросы онто-

логии, и, наконец, обратимся к философии религии. К сожалению, размеры статьи не позволяют рассмотреть другие разделы философии. В теории познания мы будем руководствоваться идеями выдающегося специалиста в этой области – Д. В. Пивоварова ([11] и [12]). В онтологической части статьи мы, прежде всего, используем глубокие рассуждения о Боге еврейского мыслителя П. Полонского [13], представления восточных мистиков о Мирах, или Планах Бытия [15], глубокие рассуждения о духоматерии русского философа В. С. Соловьева [14], прозрения русского поэта-провидца Д. Л. Андреева [1]. Далее мы используем размышления ученых, работающих в сфере естественных наук, – русских физиков-теоретиков В. А. Ацюковского ([2] и [3]) и Б. М. Моисеева ([8], [9] и [10]), американского физика-теоретика М. Каку [7] и британского биолога Р. Докинза [6]. В той части статьи, которая посвящена философии религии, нам помогут рассуждения британского египтолога Э. А. У. Баджа [4] и теософа, общественно-политического деятеля Индии А. Безант [5].

Методология исследования

Важнейший вопрос, который возникает в первую очередь: как при построении Единого Знания избежать логических противоречий, если ими насыщена история религиозных и философских учений, если борьба науки и религии богата многовековой историей? Ответ однозначен. В Единое Знание должны входить не все фундаментальные идеи учений и теорий, а только прошедшие через горнило проверки на истинность. Потребуется очень много времени, что-

бы великие умы Человечества смогли отделить истину от заблуждений. А пока можно создавать образы Единого Знания в сознании отдельных людей. Для их построения необходима особая методология. Одним из вариантов таковой может быть симфоника, основы которой предложили великий русский философ Даниил Валентинович Пивоваров и его ученик, автор настоящей статьи. [12].

Симфоника – методология построения Единого Знания.

В Единое Знание должны входить представления о Мире, человеке, его возможности познавать Мир: великие религиозные идеи, теория познания, онтология, логика, фундаментальные идеи физики, астрономии, химии, биологии, геологии, других важнейших областей знания. Корнями этого дерева должны быть представления о Боге, Духовной Иерархии, познании, структуре Мира.

Итак, сначала обратимся к теории познания, потом к онтологии, философским проблемам естествознания и, наконец, к философии религии.

Теория познания

Философы прекрасно описали три пути познания Мира: чувственное, рациональное и интуитивное. Но возможен и четвертый путь – познание через согласие между религиозными и философскими учениями и научными теориями в сознании отдельного человека или группы людей.

Мистическое познание – это вид познания интуитивного. Большинство людей посредством интуиции познают именно Физический Мир. Однако люди, склонные к мистике, способны чувствовать существование и влияние Высших Миров. Ученые, поэты, композиторы и вообще люди высокого творчества тоже могут получать откровение Свыше, но если их мировоззрение материалистическое, то, скорее всего, они не осознают этого.

Мистическое познание – это осознанное откровение Свыше.

К пророкам нисходит высшее Откровение, которое не доступно творческим людям, не достигшим святости. Под его вдохновением были написаны священные книги всех религий.

Я признаю возможность мистического познания, верю в то, что величайшие идеи, заключенные в Священных Писаниях всех народов мира, были дарованы Человечеству Свыше.

На мой взгляд, наиболее совершенным познанием является познание гармоничное.

Гармоничное познание – это синтез достоинств мистического и рационального познания, свободный от их недостатков.

Сотни лет императорские власти Рима и Христианская Церковь целенаправленно уничтожали мистиков. В Средние века лютой смерти на кострах инквизиции предавались мужчины и особенно женщины, обладающие удивительным мистическим даром. Их способности к пророчеству, прозрению, исцелению людей Христианская Церковь объясняла сношениями с дьяволом. В современную эпоху развитие мистических способностей людей подавляет система образования.

Истребление интуитивного, мистического познания необходимо общественным силам, желающим властвовать над Человечеством, чтобы манипулировать сознанием людей благодаря воздействию исключительно на их разум. Эти силы в результате многовековых стремлений добились того, что в сознании большинства людей, мыслящих сугубо рационально, всякое упоминание о мистике, о невидимых Существах равносильно сумасшествию. А ведь наши мудрые предки не только верили в них, но могли чувствовать и даже созерцать их. Подавление мистического познания привело к тому, что в настоящую эпоху люди, как правило, познают Мир искаженно. Это можно сказать, к сожалению, и о некоторых ученых.

Онтология

В онтологической части статьи мы сначала приведем рассуждения о Боге, далее о Планах Бытия, об Иерархии духовных Существ, о духоматерии.

Глубокое определение Бога приводит Даниил Валентинович Пивоваров: «Бог – это совершенное, вечное, всепроникающее, всемогущее и всеведующее существо, безграничная любовь-агапе, бессмертный дух, первичная реальность и конечная цель мира» [11, с. 207].

Важнейший вопрос – изменяется ли Бог? Пинхас Полонский сравнивает рассуждения двух великих еврейских мыслителей. Первый – средневековый рационалист рабби Моше бен Маймон (Маймонид), второй – каббалист прошлого века Авраам Ицхак Кук. Маймонид говорит, что в Боге не происходит никакого изменения: «... в Боге не может быть никакого прогресса, развития и никакого продвижения, потому что Бог это абсолютно, а в абсолютном не может быть развития, потому что если бы в нем было развитие, на него бы смотреть не стали, в нем есть несовершенство» [13, с. 42]. Рав Кук с этим не согласен: «Бог – это абсолютное совершенство, но если что-то не развивается, то отсутствие развития – это несовершенство, поэтому в Боге не может отсутствовать развитие. Иными словами, в Божественности не может не быть развития, эволюции, продвижения и прогресса» [13, с. 42]. И далее. «Мы можем спросить: как же сосед-

ствуется абсолютное, достигнутое совершенство („шлим-муг“) с абсолютным постоянным усовершенствованием („ишталмуг“)? Рав Кук говорит: очень просто, эта вещь логически противоречива, а кто вам сказал, что вы можете познать Бога без логического противоречия?» [13, с. 42]. Пинхас Полонский принимает точку зрения нашего современника: «... для средневекового человека совершенство в постоянстве. Для человека нашего века совершенство в развитии» [13, с. 42–43]. И я как современный человек с Пинхасом Полонским полностью согласен. Действительно, каждое живое существо получает бесконечную способность к совершенствованию от Бога, который обладает всеми лучшими достоинствами в абсолютной степени, а значит, и способностью к совершенствованию.

Эзотерические традиции, которые издревле существовали и на Западе, и на Востоке, насчитывают семь Миров, или Планов Бытия, хотя названия и понимание их несколько отличаются. (Иудаизм учит о четырех Мирах).

1. Мир Физический, или Плотный, – Мир, в котором мы действуем.
2. Мир Астральный, или Тонкий, – Мир чувств и желаний.
3. Мир Ментальный – Мир мысли.
4. Мир Интуиции.
5. Мир Нирваны.
6. Мир Монадический. В нем обитают Монады.
7. Мир Божественный. В нем пребывает только Бог.

Духовные Существа составляют Иерархии: Божественную и Демоническую. И та, и другая необходимы и выполняют важнейшие задачи. Существа Божественной Иерархии оказывают всестороннюю помощь людям, но не воздействуют на их волю. Напротив, демонические существа стремятся подавить человеческую волю. Божественная Иерархия неизмеримо могущественней Демонической, но при этом стремится к тому, чтобы воздействие каждой Иерархии на Человечество было приблизительно одинаковым. Если бы воздействие Демонической Иерархии значительно преобладало, то Человечество погибло бы. Если бы влияние Божественной Иерархии неизмеримо превосходило, то множество людей лишилось бы необходимости трудиться с большим напряжением и развивать свои лучшие способности.

Еще в древности существовало представление о том, что дух и материя неотделимы друг от друга. Йогини «... часто используют термин „дух“, но в их понимании это лишь очень тонкий вид материи, значительно более тонкий, чем электромагнитное поле» [15, с. 71].

Владимир Сергеевич Соловьев также сумел гениально объединить два, казалось бы, несовместимых представления: «... ни чистого вещества, состоящего в одном протяжении, ни чистого духа, состоящего в одном мышлении, на самом деле не существует и – как было показано еще Лейбницем – существовать не может. Это суть чистые фикции нашего ума». И далее. «Весь действительный мир состоит в постоянном взаимоотношении и непрерывном внутреннем взаимодействии идеальной и материальной природы» [14, с. 328–329]. Мне также близка мысль о духоматерии. Мыслители, как правило, считают, что между фундаментальными представлениями идеализма и материализма находится непреодолимая грань. Однако в значительной степени ее преодолевают идеи об Иерархии Миров, в которой более совершенные и главенствующие состоят из более тонкой материи. Но обладает ли Бог, Верховный Творец всего Сущего, хотя бы ничтожной степенью материальности или абсолютно нематериален? На мой взгляд, Человечество из-за ограниченных возможностей своего познания никогда не узнает этого – Бог постигаем, но непостижим.

Философские проблемы естествознания

Перейдем к некоторым важнейшим вопросам естествознания, имеющим мировоззренческое значение. До начала XX века ученые не сомневались в существовании эфира как особой среды, которая заполняет все мировое пространство. Альберт Майкельсон в 1881 году и в 1887 году совместно с Эдвардом Морли провел эксперимент по определению скорости эфирного ветра. Этот ветер был обнаружен, но его скорость оказалась значительно меньше ожидаемой. Результат эксперимента дал повод Альберту Эйнштейну в первой же своей статье по специальной теории относительности в 1905 году постулировать несуществование эфира.

Альберт Майкельсон совершенствовал свои измерения скорости эфирного ветра и получал все более обнадеживающие результаты. Дейтон Миллер десятки лет ловил эфирный ветер и пришел к выводу о несомненном его существовании, а, следовательно, и самого эфира.

«В период с 1921 по 1925 год было проведено в общей сложности около 100 000 отсчетов и было установлено: Земля обдувается эфирным ветром вовсе не из-за ее орбитального движения, которое вносит весьма незначительный вклад в результаты измерений. Главное, обдув со скоростью порядка 400 км/с производится со стороны звезды Дзета из созвездия Дракона почти перпендикулярно плоскости эклиптики» [3, с. 106].

Но, к сожалению, со времени появления первой статьи Альберта Эйнштейна по специальной теории относительности академическая наука игнорирует результаты экспериментов Майкельсона, Миллера и других ученых, обнаруживших эфирный ветер. Напротив, она опирается на эксперименты Роя Кеннеди и тех ученых, которые измеряли скорость эфирного ветра в замкнутых металлических коробах и, разумеется, его не обнаружили, поскольку металл его отражает. Это равносильно тому, чтобы измерять скорость ветра в салоне движущейся машины, у которой закрыты окна и двери.

Начало XX века было переломным временем для физиков. Прежде они строили свои теории на основе экспериментов. После работ Альберта Эйнштейна по специальной теории относительности фундаментальная физика пошла по иному пути развития и пока, к сожалению, с него не свернула. В сознании некоторых ученых появляются постулаты, которые не подтверждаются ни экспериментами, ни наблюдениями, и на их основе строятся теории, красиво математически оформленные.

«... исключение из научного рассмотрения физической среды, как оказалось, почти на столетие остановило развитие фундаментальной физической науки, сведя ее к математическим играм» [8, с. 60].

С начала XX века в официальной физике появилось немало противоречий и нелепости. О них замечательно рассказывает в своих книгах Борис Михайлович Моисеев. Он ярко вскрывает абсурдность некоторых представлений современной академической физики. Вот что он пишет о корпускулярно-волновом дуализме частиц света.

«Для исследователей столетней давности и волновые, и квантовые свойства света были очевидной экспериментальной истиной. Такими же они являются сегодня для современных исследователей. В то же время, совершенно очевидна – как сто лет назад, так и сегодня – логическая несовместимость подобных представлений. Понятие частицы неразрывно связано с понятием *пространственной локализации*, а понятие волны – с *пространственной протяженностью*. Каким, например, образом точечный квантовый объект – фотон, может иметь длину волны, измеряемую порой километрами?» [10, с. 123].

В квантовой электродинамике также считается, что электроны не имеют размеров. «У точечного электрона энергия равна бесконечности, а у неточечного электрона равна бесконечности скорость распространения электромагнитного сигнала, и трудности с бесконечностями остаются неликвидированными. Эти трудности удалось лишь изолировать с помощью *вычитательных операций*. Бесконечную часть отбрасы-

вают (вычитают), а конечное эмпирическое значение сохраняют. Дирак назвал такие теории, основанные на формальных методах подгонки, словом *ugly*, что можно перевести как *безобразный*» [9, с. 22].

Однако отечественный ученый Владимир Акимович Ацюковский устранил указанные нелепости. Он признал положительный результат в опытах по обнаружению эфирного ветра и предположил, что эфир – газовая среда, заполняющая все мировое пространство. Владимир Акимович применил уравнения газовой динамики к идее эфира и построил новое направление в современной физике – эфиродинамику. Он высказал гениальную мысль: частицы материи – это вихри эфира.

«... протон есть тороидальный винтовой вихрь эфира, структура которого соответствует некоторому подобию трубы, замкнутой в кольцо» [2, с. 80]. «... в таком тороидальном вихре самопроизвольно возникает кольцевое движение вокруг его главной оси» [2, с. 80].

«Что такое нейтрон? Это тот же протон, но дополнительно с трансформированным пограничным слоем, в котором гаснет кольцевое движение и образовавшийся нейтрон воспринимается как электрически нейтральная частица» [2, с. 77]. «А электронные оболочки ... представляют собой присоединенные вихри эфира и своим происхождением обязаны тем же протонам» [2, с. 73].

И на основании таких представлений об эфире и частицах материи Владимир Акимович объяснил все эффекты, известные современной квантовой физике.

Владимир Акимович Ацюковский был гениальным ученым. Но он не верил в существование Бога. На мой взгляд, эфиродинамика блестяще описывает строение частиц материи, но из-за принципиальной приверженности ее автора к материализму не объясняет механизм их подчинения законам Природы. Однако идеи эфиродинамики об элементарных частицах как проявлениях вихрей эфира гармонично сочетаются с представлениями о частицах как живых существах, о которых еще в глубокой древности поведали мыслители.

«... в мире нет такой вещи, как „мертвая“ материя; вся материя живет, тончайшие частицы ее суть жизни» [15, с. 75].

Эту мысль повторил и великий русский провидец Даниил Андреев.

«... элементарные частицы – живые существа, а иные из них обладают свободой воли и вполне разумны» [1, с. 145].

Мне близка мысль о живой сущности частиц материи. Они обладают элементарным разумом и элементарной волей. Иначе как объяснить то, что их движение подчиняется законам Природы? Я признаю

единственное толкование: поскольку частицы материи живые, имеют разум и волю, они способны понимать и выполнять указания, которые получают от Иерархии духовных Существ, которые также и контролируют их движение.

Представления о живом характере частиц материи приводят к мысли о том, что вся окружающая нас Природа пронизана жизнью. Действительно, поскольку частицы материи наделены разумом и волей, то, согласно свойству эмерджентности, любые явления Природы представляют собой движение живых существ. К примеру, ручей состоит из мириадом живых молекул воды и поэтому сам должен дышать жизнью. Живыми также являются не только леса, но и реки, озера, болота, горы и вообще вся окружающая человека Природа. Мистики не только понимали это, но и созерцали духовными очами.

Даниил Андреев, поэт-провидец, красочно описывает, как однажды, купаясь в речушке, он почувствовал ее любящую душу.

«И когда горячее тело погрузилось в эту прохладную влагу, а зыбь теней и солнечного света задрожала на моих плечах и лице, я почувствовал, что какое-то невидимое существо, не знаю из чего сотканное, охватывает мою душу с такой безгрешной радостью, с такой смеющейся веселостью, как будто она давно меня любила и давно ждала. Она была вся как бы тончайшей душой этой реки, – вся струящаяся, вся трепещущая, вся ласкающая, вся состоящая из прохлады и света, беззаботного смеха и нежности, из радости и любви» [1, с. 42].

Рассуждения о живой сущности частиц материи приводят к признанию живыми и небесных объектов. Астрономия добилась выдающихся успехов. Но, к сожалению, большинство современных ученых не считают астрологию серьезной наукой. А ведь великие Тихо Браге и Иоганн Кеплер долгие годы составляли гороскопы.

В чем одно из принципиальных различий астрономии и астрологии? Первая утверждает, что все небесные тела мертвые. Таковыми считаются и Солнце – колоссальный огненный шар, обьятый гравитацией, и Луна – огромный каменный шар. Астрология же учит, что весь Космос – живой. Солнце, Луна и планеты – живые существа. Действительно, поскольку они состоят из колоссального количества живых частиц, то, согласно свойству эмерджентности, тоже имеют дух и душу и поэтому способны воздействовать на поведение людей. Это не означает, что их влияние неотвратимо. Но учитывать благоприятное и неблагоприятное их воздействие разумно. Ведь узнав прогноз погоды, мы одеваемся соответственно.

Ученые обратили внимание на то, как гармонично

связаны между собой фундаментальные постоянные величины. Соотношение между массами элементарных частиц, из которых состоят атомы; соотношение между четырьмя фундаментальными взаимодействиями: сильным, слабым, электромагнитным и гравитационным, – таковы, что если бы что-либо в них изменилось на незначительную величину, жизнь была бы невозможна.

«... протон чуть легче нейтрона. Это означает, что если бы протон был всего лишь на один процент тяжелее, он бы распался до нейтрона, все ядра стали бы неустойчивыми и расщепились. Атомы бы разлетелись в стороны, что сделало бы жизнь невозможной» [7, с. 412].

Можно указать и на удивительные соотношения важнейших параметров, связанных с нашей планетой. Расстояние от Земли до Солнца, размеры Земли и Луны, существование в Солнечной системе массивного Юпитера, принимающего на себя удары астероидов, формы планетных орбит, близкие к окружностям, особенно у Земли, положение Солнечной системы в Нашей Галактике позволяют находиться Земле в зоне обитания, благоприятной для существования и эволюции жизни [7, с. 403–408].

Ученые сформулировали сильный антропный принцип, который гласит: «... точная настройка физических констант была не случайностью, а предполагает некий проект» [7, с. 414]. Но если есть Проект, то должен быть Проектировщик. Эти рассуждения могут наводить на мысль о существовании Бога.

Но есть ученые, даже выдающиеся, которые выступают против такого толкования. Один из них – королевский астроном Великобритании Мартин Рис. Ему принадлежит такое рассуждение: «... единственным способом объяснения того факта, что мы живем в невероятно узкой диапазонной полосе сотен совпадений, является постулирование существования миллионов параллельных вселенных. В этой Мультивселенной большинство вселенных мертвы. Протон в них неустойчив. Атомы так и не создаются. ДНК не образуется. Вселенные либо преждевременно коллапсируют, либо практически немедленно замерзают. Но в нашей Вселенной произошел ряд космических случайностей, при этом совершенно не обязательно считать, что Господь приложил к этому руку; можно основываться просто на законе больших величин» [7, с. 417].

Американский физик-теоретик Ли Смолин рассуждает в подобном ключе: «... имела место эволюция вселенных, аналогичная эволюции Дарвина, которая в конечном счете привела к образованию таких вселенных, как наша» [7, с. 425]. И далее. «... наша Вселенная является побочным продуктом выживания наиболее приспособленных...» [7, с. 426].

Подобные рассуждения – блестящие примеры того, как могут строиться современные физические теории на основе постулатов, которые не имеют никакого отношения к действительности. Мультивселенную никто из людей не наблюдал и в принципе наблюдать не может. Но представления о ней могут утвердиться в сознании тех ученых, которые на подобных зыбких основах строят фундаментальные теории.

В биологии противостоят две противоположные концепции – эволюционизм и креационизм. Первая утверждает, что виды животных и растений возникли в результате эволюции и этот процесс происходил без вмешательства Бога, поскольку эволюционисты не признают Его существование. Креационисты возражают: все виды животных и растений были созданы Богом.

У каждой концепции есть и достоинства, и недостатки. Эволюционисты детально прослеживают процессы изменения видов, стремятся понять механизм эволюции, но не верят в Бога. Креационисты, напротив, признают Его существование, но считают, что поскольку Он всемогущ, то не нуждается ни в каких механизмах для претворения Своих Замыслов.

Ярким представителем эволюционистов является английский биолог Ричард Докинз. Он признает, что превращение одного вида в другой в результате случайных изменений до такой степени маловероятно, что, по существу, невозможно. Он защищает концепцию накапливающего отбора: «... отличие накапливающего отбора (когда любое усовершенствование, каким бы незначительным оно ни было, служит фундаментом для дальнейшего строительства) от одноступенчатого (когда каждая новая „попытка“ начинается „с чистого листа“) очень велико» [6, с. 94].

Ричард Докинз делает вывод: «... если у нас есть достаточно большой ряд достаточно плавно меняющихся промежуточных ступеней, то мы можем превратить что угодно во что угодно другое, не призывая на помощь астрономические причины невероятности. Такое превращение возможно только при условии, что времени на прохождение всех промежуточных этапов будет достаточно, а также при наличии механизма,двигающего каждый шаг в определенном направлении, иначе наша последовательность шагов выльется в бесконечное хаотичное блуждание.

Дарвинистское мировоззрение претендует на соответствие этим требованиям и утверждает, что медленный, постепенный накапливающий естественный отбор является окончательным объяснением нашего с вами существования» [6, с. 470–471].

Ричард Докинз рассуждает в пределах логического пространства современной материалистической и рационалистической науки. Его рассуждения не являются

всеобщим доказательством возможности эволюции видов без Божественного Замысла, поскольку их могут признать истинными только люди определенного мировоззрения, а именно материалисты и рационалисты или близкие к ним по взглядам люди. В симфонике такие рассуждения называются коллективными доказательствами. Но ведь Ричард Докинз претендует на всеобщее доказательство.

Находчивости этого ученого надо отдать должное. Он внес большую ясность в концепцию эволюционизма. Но она очень гармонично сочетается с идеей Замысла. Согласно Ричарду Докинзу, «каждый шаг в определенном направлении» может происходить сам собой. Однако «двигать каждый шаг» способны только существа, обладающие разумом и волей. Содействовать накапливающему отбору могут Существа Духовного Мира. Именно они необходимы для того, чтобы естественный отбор был не случайным, а накапливающим. Замысел эволюции органического мира на Земле может принадлежать тем Сущностям Духовного Мира, которые приняли на себя ответственность за эволюцию Земли. А контролируют исполнение этого Замысла, вероятно, духовные существа более низкого ранга.

Однако современные ученые являются, как правило, рационалистами. Они склонны все процессы и явления, происходящие в Природе и обществе, объяснять с помощью одного только разума. Конечно, каждый ученый кроме уникального разума должен обладать и глубоко развитой интуицией. Но подавляющее большинство из них отвергает возможность мистического познания.

Концепции эволюционизма и креационизма могут взаимно обогатить друг друга. Только их единение способно без противоречий объяснить процесс изменения видов животных и растений.

Философия религии

Еврейские мыслители признают четыре уровня понимания Танаха: буквальное, намек, аллегорическое и тайное. Это позволяет понимать текст Священного Писания более глубоко, чем в Христианстве. Однако в Новом Завете, который иудеи не почитают, имеется множество глубочайших, Божественных истин. Гармонично соединив толкования Танаха с идеями Нового Завета, можно глубже понимать Священное Писание.

Величайшие идеи Иудаизма и Христианства способны к взаимному обогащению.

При всем глубоком уважении к христианским мыслителям, в некоторых вопросах вероучения с ними можно не согласиться. В частности, они противопоставляют христианское и языческое вероучения. Для

них языческие боги – это бесы, которые стремятся отвлечь человека от Христианства. Такое отношение проистекает из Библии.

«... язычники, принося жертвы, приносят бесам, а не Богу; но я не хочу, чтобы вы были в общении с бесами». (1 Кор. 10: 20).

Но какая идея – самая глубинная, самая фундаментальная в Христианстве? Многие мыслители назовут Символ Веры или какие-либо поистине Божественные мысли Иисуса Христа. На самом деле такой идеей является та, которая объявляет Библию Словом Божиим. Благодаря этой фундаментальной идее любая мысль, высказанная в Библии, считается сакральной, объявляется истиной, не подлежащей сомнению. Причем, христианские мыслители никакие священные книги других религий Словом Божиим не считают и отвергают любые нехристианские религиозные идеи.

Среди христиан господствует убеждение в том, что в языческих религиях нет представлений о Едином Боге. Но это в корне не верно.

«Изучая древнеегипетские религиозные тексты, читатель может убедиться, что египтяне верили в Единого Бога, самосущного, бессмертного, невидимого, вечного, всезнающего, всемогущего, непостижимого, творца неба, земли и подземного мира, создателя моря и суши, мужчин и женщин, животных и птиц, рыб и пресмыкающихся, деревьев и растений, а также бестелесных существ – вестников, исполняющих его волю и слово» [4, с. 12]. И далее. «Однако верно и то, что в Египте были распространены и политеистические идеи и верования, которые в определенные исторические периоды развивались до такой степени, что соседние народы и даже чужеземцы были введены в заблуждение и считали египтян политеистами и идолопоклонниками. Но, несмотря на все подобные отступления от обязательных обрядов, высокая идея Единого Бога никогда не терялась из виду. Напротив, она воспроизводится в религиозной литературе всех исторических периодов» [4, с. 12–13].

То же можно сказать и о славянской, греческой и других религиях.

И в Язычестве, и в Христианстве есть очень много мудрого. Можно предположить, что языческие боги входят в Божественную и Демоническую Иерархии, а господствует над ними Бог, Творец всего Сущего.

Языческие и христианские учения способны к взаимному обогащению.

Христианство заключает в себе величайшие идеи, множество мудрых мыслей. Но есть и такие представления, которые идеологи этой религии не могут преодолеть уже более двух тысяч лет. К примеру, они учат, что человек приходит на Землю только один раз и других воплощений не испытывает. Но что тогда, согласно

современному христианскому учению, может ожидать некоторых грешников после смерти? Вечные муки. Эта страшная идея – ахиллесова пята Христианства.

Новый Завет рисует яркие картины Страшного Суда. Перед Иисусом Христом соберутся народы, и Он поставит овец по правую руку, козлов – по левую. «И пойдут сии в муку вечную, а праведники в жизнь вечную» (Мф. 25: 46).

Однако по мысли Оригена, люди способны к перевоплощению и с каждым приходом на Землю, как правило, становятся все более совершенными. Поэтому все грешники рано или поздно спасутся. Стивен Роузен в книге «Реинкарнация в мировых религиях» приводит стихи Библии, имеющие намеки на то, что Иисус Христос и апостолы признавали учение о перевоплощении душ. Идеологи Христианства оставались верны ему до V Вселенского собора 553 года, на котором епископы отвергли учение Оригена о перевоплощении. В низвержении наследия великого мыслителя решающую роль сыграл император Юстиниан I, поскольку идея единственного воплощения человека на Земле укрепляла императорскую и церковную власть. Стивен Роузен подробно рассказал о событиях, связанных с этой трансформацией Христианства. Однако идея перевоплощения широко представлена в восточных религиозных и философских произведениях.

«При свете учения о перевоплощении человек является достойным существом, развивающимся ради божественно великой цели... Освещаемый этим светом, он может смотреть вперед без страха, на какой бы низкой ступени эволюции он ни стоял сегодня, ибо он все же поднимается к божественности, и достижение высшей ступени есть лишь вопрос времени» [5, с. 233].

Христианство освободится от многих логических противоречий, если вновь признает возможность перевоплощения душ. А восточные учения оно способно обогатить величайшими идеями.

Христианские и восточные учения способны к гармоничному единению.

По христианскому учению, существа не обладают способностью к бесконечному совершенствованию. Допустим, человек жил праведной жизнью, попал в рай. И что он будет там делать? Восхвалять Бога, помогать людям, живущим на Земле. Это, действительно, достойные занятия. Но в течение последующих тысяч, миллионов, миллиардов лет в райской жизни этого праведника мало что изменится.

Эзотерические учения рисуют совершенно иную картину. Каждое существо получает от Бога способность к бесконечному совершенствованию. В результате этого, в процессе очень длительного развития, которое, быть может, длится миллионы лет, атом становится молекулой. Молекула рано или поздно совер-

шенствуется до состояния минерала. Минерал превращается в растение, растение – в животного, которое проходит длительный путь от низших до высших форм. Наконец, это животное становится человеком. Испытав множество воплощений, каждое из которых призвано совершенствоваться умственные и нравственные достоинства, а на определенном этапе развития – и духовные, человек покидает Физический Мир и превращается в ангела. Выполняя все более сложные задачи помощи людям или им подобным существам на других планетах, ангел проходит необходимые ступени развития и становится богом в языческом понимании этого слова и уже властвует над какой-либо стихией на Земле или подобной ей планете. Задачи перед таким богом ставятся Свыше все более сложные – от масштабов планеты, планетной системы, галактики до бесконечности. Эта идея бесконечного совершенствования всех существ также способна обогатить Христианство.

Таков мой образ Единого Знания в весьма сокращенном варианте.

Заключение

Построение Единого Знания – не достаточное, но необходимое условие для создания на Земле такого сообщества народов, в котором бы каждый человек жил достойной, счастливой жизнью и мог бы в пол-

ной мере проявлять себя в творчестве. Для построения Единого Знания следует гармонично объединить величайшие идеи всех религиозных и философских учений и научных теорий. Такую грандиозную работу могут осилить только тысячи крупнейших богословов, философов, ученых. Отделяя истину от заблуждений, мыслители во все большей степени будут убеждаться в том, что идеи, которые прежде казались враждебными, способны к взаимному обогащению. Следует стремиться к единению представлений о Боге в Иудаизме, Христианстве, Исламе, других религиях и представлений о языческих богах, мистических представлений о строении Мира и классической онтологии, представлений о структуре материи в эфиродинамике и представлений о частицах материи как живых существах, достижений современной астрономии и древней астрологии, достижений современной химии и древней алхимии, представлений об эволюции органического мира и о Духовной Иерархии. Число подобных мыслительных процессов может быть намного большим.

Отдельный человек способен охватить в своем сознании лишь ничтожную часть безбрежного океана Единого Знания, составить лишь его образ, в котором могут содержаться неточности и даже грубые ошибки. Другие мыслители этот образ построят несколько иначе. Но из тысяч таких образов в будущем составит Единое Знание.

Литература

1. Андреев Д. Л. Роза Мира. М.: Прометей, 1991. – 288 с.
2. Ацюковский В. А. Популярная эфиродинамика или как устроен мир, в котором мы живем. М.: РадиоСофт, 2020. – 376 с.
3. Ацюковский В. А., Зигуненко С. Н. Откуда дует эфирный ветер // Знак вопроса, 1993. – № 1–2. – С. 85–111.
4. Бадж Э. А. У. Египетская религия. Египетская магия. Пер. с англ. М.: Алетейя, 2000. – 392 с.
5. Безант А. Древняя мудрость. Основы эзотерических знаний. Пер. с англ. М.: Амрита-Русь, 2020. – 336 с.
6. Докинз Р. Слепой часовщик. Как эволюция доказывает отсутствие замысла во Вселенной. Пер. с англ. М.: Издательство АСТ: CORPUS, 2022. – 496 с.
7. Каку М. Параллельные миры: Об устройстве мироздания, высших измерениях и будущем космоса. Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2022. – 720 с.
8. Моисеев Б. М. Основы и методы фундаментальной теоретической физики: в 3 т. М.: Спутник +, 2023. – Т. 1. – 297 с.
9. Моисеев Б. М. Физическая природа света: постквантовая концепция. – Кострома: Костромской государственный университет, 2020. – 221 с. – EDN: DJAKZY.
10. Моисеев Б. М. Фундаментальная физика, ее философия и здравый смысл. М.: ЛЕНАНД, 2017. – 432 с.
11. Пивоваров Д. В. Синтетическая парадигма в философии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 2011. – 536 с.
12. Пивоваров Д. В., Рыльцев Е. В. Симфоника как методология толерантного спора. Екатеринбург: Изд-во Уральского института экономики, управления и права. – 2009. – 154 с.
13. Полонский П. Введение в философию иудаизма. – URL: <https://fb2.top/vvedenie-v-filosofivu-iudaizma-265290> (дата обращения: 10.02.2023).
14. Соловьев В. С. Сочинения: в 2 т. Изд. 2-е М.: Мысль, 1990. – Т. 2. – 822 с.
15. Спираль познания. Мистика устами мистиков. М.: Прогресс-Культура, 1992. – 448 с.

References

1. Andreev, D. L. (1991) *Roza Mira* [Rose of the World]. Moscow: Prometheus, 288 p.
2. Atsyukovsky, V. A. (2020) *Populyarnaya efirodinamika ili kak ustroyen mir; v kotorom my zhivem* [Popular Etherodynamics, or How the World We Live in Is Structured]. Moscow: RadioSoft, 376 p.
3. Atsyukovsky, V. A., Zigunenko, S. N. (1993) [Where the Etheric Wind Blows From]. *Znak voprosa* [Question Mark]. Vol. 1–2, pp. 85–111. (In Russ.).
4. Budge, E. A. W. (2000) *Yegipetskaya religiya. Yegipetskaya magiya* [Egyptian Religion. Egyptian Magic]. Moscow: Aletheia, 392 p. (In Russ, transl. from Eng.).
5. Besant, A. (2020) *Drevnyaya mudrost'. Osnovy ezotericheskikh znaniy* [Ancient Wisdom. Basics of Esoteric Knowledge]. M.: Amrita-Rus, 336 p. (In Russ, transl. from Eng.).
6. Dawkins, R. (2022) *Slepyy chasovshchik. Kak evolyutsiya dokazyvayet otsutstviye zamysla vo Vselennoy* [The Blind Watchmaker. How evolution proves the absence of design in the Universe]. M.: ACT Publishing House: CORPUS, 496 p. (In Russ, transl. from Eng.).
7. Kaku, M. (2022) *Parallel'nyye miry: Ob ustroystve mirozdaniya, vysshikh izmereniyakh i budushchem kosmosa* [Parallel Worlds: On the structure of the universe, higher dimensions, and the future of the cosmos]. M.: Alpina non-fiction, 720 p. (In Russ, transl. from Eng.).
8. Moiseev, B. M. (2023) *Osnovy i metody fundamental'noy teoreticheskoy fiziki: v 3 t.* [Fundamentals and methods of fundamental theoretical physics: in 3 volumes]. M.: Sputnik +, Vol. 1, 297 p.
9. Moiseev, B. M. (2020) *Fizicheskaya priroda sveta: postkvantovaya kontseptsiya* [The physical nature of light: the post-quantum concept]. Kostroma: Kostroma State University, 221 p. – EDN: DJAKZY.
10. Moiseev, B. M. (2017) *Fundamental'naya fizika, yeye filosofiya i zdavyi smysl* [Fundamental Physics, Its Philosophy and Common Sense]. Moscow: LENAND, 432 p.
11. Pivovarov, D. V. (2011) *Sinteticheskaya paradigma v filosofii* [Synthetic Paradigm in Philosophy]. Yekaterinburg: Publishing House of the Ural. University, 536 p.
12. Pivovarov, D. V., Ryltsev, E. V. (2009) *Simfonika kak metodologiya tolerantnogo spora* [Symphonics as a Methodology of Tolerant Debate]. Yekaterinburg: Publishing House of the Ural Institute of Economics, Management and Law, 154 p.
13. Polonsky, P. *Vvedeniye v filosofiyyu iudaizma* [Introduction to the Philosophy of Judaism]. Available at: <https://fb2.top/vvedenie-v-filosofiyu-iudaizma-265290> (accessed: 10.02.2023) (In Russ.).
14. Soloviev, V. S. (1990) *Sochineniya: v 2 t.* [Works: in 2 volumes]. 2nd ed. M.: Thought, V. 2, 822 p.
15. *Spiral' poznaniya. Mistika ustami mistikov* [Spiral of knowledge. Mysticism through the lips of mystics]. M.: Progress-Culture, 448 p.

Информация об авторе:

Евгений Валентинович Рыльцев, кандидат философских наук, преподаватель, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета, Нижний Тагил, Россия

ORCID iD: 0009-0000-2372-2418

e-mail: optimist120804@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 03.10.2023; принята в печать: 05.11.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Evgeny Valentinovich Ryltsev, Candidate of Philosophical Sciences, teacher, Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) Russian State Vocational Pedagogical University, Nizhny Tagil, Russia

ORCID iD: 0009-0000-2372-2418

e-mail: optimist120804@yandex.ru

The paper was submitted: 03.10.2023.

Accepted for publication: 05.11.2024.

The author has read and approved the final manuscript.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ, ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА

К публикации принимаются ранее неопубликованные оригинальные научные статьи и научные обзоры по следующим научным специальностям:

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

Обзорная статья должна быть концептуальной, т. е. содержать новые идеи и концепции, вытекающие из массива опубликованных материалов.

В случае обнаружения одновременной подачи рукописи в несколько изданий статья будет *ретрагирована* (отозвана из печати).

Статья включает в себя следующие элементы:

УДК. На первой странице статьи, слева в верхнем углу без отступа, указывается индекс по универсальной десятичной классификации.

Название статьи (на русском и английском языках). Название статьи должно быть однозначным, понятным специалистам в других областях, и отражать содержание статьи. Редакция просит не использовать в названии статьи аббревиатуры, вопросительные и восклицательные предложения, а также не формулировать название статьи в виде двух предложений.

Информацию об авторах (на русском и английском языках), включающую в себя следующие сведения по каждому автору:

- фамилия, имя, отчество;
- место работы (название организации согласно уставу);
- город, страна;
- контактный электронный адрес.

Аннотацию (на русском и английском языках). Аннотация является самостоятельным информативным текстом, содержащим краткую версию статьи. Рекомендуемый объем аннотации: 250–300 слов. Для большинства читателей она будет главным источником информации о представленном исследовании.

В аннотации следует отразить актуальность, цель, используемые подходы, методы и (или) методический аппарат исследования, основные результаты, научную новизну, практическую значимость (при наличии), направления дальнейших исследований, рекомендации. При изложении материала рекомендуется придерживаться вышеуказанной структуры аннотации.

Вся информация, содержащаяся в аннотации, должна быть раскрыта в основном тексте статьи.

Ключевые слова (на русском и английском языках). Ключевые слова являются поисковым аппаратом научной статьи. Они должны отражать основную терминологию данного научного исследования. Рекомендуемое количество ключевых слов: 5–10 слов.

Благодарности (на русском и английском языках). Здесь следует упомянуть людей, помогавших автору подготовить настоящую статью, а также организации, оказавшие финансовую поддержку.

Основной текст статьи. Принимаются статьи на русском и английском языках. Объем текста статьи без библиографического списка должен составлять не более 20 страниц авторского текста, оформленного в соответствии с техническими требованиями журнала.

Основной текст статьи излагается *в следующей последовательности*:

Введение. Данный раздел должен содержать обоснование необходимости и актуальности проводимого исследования, краткое описание научной проблемы, которая требует решения, постановку цели исследования, согласованной с названием статьи, ее содержанием и результатами, а также иные аспекты, что в целом позволило бы читателю понять и оценить важность и значимость проведенного исследования.

Заголовки структурных частей статьи. Здесь описывается суть исследуемой проблемы, ее связь с темой статьи, степень ее разработанности в современной науке, методологический аппарат и (или) методический инструментарий проведенного исследования. Желательно наличие раздела «Методы», содержащего описание того, как было проведено исследование. Следует изложить все факторы, которые могли повлиять на результаты исследования.

Результаты исследования (или иной заголовок). Данный раздел статьи должен содержать описание полученных результатов исследования и их интерпретацию.

Заключение. Приводятся выводы, основывающиеся на полученных результатах, выводы о научной ценности и практической значимости полученных результатов, даются рекомендации для дальнейших исследований на основе данной работы. Ранее опубликованные результаты не должны включаться в этот раздел статьи.

Литература (References). Список литературы должен содержать, как правило, не менее 15–17 научных источников. В данный раздел могут быть включены следующие типы источников:

- статьи в научных *рецензируемых* журналах;
- статьи в *рецензируемых* сборниках трудов конференций;
- книги (кроме учебной и справочной литературы);
- монографии;
- патенты.

Не рекомендуется включать источники из малотиражных изданий (сборников статей, трудов конференций, монографий), не доступных для ознакомления онлайн, российских журналов, не входящих в РИНЦ или исключенных из РИНЦ.

Ссылки на правовые акты, справочные и статистические материалы, информационные и аналитические материалы сайтов необходимо оформлять в виде подстрочных библиографических ссылок. Нежелательны ссылки на диссертации и авторефераты диссертаций. Рекомендуется ссылаться на оригинальные статьи и монографии. Диссертации рассматриваются как рукописи и не являются печатными источниками. Если ссылки на диссертации и авторефераты диссертаций необходимы, то их предпочтительно оформлять также в виде подстрочных библиографических ссылок.

В списке источников рекомендуется наличие работ иностранных авторов (не менее 30%), а также работ, изданных за последние 5 лет.

Прямое библиографическое самоцитирование (процент работ авторов в общем списке источников) не должно превышать 20%.

Литература приводится в алфавитном порядке, иностранные источники размещаются в конце библиографического списка также в алфавитном порядке.

Для оформления списка источников используется ГОСТ Р 7.0.5-2008. Примеры оформления библиографических ссылок.

Для оформления **References** используется система Harvard system of referencing. Правила и примеры оформления.

На все источники должны быть ссылки в тексте статьи в квадратных скобках. Например, [5] или [9, с. 14], т. е. указывается номер источника в списке литературы или номер источника в списке литературы и номер страницы в этом источнике.

Аффилиация авторов (на русском и английском языках). Для каждого автора указываются фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность с названием структурного подразделения организации, наименование организации (постоянного места работы автора) полностью согласно уставу организации; **ORCID iD**, **Researcher ID**, **Scopus Author ID** (при наличии); город, страна, электронный адрес (e-mail).

Вклад соавторов (при наличии авторского коллектива).

Правила оформления статьи и ее шаблон представлены на сайте журнала <http://intellekt-izdanie.osu.ru/>

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word в формате *.doc или *.docx. Для всех частей статьи должны выполняться следующие технические требования:

- шрифт: гарнитура Times New Roman, 14 pt;
- межстрочный интервал – 1,5 строки;
- абзацный отступ – 1,25 см.;
- выравнивание текста: по ширине;
- автоматическая расстановка переносов должна быть выключена;
- поля: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Формулы и символы помещаются в тексте статьи, используется редактор формул Microsoft Equation.

Таблицы. Все таблицы, встречающиеся в тексте статьи, должны быть пронумерованы и иметь название, которое располагается перед таблицей.

Формат названия таблицы:

Таблица <номер>. <Название без использования аббревиатуры>.

Под таблицей должно быть указано их авторство (источник). Рекомендуемый формат:

- Источник: разработано автором;
- Источник: разработано автором на основе <указать источники>;
- Источник: заимствовано из [указать источники].

По тексту статьи должны быть обязательно ссылки на все таблицы.

Внутри таблицы допускается размер шрифта 12 pt (гарнитура Times New Roman)

Рисунки. Все рисунки, встречающиеся в тексте статьи, должны быть пронумерованы и иметь название, которое располагается под рисунком.

Формат названия рисунка:

Рисунок<номер>. <Название без использования аббревиатуры>

После названия рисунка должно быть указано авторство (источник) этого рисунка. Рекомендуемый формат:

- источник: разработано автором;
- источник: разработано автором на основе <указать источники>;
- источник: заимствовано из [указать источники].

По тексту статьи должны быть обязательно ссылки на все рисунки.

Вся экспликация (подписи) в поле рисунка должны быть выполнены шрифтом Times New Roman, допускается размер шрифта 12 pt.

Не допускаются отсканированные графики, таблицы, схемы.

Фотографии, представленные в статье, должны быть высланы отдельным файлом в форматах *.tiff или *.jpg с разрешением не менее 300 dpi.

Подстрочные библиографические ссылки оформляются на основе использования команды MS Word «Ссылки / Вставить сноску».

BASIC REQUIREMENTS FOR THE ARTICLE, SUBMITTED TO THE EDITORIAL OF THE JOURNAL

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

Economic sciences

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

Philosophical sciences

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

Transport

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

The review article should be conceptual, that is, contain new ideas and concepts arising from an array of published materials.

If a manuscript is submitted simultaneously to several editions, the article will be retracted (withdrawn from print).

The article includes the following **elements**:

UDC. On the first page of the article, in the upper left corner without indentation, the index according to the universal decimal classification is indicated.

The title of the article (in English and Russian). The title of the article should be unambiguous, understandable to specialists in other fields, and reflect the content of the article. The editorial board asks not to use abbreviations, interrogative and exclamation sentences in the title of the article, and also not to formulate the title of the article in the form of two sentences.

Information about the authors (in English and Russian). including the following information for each author:

- full name;
- place of work (name of the organization according to the charter);
- city, country;
- contact email address.

Abstract (in English and Russian). The abstract is a self-contained informative text containing a short version of the article. Recommended annotation contains about 250–300 words. For most readers, it will be the main source of information about the presented research. The annotation should reflect the relevance, purpose, approaches used, methods and (or) methodological apparatus of the study, the main results, scientific novelty, practical relevance, directions for further research, recommendations. In the presentation of the material, it is recommended to adhere to the above structure of the annotation.

All information contained in the abstract should be disclosed in the main text of the article.

Key words (in English and Russian). Key words are a search engine for a scientific article. They should reflect the basic terminology of this scientific study. Recommended number of key words is 5–10 words.

Acknowledgments (in English and Russian). Mention should be made of the people who helped the author prepare this article, as well as the organizations that provided financial support.

The main text of the article. Articles in Russian and English are accepted. The volume of the text of the article without a bibliographic list should be to 20 pages of the author's text, designed in accordance with the technical requirements of the journal.

The main text of the article is presented in the *following sequence*:

Introduction. This section should contain a justification for the necessity and relevance of the study, a brief description of the scientific problem that needs to be solved, the goal of the study, consistent with the title of the article, its content and results, as well as other aspects, which in general would allow the reader to understand and appreciate the importance and significance of the study.

Headings of the structural parts of the article. Here the essence of the problem under study, its connection with the topic of the article, the degree of its elaboration in modern science, the methodological apparatus and (or) the methodological tools of the research carried out. It is desirable to have a section "Methods" containing a description of how the study was carried out. All factors that could influence the results of the study should be stated.

Research results (or another title). This section of the article should contain a description of the obtained research results and their interpretation.

Conclusion. Conclusions based on the results obtained, conclusions on the scientific value and practical significance of the results are given, recommendations are given for further research based on this work.

Previously published results should not be included in this section of the article.

References. The list of references should contain, as a rule, at least 15–17 scientific sources. The following types of sources can be included in this section:

- articles in scientific peer-reviewed journals;
- articles in peer-reviewed conference proceedings;
- books (except educational and reference literature);
- monographs;
- patents.

It is not recommended to include sources from small-circulation publications (collections of articles, conference proceedings, monographs) that are not available for online review, Russian journals that are not included in the RSCI or excluded from the RSCI.

References to legal acts, reference and statistical materials, informational and analytical materials of websites should be made in the form of subscribed bibliographic references. Undesirable are links to dissertations and abstracts of dissertations. It is recommended to refer to original articles and monographs. These are considered as manuscripts and are not printed sources. If references to dissertations and abstracts of dissertations are necessary, then it is preferable to place them also in the form of subscript bibliographic references.

The list of sources recommends the presence of works by foreign authors, (at least 30%) as well as works published over the last 5 years.

To compile a list of sources, GOST R 7.0.5–2008. Examples of the design of bibliographic references.

Direct bibliographic self-citation (percentage of authors' works in the general list of sources) should not exceed 20%.

The literature is given in alphabetical order, foreign sources are placed at the end of the bibliographic list also in alphabetical order.

The Harvard system of referencing is used for the design of References. Rules and examples of registration.

All sources should be referenced in the text of the article in square brackets. For example, [5] or [9, p. 14], i. e. the number of the source in the list of references or the number of the source in the list of references and the page number in this source is indicated.

Affiliation of authors (in English and Russian). For each author, the surname, first name, patronymic, academic degree, academic rank, position with the name of the structural unit of the organization, the name of the organization (permanent place of work of the author) are fully indicated in accordance with the charter of the organization; **ORCID iD**, **Researcher ID**, **Scopus Author ID** (if available); city, country, email address (e-mail).

Contribution of co-authors (the section is filled in if there is a group of authors).

The rules for the design of the article and its template are presented on the journal's website <http://intellekt-izdanie.osu.ru/>.

TECHNICAL REQUIREMENTS

The material must be typed in a Microsoft Word text editor in the format *.doc or *.docx. The following technical requirements must be met for all parts of the article:

- font: Times New Roman typeface, 14 pt;
- line spacing – 1.5 lines;
- paragraph indentation – 1.25 cm.;
- text alignment: width;
- automatic hyphenation should be turned off;
- margins: left – 2 cm, right – 2 cm, top – 2 cm, bottom – 2 cm.

Formulas and symbols are placed in the text of the article, the Microsoft Equation formula editor is used.

Tables. All tables found in the text of the article should be numbered and have a name that is located in front of the table.

Format

of the table name: Table <number>. <Name without using an abbreviation>.

Their authorship (source) should be indicated under the table. Recommended format:

- Source: developed by the author;
- Source: developed by the author based on <specify sources>;
- Source: borrowed from [specify sources].

According to the text of the article, there must be links to all tables.

A font size of 12 pt (Times New Roman typeface) is allowed inside the table

Drawings. All figures found in the text of the article should be numbered and have a name that is located under the figure.

Format of the picture title:

Figure<number>. <Name without using an abbreviation>

After the name of the drawing, the authorship (source) of this drawing should be indicated. Recommended format:

- Source: developed by the author;
- Source: developed by the author based on <specify sources>;
- Source: borrowed from [specify sources].

According to the text of the article, there must be links to all the drawings.

All explication (captions) in the picture field must be made in Times New Roman font, font size 12 pt is allowed

Scanned graphs, tables, and diagrams are not allowed.

The photos presented in the article must be sent as a separate file in *.tiff or *.jpg formats with a resolution of at least 300 dpi.

Subscript bibliographic references are formed on the basis of using the MS Word command «Links / Insert footnote».

Интеллект. Инновации. Инвестиции
№ 6, 2024

Ответственный секретарь – Т. П. Петухова
Верстка – Г. Х. Мусина
Корректурa – Е. Д. Денисова
Перевод – В. А. Захарова
Дизайн обложки – И. В. Возяков

Подписано в печать 26.11.2024. Дата выхода в свет 19.12.2024.
Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 20,46. Усл. изд. л. 17,34. Тираж 500. Заказ № 43.
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

Электронная версия журнала «Интеллект. Инновации. Инвестиции»
размещена на сайте журнала: <http://intellekt-izdanie.osu.ru>

Отпечатано в ООО Издательско-полиграфический комплекс «Университет»
Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. М. Джалиля, 6
тел./факс: +7 (3532) 90-00-26, 92-60-79
e-mail: cadr25@mail.ru